

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему ПЦТО на 400 автомобилей ГАЗон-Next. Разработка шинного
отделения

Студент

В.Н. Дегтярев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о. зав. кафедрой «ПЭА»

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная бакалаврская работа на тему «ПЦТО на 400 автомобилей ГАЗон-Next. Разработка шинного отделения» представлена в виде пояснительной записки с необходимыми исследованиями и расчетами и графическими разработками в виде строительных и конструкторских чертежей.

Расчёты и исследования в пояснительной записке представлены на 68 страницах, графическая часть состоит из 7 листов формата А1. Основные разделы пояснительной записки: технологический расчет, конструкторский раздел, разработка технологического процесса, безопасность и экологичность проекта, экономическая эффективность проекта. По проектному заданию выполнены технологические расчеты элементов устройства, подбор необходимых конструктивных элементов, покупных изделий. В представленном рабочем проекте, выполнена планировка шинного отделения ПЦТО.

В проекте проведен анализ условий безопасного труда работников, использующих технологии действующего производства. Выполнен обзор соблюдения норм экологии, пожарной опасности объектов и мероприятий по охране и защите природы.

Оценен экономический эффект работ при модернизации оборудования и технических усовершенствований.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Проектный технологический расчет АТП	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Определение производственной программы АТП	8
1.3 Расчет годовых объемов работ АТП	14
1.4 Распределение объемов работ предприятия	16
1.5 Производственные подразделения АТП	18
1.6 Площади производственных участков АТП	22
1.7 Расчет площадей вспомогательных и складских	23
1.8 Разработка подразделения зоны ТО	26
2 Конструкторская часть	29
2.1 Техническое задание	29
2.2 Техническое предложение	33
2.3 Расчет параметров и выбор конструкции	40
2.4. Руководство по эксплуатации	41
2.5 Руководство по обслуживанию	42
3 Разработка технологического процесса ремонта колеса с шиной автомобиля	44
3.1 Снятие колес с автомобиля	44
3.2 Операции по разборке колес	44
3.3 Операции по ремонту камер.	45
3.4 Процесс сборки колеса с шиной	46
3.5 Установка колеса на автомобиль	46
4 Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса	47
4.1 Технологическая и конструктивная характеристики проектируемого объекта	47
4.2 Производственные, эксплуатационно-технологические профессиональные риски при техническом обслуживании автомобилей и их выявление	47

4.3 Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения профессиональных рисков	48
4.4 Противопожарная защита объекта для исключения появления аварийных ситуаций техногенного характера	49
4.5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности	52
5 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке .	55
5.1 Расчет затрат на материалы и сырье	55
5.2 Определение затрат на заработную плату работников	58
5.3 Определение расходов на прочие нужды	59
5.4 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке .	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А	65

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей организации грузовых перевозок является обеспечение работоспособности автомобильного парка с целью удовлетворении потребностей населения в перемещении грузов по заданному маршруту, совместно с мероприятиями по обеспечению безопасности движения и качественного оказания услуг по обслуживанию населения.

Для организации грузовых перевозок устанавливаются плановые показатели перевозок в тоннах и тонно-километрах. Основными источниками данных для плановых показателей перевозок являются результаты анализа о выполненных перевозках за прошлый период, информация о численности населения, экономических показателей (в том числе о строительстве новых населенных пунктов, железнодорожных и водных путей), расширения сети курортных зон и санаториев, развитии индивидуальных приусадебных и фермерских хозяйств и т.д. Учитываются и факторы массовых организованных перевозок на различные объекты строительства, удельный вес междугородных и пригородных грузовых перевозок другими видами транспорта, как наземного так и воздушного и водного.

Грузовые потоки классифицируются и определяются по направлениям маршрутов и временам года, а для пригородного сообщения их дополнительно классифицируют по месяцам, дням и времени суток. Для этого используются данные исследований грузовых потоков. Из-за того что грузовые перевозки являются специфическим видом деятельности, осуществляется раздельное планирование в дальнем, местном и пригородном сообщениях.

Министерство транспорта создает центр поддержки реформ автотранспорта. Стоит отметить ряд факторов, препятствующих выполнению основных функций автомобильного транспорта:

- вредные выбросы в окружающую среду, удручающее состояние безопасности дорожного движения;

- загруженность дорожной сети;
- снижающаяся производительность грузового транспорта;
- техническое состояние эксплуатируемого парка автомобилей отечественного производства соответствует требованиям безопасности, но крайне высокая степень изношенности;
- неразвитые транспортно-логистические системы, практически не используются современные и эффективные технологии при междугородных перевозках;
- повышенная ресурсоемкость автомобильного транспорта.

Важнейшим элементом, обеспечивающим работу ПЦТО, является специализированное оборудование и техника, применяемая на постах предприятия. Оборудование для диагностики, обслуживания и ремонта транспорта является, порой, намного более сложным по сравнению с оборудованием других предприятий. Это обуславливается, прежде всего, сложными условиями эксплуатации и расширенной функциональностью автотранспорта. В связи с этим, оборудование для обслуживания автомобилей является и более дорогостоящим, поэтому и применяется оно, главным образом, на специализированных предприятиях.

1. Технологический расчет ПЦТО

1.1 Исходные данные

Исходные данные для технологического расчета ПЦТО принимаются на основании данных по проекту и оформляются в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Тип предприятия	Предприятие централизованного технического обслуживания
Списочное количество подвижного состава A_u	400
Марка подвижного состава	ГАЗон-Next
Величина эксплуатационных пробегов для расчета, км $L_{HЭ}$	50000
Пробеги среднесуточные, км L_{CC}	200

Период пробега до нормативных ТО-1, ТО-2 и КР составляют:

$$L_{H1} = 10000 \text{ км.}$$

$$L_{H2} = 20000 \text{ км.}$$

$$L_{KР} = 240000 \text{ км.}$$

Трудоемкость нормативных ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР составляют:

$$t_{HEO} = 0,7 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{H1} = 5,01 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{H2} = 22,95 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{HTP} = 6,0 \text{ чел.ч./1000 км.}$$

Величины пробегов и нормативных трудоемкостей корректируются в зависимости от КУЭ, марки и модели транспортных средств, природных и климатических условий [1,3].

Природно и климатический регион

Умеренно-теплый

Условная категория эксплуатации

III

Часовая норма эксплуатации парка подвижного состава, час

8

Годовая норма эксплуатации предприятия, дни

$$D_{\text{раб}} = 305$$

1.2 Определение производственной программы БЦТО

Расчеты производственных программ производят согласно данным по пробегу ЕО, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2, КР [3].

Периодичность ЕО соответствует среднесуточному пробегу.

Расчет зоны УМР производится по формуле:

$$L_M = L_{CC} \cdot D_M \quad (1.1)$$

$$L_M = 200 \cdot 3 = 600 \text{ км}$$

где $D_M = 3$ - периодичность мойки единиц парка

Периодичность ТО-1, ТО-2 рассчитывается по формулам 1.1, 1.2:

$$L_1 = L_{H1} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.2)$$

$$L_2 = L_{H2} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.3)$$

где $K_1 = 0,8$ - зависимость пробега от условной категории эксплуатации транспортного средства;

$K_3 = 1$ - коэффициент корректирования зависимости пробега от природно-климатических условий.

$$L_1 = l_{CC} \cdot 40 = 8000 \text{ км}$$

$$L_2 = L_1 \cdot 4 = 16000 \text{ км}$$

Расчет пробегов до капитального ремонта произведем по формуле 1.4

$$L_{\text{П}} = \left(L_{\text{КР}} + 0,8 \cdot L_{\text{КР}} \right) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,8 \cdot L_{\text{КР}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.4)$$

где K_2 - коэффициент корректировки пробега в зависимости от модификации подвижного состава;

В соответствии с положением по техническому обслуживанию подвижного состава производится расчет кратности пробега. Расчет кратности пробега производится по формулам 1.5, 1.6, 1.7 [3]:

$$L_1 = l_{CC} \cdot 40 \text{ , км} \quad (1.5)$$

$$L_2 = L_1 \cdot 4 \text{ , км} \quad (1.6)$$

$$L_{KP} = L_2 \cdot 15 \text{ , км} \quad (1.7)$$

$$L_1 = l_{CC} \cdot 27 = 8000 \text{ , км}$$

$$L_2 = L_1 \cdot 4 = 16000 \text{ , км}$$

$$L_{KP} = L_2 \cdot 15 = 240000 \text{ , км}$$

При определении производственной программы БЦТО используется расчет количества циклов по формулам 1.8-1.11:

$$N_{KP} = \frac{L_{Ц}}{L_{KP}} = 1 \quad (1.8)$$

где $L_{Ц} = L_{KP}$ - величина пробега автомобиля за цикл;

$$N_2 = \frac{L_{Ц}}{L_2} - N_{KP} \quad (1.9)$$

$$N_1 = \frac{L_{Ц}}{L_1} - (N_2 + N_{KP}) \quad (1.10)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{Ц}}{l_{CC}} \quad (1.11)$$

$$N_2 = \frac{240000}{16000} - 1 = 14$$

$$N_1 = \frac{240000}{4000} \cdot (4+1) = 60 - 15 = 45$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{240000}{200} = 1200$$

Производим расчет переводного коэффициента от цикла к году по формуле 1.12:

$$\eta_z = \frac{D_{zгз}}{D_{цзз}} = \frac{D_{zu}}{D_{цзз}} \cdot \alpha_T \quad (1.12)$$

где $D_{zгз}$ - время готовности автобуса к эксплуатации за год, дней;

$D_{цзз}$ - время готовности автобуса к эксплуатации за цикл;

$D_{zu} = 365$ - количество календарных дней в году дней автомобиля в год (учитывается работа на линии и простой в ремонте);

$$D_{цзз} = \frac{L_{ц}}{l_{cc}} \quad (1.13)$$

Определение величины коэффициента технической готовности производится в соответствие с формулой 1.14

$$\alpha_T = \frac{D_{цзз}}{D_{ц}} = \frac{D_{цзз}}{D_{цзз} + D_{рц}} \quad (1.14)$$

где $D_{рц}$ - суммарный простой автомобиля в ТО-2, ТР и капитальном ремонте, дней;

$$D_{рц} = D + D_{кр} \cdot N_{кр} = \frac{d \cdot L_{ц}}{1000} + D_{кр} \cdot N_{кр} \quad (1.15)$$

$$D_{кр} = D_{нкp} + D_{доk} \quad (1.16)$$

где $D_{нкp} = 20$ - нормативное время простоя автомобиля в капитальном ремонте, дней [3];

$D_{доk} = 1$ - время транспортировки автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно, дней;

d - удельное простаивание автомобиля на ТР и ТО-2 на 1000 км пробега.

$$D_{цгэ} = \frac{240000}{200} = 1200 \text{ дней}$$

$$D_{рц} = \frac{0,53 \cdot 240000}{1000} + 31 \cdot 1 = 127 + 31 = 158 \text{ дней}$$

$$\alpha_T = \frac{1200}{1200 + 158} = 0,88$$

$$\eta_2 = \frac{D_{ггэ}}{D_{цгэ}} = \frac{D_{гц}}{D_{цгэ}} \cdot \alpha_T = \frac{365}{1200} \cdot 0,88 = 0,27 \quad (1.17)$$

Величину общего пробега автобусов за год вычислим по формуле 1.18 [3]:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_u \cdot L_{CC} \cdot \alpha_u \quad (1.18)$$

Коэффициент использования автобусов определим по формуле 1.19:

$$\alpha_u = \frac{D_{\Gamma}}{D_u} \cdot \alpha_T \cdot K_u \quad (1.19)$$

где $D_{\Gamma} = 305$ - время работы в наряде подвижного состава в год, дней;

$D_u = 365$ - количество календарных дней в году, дней;

$K_u = 0,93 \dots 0,95$ - коэффициент, который учитывает снижение выпуска автомобиля на линию по различным причинам;

$$\alpha_u = \frac{305}{365} \cdot 0,88 \cdot 0,94 = 0,69$$

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 400 \cdot 200 \cdot 0,69 = 20148000 \text{ км}$$

Количество списанных автомобилей за год определим по формуле 1.20:

$$N_{II}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{II}} \quad (1.20)$$

$$N_{II}^r = \frac{20148000}{432000} = 46$$

Количество обслуживаний одного автомобиля за год определим по формулам 1.21-1.25 [3]:

$$N_{ГКР} = N_{КР} \cdot \eta_2 \quad (1.21)$$

$$N_{Г2} = N_2 \cdot \eta_2 \quad (1.22)$$

$$N_{Г1} = N_1 \cdot \eta_2 \quad (1.23)$$

$$N_{ГМ} = N_M \cdot \eta_2 \quad (1.24)$$

$$N_{ГЕО} = N_{ЕО} \cdot \eta_2 \quad (1.25)$$

$$N_{ГКР} = 1 \cdot 0,27 = 0,27$$

$$N_{Г2} = 14 \cdot 0,27 = 3,8$$

$$N_{Г1} = 45 \cdot 0,27 = 12,2$$

$$N_{ГМ} = 1200 \cdot 0,27 = 324$$

$$N_{ГЕО} = 1200 \cdot 0,27 = 324$$

Расчет годовой производственной программы для группы автомобилей произведем по формулам 1.26-1.30 [3]:

$$\sum N_{КР} = N_{ГКР} \cdot A_{II} \quad (1.26)$$

$$\sum N_2 = N_{Г2} \cdot A_{II} \quad (1.27)$$

$$\sum N_1 = N_{Г1} \cdot A_{II} \quad (1.28)$$

$$\sum N_M = N_{ГМ} \cdot A_{II} \quad (1.29)$$

$$\sum N_{ЕО} = N_{ГЕО} \cdot A_{II} \quad (1.30)$$

$$\Sigma N_{кр} = 0,27 \cdot 400 = 108$$

$$\Sigma N_2 = 3,8 \cdot 400 = 1520$$

$$\Sigma N_1 = 12,2 \cdot 400 = 4880$$

$$\Sigma N_M = 324 \cdot 400 = 129600$$

$$\Sigma N_{EO} = 324 \cdot 400 = 129600$$

Суточная программа по техническому обслуживанию автомобилей определяется по формулам 1.31-1.34 [3]:

$$N_{C2} = \frac{\Sigma N_2}{D_{раб}} \quad (1.31)$$

$$N_{C1} = \frac{\Sigma N_1}{D_{раб}} \quad (1.32)$$

$$N_{CM} = \frac{\Sigma N_M}{D_{раб}} \quad (1.33)$$

$$N_{CEO} = \frac{\Sigma N_{EO}}{D_{раб}} \quad (1.34)$$

$$N_{C2} = \frac{1520}{305} = 4,9 \approx 5$$

$$N_{C1} = \frac{4880}{305} = 16$$

$$N_{CM} = \frac{129600}{365} = 355$$

$$N_{CEO} = \frac{129600}{365} = 355$$

В соответствие с данными положения по техническому обслуживанию автобусов диагностирование Д1 производится перед ТО-1, после завершения ТО-2 а так же после ТР, определяем по формуле 1.35 [3]:

$$N_{ГД1} = \Sigma N_1 + \Sigma N_2 + N_{ГТРД1} \quad (1.35)$$

где $N_{ГТРД1}$ - программа проведения диагностики за год на постах Д1 до и после завершения ТР;

$$N_{ГТРД1} = 0,1 \cdot \Sigma N_1 \quad (1.36)$$

$$N_{ГТРД1} = 0,1 \cdot 4880 = 488$$

$$N_{ГД1} = \sum 4880 + 1520 + 488 = 6888$$

Диагностирование Д2 производится перед ТО-2 а так же до после ТР, определяем по формуле 1.37 [3]:

$$N_{ГД2} = \sum N_2 + N_{ГТРД2} \quad (1.37)$$

$$N_{ГТРД2} = 0,2 \cdot \sum N_2 \quad (1.38)$$

$$N_{ГТРД2} = \sum 0,2 \cdot 1520 = 304$$

$$N_{ГД2} = 1520 + 304 = 1824$$

Произведем расчет суточной программы по диагностированию автобусного парка [3]:

$$N_{сд1} = \frac{N_{ГД1}}{D_{раб}} \quad (1.39)$$

$$N_{сд2} = \frac{N_{ГД2}}{D_{раб}} \quad (1.40)$$

$$N_{сд1} = \frac{6888}{365} = 19$$

$$N_{сд2} = \frac{1824}{365} = 5$$

1.3 Расчет годовых объемов работ БЦТО

Произведем корректировку величин нормативных трудоемкостей технического обслуживания и ремонтов автобусного парка по зависимостям 1.41-1.44 [3]:

$$t_{EO} = t_{HEO} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел.-ч.} \quad (1.41)$$

$$t_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел.-ч.} \quad (1.42)$$

$$t_2 = t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел.-ч.} \quad (1.43)$$

$$t_{TP} = t_{HTP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M \text{ чел.-ч.} \quad (1.44)$$

$$t_{EO} = 0,7 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,4 = 0,27 \text{ чел.-ч.}$$

$$t_1 = 5,01 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ чел.-ч.}$$

$$t_2 = 22,95 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 17,4 \text{ чел.-ч.}$$

$$t_{TP} = 6,0 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 2,736 \text{ чел.-ч}$$

где K_5 - доля корректирования нормативной трудоемкости в зависимости от количества обслуживаемых автобусов;

K_M - коэффициент использования механизации, $K_M = 0,4$ для зоны ЕО, $K_M = 0,8$ для зон обслуживающих воздействий и ТР.

Годовые объемы воздействий по ТО и ТР:

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO} \quad (1.45)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1 \quad (1.46)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2 \quad (1.47)$$

$$T_{TP} = \frac{l_{cc} \cdot D_{zu} \cdot \alpha_T \cdot t_{TP} \cdot A_{И}}{1000} \quad (1.48)$$

$$T_{EO} = 129600 \cdot 0,27 = 34992 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_1 = 4880 \cdot 5,6 = 27328 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_2 = 1520 \cdot 17,4 = 26448 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TP} = \frac{200 \cdot 305 \cdot 0,92 \cdot 2,736 \cdot 400}{1000} = 61418 \text{ чел.-ч.}$$

Объем годовых самообслуживающих работ по БЦТО произведем по формуле 1.49:

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C \quad (1.49)$$

где $K_C = 0,15$ - коэффициент самообслуживания проектируемого предприятия

Годовая трудоемкость само обслуживающих работ в организации:

$$T_c = (4992 + 27328 + 26448 + 61418) \cdot 0,15 = 22528 \text{ чел.-ч.}$$

1.4 Распределение объемов работ предприятия

Расчетные величины трудоемкостей различных видов работ ЕО, ТО-1, ТО-2 ТР рассмотрены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Трудоемкости обслуживания и ремонта

Тип работ	Подразделения обслуживания предприятия														Участок	Трудо- затраты
	ТО-1		Обслуживающие воздействия						Ремонтные воздействия							
			Все		Посты		Отделения		Все		Посты		Отделения			
	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч	%	Чел.- ч		
Диагностические	9	2460	7	1851	100	1851	-	-	2	1228	100	1228	-	-	Диагностический	6212
Крепежные	48	13117	46	12166	100	12166	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировочные	9	2460	8	2116	100	2116	-	-	2	1228	100	1228	-	-	-	-
Смазочные	21	5739	10	2645	100	2645	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборочно- сборочные	-	-	-	-	-	-	-	-	28	17197	100	17197	-	-	-	-
Электротехнические	6	1640	8	2116	80	1692	20	423	8	4913	-	-	100	4913	Электротехнические	8669
Топливные	3	820	3	793	80	634	20	159	3	1842	-	-	100	1842	Топливные	3455
Шиноремонтные	4	1093	2	529	80	423	20	106	4	2757	-	-	100	2757	Шиноремонтные	4379
Кузовные	-	-	16	4232	80	3386	20	846	7	4299	-	-	100	4299	Кузовной	8531
Агрегатные	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5528	-	-	100	5528	Агрегатные	5528
Моторные	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4299	-	-	100	4299	Моторные	4299
Слесарно- механические	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3685	-	-	100	3685	Слесарно- механические	3685
Электротехнический	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1228	-	-	100	1228	Электротехнический.	1228
Кузнечные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1842	-	-	100	1842	Кузнечный	1842
Медьницкий	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1228	-	-	100	1228	Медьницкий	1228
Сварочный	-	-	-	-	-	-	-	-	1	614	-	-	100	614	Сварочный	614
Рихтовочный	-	-	-	-	-	-	-	-	1	614	-	-	100	614	Рихтовочный	614
Арматурный	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2757	-	-	100	2757	Арматурный	2757
Отделочный	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1228	-	-	100	1228	Отделочный	1228
Окрасочный	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5528	-	-	100	5528	Окрасочный	5528
ВСЕ	100	27328	100	26448	94,2		5,8		100	61418	31	19653	69	42362		
Направление	ТО-1		ТО-2						ТР							
Трудозатраты	27328		26448						61418							

1.5 Производственные подразделения БЦТО

1.5.1 Диагностический участок автомобилей

Участок предназначен для установления технического состояния транспортного средства, выявления дефектов и неисправностей перед началом ремонтных работ без проведения разборочных работ.

Трудоемкость работ по диагностированию для всех видов технических воздействий суммируется и распределяется на Д1 и Д2 [3]:

$$T_{\text{д}} = T_{\text{д1}} + T_{\text{д2}} + T_{\text{трд}} = 6212 \quad (1.50)$$

где $T_{\text{д1}}$ - трудоемкость работ по диагностированию при ТО-1;

$T_{\text{д2}}$ - трудоемкость работ по диагностированию при ТО-2;

$T_{\text{трд}}$ - трудоемкость работ по диагностированию при текущем ремонте;

Трудоемкость Д1 и Д2 определим по формулам 1.51-1.52:

$$T_{\text{д1}} = 0,6 \cdot T_{\text{д}} \quad (1.51)$$

$$T_{\text{д2}} = 0,4 \cdot T_{\text{д}} \quad (1.52)$$

$$T_{\text{д1}} = 0,6 \cdot T_{\text{д}} = 0,6 \cdot 6212 = 3728 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{\text{д2}} = 0,4 \cdot T_{\text{д}} = 0,4 \cdot 6212 = 2485 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

В соответствие с полученными значениями расчетов годовой производственной программы работ по диагностированию и годового объема работ, определим величину трудоемкости диагностирования для одного автобуса по формуле 1.53-1.54:

$$t_{\text{д1}} = \frac{T_{\text{д1}}}{N_{\text{ГД1}}} \quad (1.53)$$

$$t_{\text{д2}} = \frac{T_{\text{д2}}}{N_{\text{ГД2}}} \quad (1.54)$$

$$t_{\text{д1}} = \frac{3728}{6888} = 0,54 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$t_{\text{д2}} = \frac{2485}{1824} = 1,36 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Далее определим такт и ритм поста диагностики.

Такт поста представляет собой время нахождения транспортного средства на посту.

$$\tau_{Д1} = \frac{t_{Д1} \cdot 60}{P_{Д}} + t_{П} \quad (1.55)$$

$$\tau_{Д2} = \frac{t_{Д2} \cdot 60}{P_{Д}} + t_{П} \quad (1.56)$$

где $P_{Д} = 1$ - принятое для поста число разно сменных рабочих;

$t_{П} = 3$ - время установки автобуса на пост, а так же съезда с поста, мин.;

$$\tau_{Д1} = \frac{0,54 \cdot 60}{1} + 3 = 35,4 \quad \text{мин.}$$

$$\tau_{Д2} = \frac{1,36 \cdot 60}{1} + 3 = 84,6 \quad \text{мин.}$$

Производим расчет ритма поста, временной интервал сходящих с поста автобусов:

$$R_{Д1} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{СД1}} \quad (1.57)$$

$$R_{Д2} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{СД2}} \quad (1.58)$$

где $T_{ОБ} = 3$ - длительность работы поста диагностирования;

$N_{СД}$ - суточная (сменная) программа работ по диагностированию.

$$R_{Д1} = \frac{8 \cdot 60}{19} = 25,26 \quad \text{мин.}$$

$$R_{Д2} = \frac{8 \cdot 60}{5} = 96 \quad \text{мин.}$$

Производим расчет числа специализированных постов работ по диагностированию [3]:

$$X_{Д1} = \frac{\tau_{Д1}}{R_{Д1} \cdot \eta_{М}} \quad (1.59)$$

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_{М}} \quad (1.60)$$

где $\eta_{М}$ - коэффициент использования времени рабочего поста.

$$X_{д1} = \frac{35,4}{25,26 \cdot 0,75} = 1,9 \approx 2$$

$$X_{д2} = \frac{84,6}{96 \cdot 0,75} = 1,2 \approx 1$$

В связи с малым объемом диагностических работ принимаем 2 поста диагностики Д1 и 1 пост, на котором будут производиться работы Д2.

1.5.2 Зона ТО-1, ТО-2

В соответствие с полученными значениями годового производственного объема ТО-1 и годовых трудозатрат определим такт и ритм поста ТО-1.

Такт поста представляет собой время нахождения транспортного средства на посту.

$$\tau_{ТО1} = \frac{t_1 \cdot 60}{P_{ТО1}} + t_{п} \quad (1.61)$$

$$\tau_{ТО2} = \frac{t_2 \cdot 60}{P_{ТО2}} + t_{п} \quad (1.62)$$

где $P_{д} = 2$ принятое для поста число разно сменных рабочих;

$t_{п} = 3$ - время установки автобуса на пост, а так же съезда с поста, мин.;

$$\tau_{ТО1} = \frac{3,5 \cdot 60}{2} + 3 = 108 \quad \text{мин.}$$

$$\tau_{ТО2} = \frac{16,2 \cdot 60}{4} + 3 = 247 \quad \text{мин.}$$

Производим расчет ритма постов ТО-1 и ТО-2, временной интервал сходящих с поста автобусов:

$$R_{ТО2} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{с2}} \quad (1.64)$$

где $T_{об} = 8$ - часы работы постов воздействующих обслуживаний;

$N_{с}$ - суточное число воздействий постов ТО-1 и ТО-2.

$$R_{ТО1} = \frac{8 \cdot 60}{16} = 30 \quad \text{мин.}$$

$$R_{ТО2} = \frac{8 \cdot 60}{5} = 96 \quad \text{мин.}$$

Производим расчет постов специализированных по ТО-1 и ТО-2 [3]:

$$X_{TO1} = \frac{\tau_{TO1}}{R_{TO1} \cdot \eta_M} \quad (1.65)$$

$$X_{TO2} = \frac{\tau_{TO2}}{R_{TO2} \cdot \eta_M} \quad (1.66)$$

где η_M - составляющая времени рабочего поста.

$$X_{TO1} = \frac{108}{30 \cdot 0,85} = 4,2 \approx 4$$

$$X_{TO2} = \frac{247}{96 \cdot 0,95} = 2,7 \approx 3$$

Принимаем 4 поста ТО-1 и 3 поста ТО-2.

1.5.3 Зона ТР

В зоне ТР производится полный перечень работ по разборке, сборке и регулировки агрегатов автобусов.

Расчет количества постов ТР производим по формуле 1.67:

$$X_{ТР} = \frac{T_{II} \cdot K_{ТР} \cdot \phi}{D_{РАБ} \cdot T_C \cdot C \cdot P_{II} \cdot \eta} = 5,4 \quad (1.67)$$

где T_{II} - годовые трудозатраты на постовые работы ТР;

$K_{ТР} = 0,8$ - доля изменения количества работ постов ТР в наиболее загруженную смену;

$$X_{ТР} = \frac{19653 \cdot 0,8 \cdot 1,5}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,8} = 6,04$$

Принимаем 6 постов ТР.

1.5.4. Расчет численности производственных рабочих

К производственным относятся те рабочие, которые занимаются непосредственным выполнением работ по ТО и ТР транспортных средств [6].

Штатное число рабочих учитывается такими факторами как: предоставление отпуска, командировка, временной нетрудоспособности по болезни и иным причинам, и вычисляется:

$$P_{шт} = \frac{T_i'}{\Phi_{шт}}, \text{ чел.} \quad (1.68)$$

где T_i – годовые трудозатраты данного вида ТО и ТР, специализированных постов, чел.-ч.;

$\Phi_{шт}$ – фонд времени в год на одного рабочего при штатной односменной работе, ч.

$\Phi_{шт}$ принимается и рассчитывается по календарному графику и объему работ конкретных зон, участков, специализированных постов [6].

Необходимое (явочное) технологически обоснованная численность рабочих составляет

$$P_{яв} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \text{ чел.} \quad (1.69)$$

где $\eta_{шт}$ – коэффициент учета штатности, определяется согласно таблицы П.1.20.

1.5.5. Численность рабочих вспомогательных работ ОГМ

К вспомогательным относятся рабочие, выполняющие самообслуживающие работы по предприятию.

Число штатных и явочных рабочих определяют по тем же формулам, что и рабочих для производственного назначения.

1.6 Расчеты площадей производственных участков БЦТО

Произведем расчеты производственных участков по площадям и численности производственных рабочих, данные сводим в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Расчет производственных площадей

Отделение предприятия	Число постов, X_i	Кол-во персонала, чел	Площади, F , м ²
1 Моечных и уборочных работ	4	3	360
2 Диагностические	2	2	180
3 Зона обслуживающих действий	4	4	480
5 Зона ремонтных действий	5	5	600
6 Малярные	4	1	300
7 Кузовные	3	1	320
8 Моторных и агрегатных	-	2	30

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
9 Электротехнических и аккумуляторных	-	1	25
10 Топливная	-	1	8
11 Шиноремонтное	1	1	25
12 Слесарно-механические	-	1	12
13 Кузнеч., сварочных и медницких работ	-	1	20
14 Отделочно-арматурных работ	-	1	10
15 Отделение главного механика	-	4	51
Всего:	23	28	2350

Учитывая, что трудоемкости работ малы по расчетным значениям, принимаем решение объединить следующие участки:

- электротехнический и аккумуляторный;
- жестяницкий и сварочный;
- обойный и арматурный;
- шиномонтажный и вулканизационный;
- кузовной и малярный.

1.7 Расчет площадей вспомогательных и складских

Соответственно с удельным нормативом пробега транспортных средств определяются размеры площадей складских помещений ПАТП. Расчет производится по формуле 1.68 [6]:

$$F_{СК} = \frac{A_{II}}{10} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ТС} \cdot K_{ПС} \cdot K_{В} \cdot K_{УЭ} \cdot K_{Р} \cdot f_{УД} \quad (1.70)$$

где $f_{УД}$ – удельный норматив площади складского помещения на 1 млн. километров пробега;

$K_{ПР} = 0,9$ - доля, учитывающая средний пробег по автомобильному парку;

$K_{ТС} = 0,7$ - доля, учитывающая тип подвижного состава;

$K_{ПС} = 1$ - доля учета технологической совместимости подвижного состава;

$K_{В} = 1,6$ - коэффициенты учета высоты складирования агрегатов;

$K_{УЭ} = 1,1$ - коэффициенты по учету эксплуатационных условий;

$K_p = 0,45$ - коэффициенты стоимостного учета комплектующих и агрегатов;

Полученные значения сводим в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Расчетная площадь складских помещений

Тип складского помещения	Площадь, $F_i, \text{м}^2$
1 Складское помещение запчастей, деталей, эксплуатационных материалов	145
2 Для хранения двигателей, агрегатов и узлов	89
3 Для хранения смазки и масел	46,6
4 Для хранения лакокрасочных изделий	17,8
5 Инструментальная кладовая	7,2
6 Для хранения баллонов с кислородом, азотом и ацетиленом	6,2
7 Для хранения автомобильных шин и колес	56,9
8 Для промежуточного складирования запчастей и материалов	25,1
Итого	297,4

1.7.1. Расчетные площади вспомогательно-технических помещений

Для определения размеров вспомогательных и технических помещений используется условие для ПАТП доля площади 6% от общих производственно-складских площадей [3,4].

Площади вспомогательных и технических помещений заносятся в таблицу 1.5 и распределяются, полученные данные:

Таблица 1.5 – Процентное и принятое распределение площадей вспомогательно-технических помещений

Тип помещения	%	Принимаемая площадь, $F_i, \text{м}^2$
Вспомогательного назначения		
1 Отделение главного механика со складом	60	27,5
2 Комната для компрессора	40	16,9
Итого	100	44,4

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
Технического назначения		
1 Помещение для насосов мойки	20	19,4
2 Для трансформаторов и пультов	15	18,6
3 Тепловой пункт	15	18,6
4 Помещение для электрощитовой	10	14,5
5 Помещение для насосов пожаротушения	20	18,7
6 Комната по производственному управлению	10	16,9
7 Кабинет производственного мастера	10	28,3
Итого	100	1055

1.7.2 Определение площадей для хранения (стоянки) автомобилей

Размер площади для расстановки учитывает суточную производственную программу ТО-1, ТО-2 и число поступающих автомобилей на ТР.

Число автомобиле-мест определяется

$$A_{CT} = (N_1^C + N_2^C) \cdot 1,6 \quad (1.73)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий число автомобилей на ТР.

1.7.3 Определение площадей административных и вспомогательных помещений

В процессе проектирования производственного корпуса ПАТП и расчете их площадей необходимо учитывать нормативные данные СНиП [6].

Расчеты площадей вспомогательных помещений (кабинеты руководителей, бухгалтерия, коридоры) производится с учетом следующих данных: кабинеты директора, заместителя директора, главного инженера, начальника эксплуатации принимаются ориентировочно 12...15 м², бухгалтерия, отдел эксплуатации – 3,5...4,0 м² в расчете на одного служащего. Помещения для водителей и диспетчеров принимаются из расчета 1 м² на одного человека в наиболее загруженную смену, минимальная площадь помещения 18 м².

Площадь помещений для учебных занятий, зала собраний, рассчитывают в соответствие с расчетным количеством работающих. Площадь гардеробных определяется из расчета площадей индивидуальных шкафов, соответствующих

числу рабочих всех смен. При хранении одежды на вешалках количество вешалок определяется количеством рабочих в наиболее загруженных смежных сменах [6].

Площадь на один шкафчик – 0,25 м², на открытую вешалку – 0,1 м².

Площади душевых из расчета 3...15 чел. на один душ и 7...30 чел. на один кран с учетом технологической группы производственного процесса. При этом необходимо учитывать одностороннее расположение умывальников, – 0,8 м² на 1 умывальник, площадь пола душевой кабинки с учетом раздевалки – 2 м² (0,9x0,9). Площадь мужских туалетов определена по нормативу - одна кабина на 15 женщин или на 30 мужчин, при этом один умывальник в расчете на 6 унитазов.

Площади помещений для курения для мужчин – 0,33 м² на одного работающего в максимально загруженную смену и 0,01 м² для женщин, минимальная площадь помещений для курения составляет 9 м². Расстояние от помещения для курения до рабочих мест не более 7,5 м.

Площадь столовых рассчитывают в соответствии количеством работающих в наиболее загруженную смену.

В соответствии с расчетными данными 24 производственных рабочих. Для рассматриваемого предприятия принимаем: 1 туалетная кабина, 2 умывальника, 2 душевых кабинки [6].

1.8 Разработка подразделения шинного отделения

В процессе эксплуатации автомобильного парка основным производственным назначением работ является предупреждение отказов и неисправностей. Основные виды работ по техническому обслуживанию: диагностические, регулировочные и дозаправочные.

ТО-1 включает работы по наружному осмотру автомобиля, а также, крепежных, электротехнических и заправочных работ в необходимом объеме, соответствующем нормативно-технической документацией. При выполнении работ ТО-2 углубленная диагностика может использовать снятие агрегатов автобуса и испытание их на специальных стендах.

1.8.1 Организация работы шинного отделения

Технологический процесс работы шинного отделения является основой планирования операций. Технологический процесс предлагается откорректировать в процессе написания бакалаврской работы.

В соответствие с регламентом работ автомобиль поступает на пост приемки, производится согласование перечня необходимых работ и составление документации. Далее автомобиль отправляется на пост мойки, после устранения всех видимых загрязнений и сушки автомобиль направляется в зону хранения. Далее производится проверка диагностических параметров на посту Д-1, после чего в соответствие с результатами диагностики производят необходимый объем крепежных, смазочных, регулировочных и дозаправочных работ. Далее составляется акт выполненных работ, автомобиль поступает в зону хранения, после чего сдается в эксплуатацию. Контрольные операции производятся на постах [4].

В процессе осуществления работ производится выполнение операций по смазке, проверке надежности креплений агрегатов и элементов кузова, наличие жидкости в емкостях а так же герметичность систем и отсутствие течи.

1.8.2. Подбор технологического оборудования

Применение необходимого автосервисного оборудования способствует решению производственных задач автотранспортного предприятия. В процессе подбора автосервисного оборудования используются каталоги торговых предприятий, интернет-магазинов, данные справочников, путем сравнения технических характеристик, габаритных размеров и стоимости различных аналогов.

Основные критерии, рассматриваемые при выборе оборудования: грузоподъемность, занимаемая площадь, мощность электродвигателей, кВт, масса, гарантийный срок службы, стоимость.

Из вышперечисленных показателей наиболее важными являются цена, мощность и габаритные размеры технологического оборудования.

1.8.3. Подбор технологического оборудования

Производим подбор технологического оборудования подразделения.

Габаритные размеры и площадь, занимаемая оборудованием, сводится в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 - Ведомость технологического оборудования и организационной оснастки шинного отделения

Наименование	Модель	Кол.	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
1 Установка для мойки колес с шинами в сборе	К2.91	2	450x1200
2 Стенд шиномонтажный	ГПС-515В	2	800x600
3 Стеллаж для колес и шин	Р-500	4	2500x750
4 Клеть для накачки колес	-	1	1300x650
5 Стенд балансировочный	BL-548IT	1	1200x850
6 Ванна для проверки герметичности колес с шинами в сборе, камер	Ш-902	1	800x1150
7 Станок универсальный заточной	МТ-9	1	396x480
8 Вулканизатор настольный	6140	1	390x360
9 Шкаф для приборов	-	1	1800x650
10 Верстак слесарный	ОРГ-1468-01	1	1300x700
11 Вешалка для камер	-	1	1200x500
12 Компрессор	Автотест	1	655x305
13 Ларь для ветоши	-	1	400x400
14 Ларь для отходов	ВС-400	1	500x500
15 Шкаф вытяжной	К-790	1	1500x1500
16 Устройство для снятия-постановки колес	-	1	1200x1000
17 Подъемник автомобилей	Самоизгот.	1	2650x1050

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание [11]

В конструкторской части проекта разрабатывается конструкция подъемника, после испытания конструкции его планируется использовать в качестве автомобильного гидравлического подъемника.

Подъемник оснащен гидроцилиндром прямого действия. Конструкция подъемника рамного типа, с ножничным механизмом. Назначение подъемника – для подъема легковых автомобилей при выполнении работ, связанных с установкой – снятием колес, тормозных барабанов на ремонтном участке. Подъемник предназначен для использования в закрытом помещении, оснащенном искусственным освещением и вентиляцией. В помещении предусмотрен тепловой режим от +10 до +45 градусов Цельсия. На производственном участке, где находится оборудование, предусмотрено подключение к источникам переменного электроснабжения. [3]

Обоснование разработки конструкции. Разработка проекта подъемника с гидравлическим приводом проводится по заданию кафедры ПЭА по теме выпускной работы бакалавра на тему: «ПЦТО на 400 автомобилей ГАЗон-Next. Разработка шинного отделения».

Назначение разработки. В качестве исходной конструкции выбран подъемник ножничного типа грузоподъемностью 4 тонны. Подъемник для АТП, станций технического обслуживания. Может использоваться как передвижной подъемник-домкрат, без стационарной фиксации в помещении, а также и стационарно установленным на посту.

Источник разработки. Гидравлический домкрат для поднятия автомобиля на различных производственных участках автосервисов.

Технические требования.

Подъемник представляет собой конструкцию параллелограммного типа: платформа с системой стоек (рычагов), а также гидравлический привод, питание которого осуществляется насосной станцией. Привод насоса от

электродвигателя от сети переменного или трехфазного тока. Платформа крепится к стойкам при помощи пальцев. Гидроцилиндр закрепляется на кронштейнах при помощи пальцев, обеспечивая возможность перемещения в процессе подъема и опускания. Пальцы фиксируются шплинтами. Основание представляет собой стационарную сварную конструкцию, которая состоит из уголков, поперечин, кронштейнов и стоек. Подъем и опускание платформы осуществляется при помощи выдвижения штока гидроцилиндра. Гидравлическое оборудование находится в корпусе гидростанции. Гидравлическая часть имеет необходимые габаритные размеры и в сложенном состоянии занимает сравнительно немного места.

Подъемник автомобилей стационарный для подъема легковых автомобилей при выполнении работ, связанных с установкой – снятием колес, тормозных барабанов на ремонтном участке, представлен на рисунке 2.1. Автомобиль устанавливается на выдвижных опорах, которые установлены по краям подвижной платформы. Выдвижные опоры имеют форму труб телескопического типа квадратного или прямоугольного сечения, которые с гарантированными зазорами вставляются друг в друга. Выдвижение подушек производится на необходимое расстояние, предназначенное для установки и под домкратные опоры. Межцентровое расстояние подушек изменяется от 1100 до 1800 мм.



1 – подъемник, 2 – маслостанция, 3 – автомобиль на подъемнике

Рисунок 2.1 – Основные элементы подъемника

Таблица 2.1 – Требуемые параметры подъемного устройства

Наименование параметров	Величина
Грузоподъемность, не менее	4000 кг
Время подъема/опускания	24/22 с
Высота подъемника	140 мм
Высота подъема	650 мм
Высота подхватов в нижнем положении	145 мм
Минимальное межосевое расстояние подхватов	900 мм
Максимальное межосевое расстояние подхватов	1000 мм
Вес подъемника	600 кг
Мощность электродвигателя	1,25 - 1,75 кВт

В соответствии с рисунками 2.2 и 2.3 представлены образец подъемника и принципиальная гидравлическая схема гидравлического привода.

Гидропривод подъемника работает по следующему принципу. Подача гидравлической жидкости в полость гидроцилиндра происходит с помощью гидрораспределителя с электромагнитным управлением. При нажатии на кнопку включения катушка электромагнитов намагничивается и втягивает золотник распределителя, который в свою очередь перемещается в крайнее левое положение и жидкость начинает поступать в поршневое внутреннее пространство гидроцилиндров. В этот момент шток цилиндра выдвигается и происходит подъем платформы с автомобилем. При окончании процесса подъема вентиль закрывается и фиксирует подъемник в нужном положении. При включении электромагнита жидкость подается в штоковую полость гидроцилиндра – шток втягивается обратно и платформа с автомобилем плавно опускается вниз.

В составе насосной установки имеется лопастной насос, приводимый в движение электродвигателем. Такое исполнение является рациональным, так как нет необходимости использовать секционную работу насосов или двухпоточный насос, поскольку используемая схема существенно не влияет на

потери мощности в гидроприводе. Кроме того в системе предусмотрен дублирующий ручной насос, который предназначен для замены основного при отсутствии напряжения в сети. Контроль за давлением в системе производится с помощью стрелочного манометра, который подсоединяется к гидравлической системе при посредстве вентиля. Это обеспечивает отсутствие утечек при замене манометра. Для предохранения системы от избыточного давления служит предохранительно-переливной клапан непрямого действия, имеющий переливную и предохранительную секции.

Гидропривод системы представляет один рабочий контур, который обеспечивает перемещение платформы с автомобилем в вертикальной плоскости посредством прямолинейного движения штока гидроцилиндра ГЦ, при этом конструкция представляет собой складную рычажную систему параллелограммного типа. Скорость выходного звена регулируется при помощи дросселей с обратными клапанами, при этом дроссель установлен на выходе гидроцилиндра. Данное мероприятие максимально исключает при опускании движение штока рывками. Стабилизация скорости по нагрузке в процессе эксплуатации домкрата не требуется.

Порядок приемки и контроль. Производится по завершении конкретного этапа или стадии проектирования.

Приложение. Электрогидравлический параллелограммный (ножничный) подъемник типа «ПН-25» (образец).



Рисунок 2.2 – Двухстоечный подъемник ПР-3

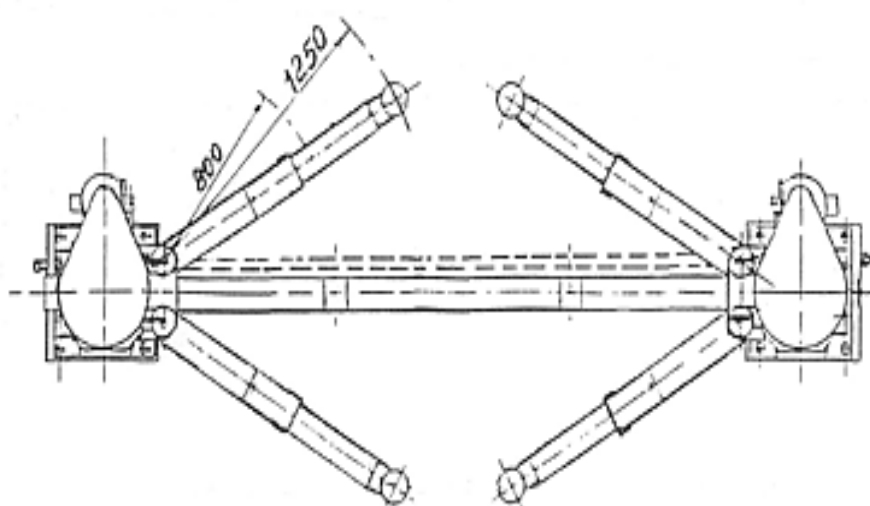


Рисунок 2.3 - Схема привода подъемника

2.2 Техническое предложение

При проектировании подъемника первым этапом является информационный поиск и обзор существующих конструкций. В ходе анализа и подбора необходимо рассмотреть возможные существующие конструкции и исходя из технического задания, выявить наиболее подходящие и удовлетворяющие заданным условиям. Кроме того следует выявить недостатки конструкции и по возможности максимально устранить их.

Подъемник для перемещения грузов, содержащий подъемный механизм ножничного типа, включающий в себя по меньшей мере одну группу

ножничных элементов; подъемник, должен соответствовать техническому заданию – грузоподъемность 3000 кг. Предназначение подъемника - для отделов автостанций технического сервиса и автопредприятий. При помощи подъемника выполняются работы под днищами легковых автомобилей.

В качестве примера приведен вариант подъемника ножничного типа с электромеханическим приводом «НП-30».

Ножничная конструкция автоподъемников для автосервиса имеет сегодня широкое распространение. Значительная простота сборки, а также не сложное техническое устройство характерны для этих подъемников. Для большинства подъемников данного типа предусмотрена грузоподъемность автомобилей, имеющих массу не более 5 тонн. Достаточная высота подъема автомобилей такими подъемниками позволяет их широко применять при обслуживании колесных приводов, ходовой части. В конструкции подъемников данного типа не предусмотрены платформы для вывешивания шасси автомобиля.

Достоинства данных подъемников заключаются в отсутствии специальной подготовки для подъема автомобиля. По принципу действия по меньшей мере один основной гидроцилиндр, одним своим концом закреплен на основании подъемника или упомянутой подъемной площадки, а другим своим концом скреплен с по меньшей мере одним из ножничных элементов упомянутого подъемного пантографа. Пара ножничных элементов шарнирно прикреплена к соответствующей предыдущей паре ножничных элементов так, что в сложенном состоянии упомянутая каждая следующая пара ножничных элементов размещена внутри упомянутой предыдущей пары ножничных элементов. По своим характеристикам автомобильные ножничные подъемники имеют сходство с четырех и двухстоечными подъемниками. Это позволяет использовать их для легковых автомобилей, а так же для легких коммерческих автомобилей, микроавтобусов, минивэнов и джипов. Гидравлический подъемник представляет собой платформу, подъем платформы осуществляется при помощи перемещения стоек в вертикальное положение, вызванное выдвиганием штока гидроцилиндра. Основание сварное, состоит из уголков,

труб и кронштейнов. Гидравлический привод используется для поднятия автомобилей на различных производственных участках автосервисов. Значительное распространение гидравлический привод получил из-за следующих преимуществ:

- небольшие габаритные размеры, минимальная высота в исходном состоянии;
- высокой надёжности, мобильность;
- высокий спектр действий ножничных подъемников.

Гидравлический подъемник имеет достаточно простую конструкцию: он состоит из платформы с системой стоек (рычагов), а также гидравлический привод, питание которого осуществляется насосной станцией. Привод насоса от электродвигателя от сети переменного или трехфазного тока. Гидравлический домкрат позволяет осуществлять эксплуатацию в условиях ограничения высоты.

Автомобильный подъемник представляет собой конструкцию, состоящую из опорной системы и механизма привода. При проектировании и изготовлении оборудования используются следующие компоновочные схемы: Для небольших помещений преимущественно выбираются ножничные подъемники, которые устанавливаются в углублениях пола, они не загромождают пространства помещения. Устройство подъемника, содержащего подъемный пантограф ножничного типа, включает в себя по меньшей мере две группы ножничных элементов. Подъемная площадка устанавливается сверху на подъемном пантографе. Подъемник содержит по крайней мере один основной гидроцилиндр, который одним своим концом закреплен на одном из оснований подъемника или упомянутой подъемной площадки, а другим своим концом скреплен с по меньшей мере одним из ножничных элементов упомянутого подъемного пантографа. Компактность конструкции в сложенном состоянии обеспечивается за счет того, что каждая следующая пара ножничных элементов размещена внутри предыдущей пары ножничных элементов.

2.2.1 Автомобильный подъемник с гидроприводом «ПЛ-4»



Рисунок 2.4 - Вид подъемника ПЛ-4

Ножничные или параллелограммные автоподъемники состоят из двух горизонтальных трапов с закрепленными под ними шарнирными конструкциями. Автомобиль устанавливается на платформе. Последние поднимаются путем подтягивания конца одного из двух соединенных посередине элементов при помощи гидравлической или гидропневматической системы.

Таблица 2.2 - Характеристики подъемника

Модель	ПЛ-4
Максимальная нагрузка, т	4
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	1200
Минимальная высота платформы от уровня пола, мм	200
Установленная мощность, кВт	1
Длина платформы, мм	1070
Габариты подъемника, мм	
Длина	1250
Ширина	850
Высота	340
Масса, кг	308

2.2.2 Складной подъемный ножничный механизм с гидравлическим приводом
г/п 2,5 т «FB-400С» изготовитель: «АЕ&Т»



Рисунок 2.5 – Подъемник FB-400С

Подъемник для автомобилей и агрегатов напольный, складывающегося типа, передвижной, с электроприводом гидравлического насоса. Ножничная конструкция подъемника FB-400С, обеспечивает наибольшую грузоподъемность до 3,6 т. Предназначен подъемник - для проведения работ по ремонту и обслуживанию автомашин в мастерских, связанных с кузовными, окрасочными, а также шиномонтажными работами.

Таблица 2.3 Технические параметры подъемника

Марка подъемника двухплунжерного	FB-400С
Наибольшая грузоподъемность, кг	4000
Время подъема/опускания платформы, с	23/22
Высота подъема, мм, min/ max	550/1200
Высота опор в нижнем положении, мм	120
Масса подъемника, кг	375
Цена, руб.	87200

2.2.3 Подъемник «ПР-5»
 Производитель: «Nord»



Рисунок 2.6 – Вид подъемника ПР-5

Таблица 2.4 - Технические характеристики подъемника

Грузоподъемность, кг	5000
Максимальная высота подъема, мм	1900
Габаритные размеры, мм	2600x1250x135
Масса, кг	355

Сравнительный анализ характеристик подъемников, для удобства проводится в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Сравнение характеристик подъемников

Технические характеристики	Наименование устройства		
	ПЛ-4	FB-400С	«ПР-5»
Вариант №	4000	4000	5000
Грузоподъемность, кг	1200	1000	1900
Высота подъема, мм	3500x1850x190	3750x1200x140	2600x1250x135
Габариты, мм	35	30	35
Мощность, кВт	1,5	2,2	1,5
Собственный вес, кг	298	375	355
Розничная цена, руб.	58400	43200	72000

Подготовка предусматривает правильный выбор места установки (должно быть удобным, как для сотрудников сервиса, так и для клиентов), наличие идеально ровного бетонного покрытия толщиной от 250 до 400 мм. Ровный пол является обязательным условием для большинства устройств, за исключением подъемников, в основе которых находится рама. По сравнению с бескаркасными видами, они более надежны и долговечны, а при поднятии транспортного средства обладают значительно лучшим упором, за счет чего повышается скорость и безопасность.

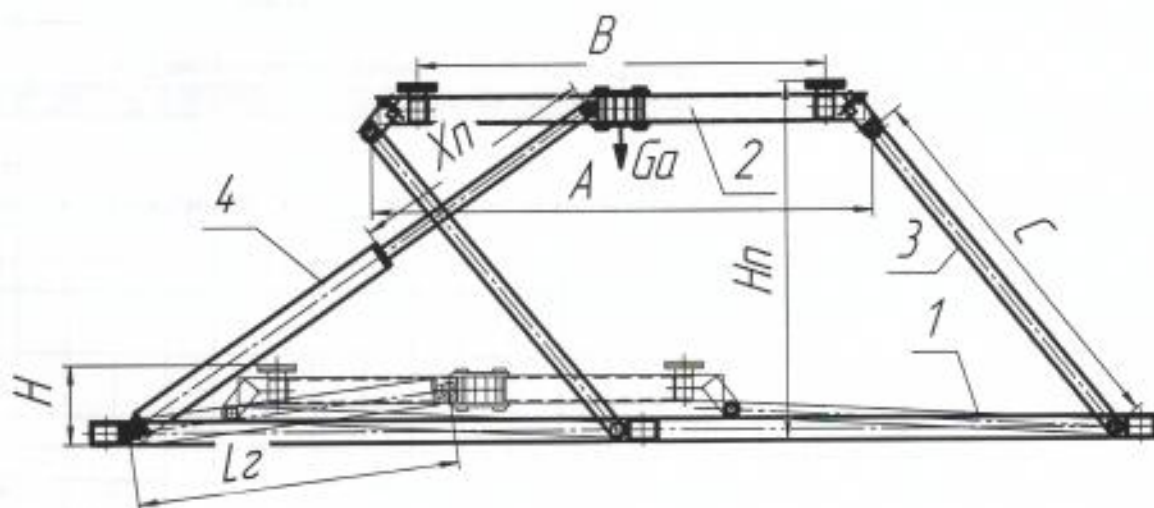
Рассчитывая установку, необходимо учитывать расстояние от полностью поднятого автомобиля к потолку (они не должны соприкоснуться), то есть вся конструкция должна быть выставлена с учетом максимальной длины будущих ремонтируемых автомобилей. Средние показатели выступа бампера всех автомобилей от середины держателей подъемника имеют значения около 2 метров.

Проводится сравнительный анализ параметров сравниваемых устройств по их соответствию заданию на проект. Выбранные варианты для обзора имеют ряд достоинств: требуемую грузоподъемность, малые габариты длины, ширины и высоты, малую массу. Нагруженность рабочих органов механизма подъема снижена за счет применения гидравлического привода, что дает возможность соблюсти требования по усилию на рукояти. Вариант номер 1 имеет один недостаток – небольшая платформа, что не позволяет использовать его для поднятия целиком автомобиля. Вариант номер 3 предназначен для использования в малых помещениях, с применением пневмосистемы. В этой связи разработка подъемника производится с конструкцией ножничного типа с приводом от гидроцилиндра прямого действия. Рассмотрев существующие устройства, оценивая их преимущества и недостатки видно что наиболее перспективным объектом проектирования является подъемник ножничного типа на основе Nord FB-400C. В процессе проектирования предлагается усилить конструкцию, подобрать параметры гидравлической схемы подъемника.

2.3 Расчет параметров и выбор конструкции

2.3.1 Определение размеров поршней и штоков силовых гидроцилиндров

В составе механизма подъемника рассматриваемый гидропривод является сдвоенным, при этом гидроцилиндры поднимают платформу. На рисунке 2.7 схематично показаны элементы подъемника и действующая на подъемник сила, от массы автомобиля.



1 – основание; 2 – платформа; 3 – стойка; 4 – гидроцилиндр;

A – длина площадки; B – межцентровое расстояние опор; C – длина стойки;

H – габарит подъемника в сложенном виде; Hп – рабочая высота;

Lг – высота гидроцилиндра; Хп – ход штока

Рисунок 2.7 – Схема элементов подъемника

Усилие подъема:

$$F_{\Pi} = \frac{G_A \cdot K_H \cdot m_{\Pi}}{n_{\Pi}} = \frac{35000 \cdot 1,2 \cdot 1,75}{2} = 36750 \text{ Н} \quad (2.1)$$

где $G_A = 35000 \text{ Н}$ – требуемая грузоподъемность механизма;

$m_{\Pi} = 1,75$ - коэффициент потерь механизма;

$K_H = 1,2$ - коэффициент учета неравномерности действия сил;

n_{Π} - число цилиндров.

Давление в рабочей полости для приводов с гидроцилиндром p первоначально учитывают по нагрузке максимальной не менее 70 Мегапаскаль.

В соответствии с максимальной нагрузкой и давлением, можно определить площадь эффективную и диаметр поршня D_{II} . Предварительно можно принять:

$$D_{II} = \sqrt{\frac{F_{II} \cdot 4}{P \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{36750 \cdot 4}{70 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 0,081 \text{ м} \quad (2.2)$$

где P – давление в рабочей полости для приводов с гидроцилиндром;

Величине максимальной нагрузке отвечает давления диапазон $p = 70 - 80 \text{ МПа}$.

Предварительно можно принять $p = 70 \text{ МПа}$.

Принимаем по ГОСТ 6540-68 большее стандартное ближайшее значение диаметра поршня в гидроцилиндре $D = 90 \text{ мм}$.

По полученному диаметру поршня определяем диаметр штока гидроцилиндр d_{III} . При этом необходимо учитывать коэффициент соотношения скоростей прямого и обратного перемещения поршня, при постоянно подводимом к гидроцилиндру расходе:

$$d_{III} = 0,7 \cdot D_{II} = 0,7 \cdot 90 = 63 \text{ мм} \quad (2.3)$$

Шток должен выдержать условие на сжатие:

$$d_{III} = \sqrt{\frac{F_{II} \cdot 4}{\sigma_{сж} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{36750 \cdot 4}{200 \cdot 3,14}} = 15,3 \text{ мм} \quad (2.4)$$

Условие прочности штока в соответствии с выбранным диаметром выполняется.

2.4. Руководство по эксплуатации

Необходимо производить перед началом работ контрольный осмотр подъемника во избежание преждевременного выхода из строя его узлов и нанесения ущерба здоровью обслуживающего персонала. При контрольном осмотре проверяются: проверка уровня гидравлического масла, герметичность гидравлических соединений рукавов, проверка отсутствия трещин на поверхности конструкции, очистка основания и платформы от гряземасляных отложений, пробный пуск подъемника без груза.

- Все операции по обслуживанию должен выполнять только квалифицированный персонал;

- Все подшипники необходимо смазывать не реже одного раза в неделю, подвижные части подъемника необходимо смазывать не реже одного раза в месяц;

- Масло гидравлическое в баке необходимо менять не реже одного раза в год;

- Уровень масла гидравлического в баке должен находиться не ниже отметки верхнего предела.

2.5 Руководство по обслуживанию

Все подключения должны выполняться квалифицированным персоналом. Установите верхнее удлинение ведущей стойки в верхней части ведущей стойки необходимо установить концевой выключатель подъемника, как показано на схеме. Поднимите обе стойки вертикально и переместите к размеченным местам на полу. Соблюдайте правила техники безопасности, действующие в стране установки. Просверлите одно отверстие в пластине основания каждой стойки и закрепите стойку на бетоне. Установите поперечину вместе с концевым выключателем и рейкой поперечину крепят на ведущей стойке концом, где расположен концевой выключатель.

Закрепите поперечину к верхним концам обеих стоек. Проложите все гидравлические и электрические линии, как показано на схеме.

Установите гидроагрегат на ведущую стойку согласно спецификации подъемника. Для завершения установки подъемника необходимо установить подъемные лапы; вставьте их в направляющие. Необходимо обеспечить токовую защиту силового кабеля с помощью предохранителей или с помощью блокировочного выключателя, номинальные параметры которых указаны в приведенной ниже таблице: Линию подачи питания необходимо оснастить дифференциальным защитным выключателем соответствующего номинала.

В гидравлической системе находится синтетическая жидкость, способная нанести существенный вред окружающей среде. При заполнении резервуара старайтесь избегать утечек. Вязкость масла гидравлической системы составляет

Подключение электропитания - Подключите силовой кабель, выходящий из

стойки, к сетевой розетке с соблюдением всех действующих нормативов страны установки.

Запрещается самовольно вносить изменения или отключать указанные ниже устройства. Они всегда должны находиться в работоспособном состоянии: Убедитесь, что механические стопоры подъемника сработали в ближайшей точке блокировки; если этого не происходит, немедленно обратитесь в службу послепродажного обслуживания. Для опускания подъемных лап на необходимую высоту нажмите на рычаг опускания.

3 Разработка технологического процесса ремонта колеса с шиной автомобиля

3.1 Снятие колес с автомобиля

Установку автомобиля производить на ровной площадке (на посту для снятия колес). С помощью стояночного тормоза зафиксировать автомобиль. Отвернуть гайки тяг, ослабив крепления держателя откидного кронштейна крепления запасного колеса, высвободить из гнезд тяги. При проворачивании вала воротком, опустить запасное колесо на откидном кронштейне на поверхность пола поста.

Колесо выкатить из держателя. Тележку для снятия-установки колес подкатить к боковой поверхности колеса. Опорами тележки произвести подъем за шину колеса до отрыва ее от поверхности на 25-45 мм. С помощью цепи произвести закрепление колеса на раме подъемника, исключая его падение. В соответствии с рисунком 3.1 представлен вид установленных на тележку шин.

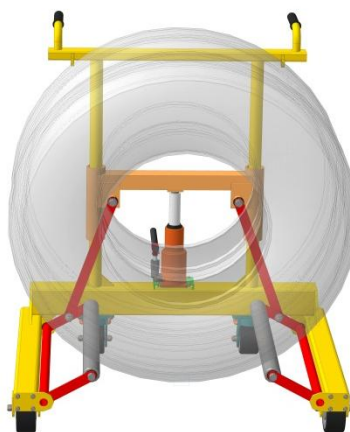


Рисунок 3.1 - Вид тележки в рабочих состояниях

Переместить тележку с колесом в отделение шиномонтажных работ. Произвести очистку колеса от пыли и грязи. При необходимости, произвести мойку колеса в моечной машине, сжатым воздухом высушить колесо с помощью обдува.

3.2 Операции по разборке колес

Колесо установить на направляющих монтажно-демонтажного стенда. С помощью снятого колпачка вентиля, отвернуть золотник и вынуть его.

Монтажную лопатку прямой частью завести в зазор между шиной и кольцевым бортом и отделить борта шины от закраины. В зазор, образовавшийся между закраинным кольцом и бортом шины вставить лопатки прямую и изогнутую так, чтобы в бортовое кольцо упирался изогнутые концы лопаток, а пятки – на прямую часть лопаток. Прямой и изогнутой лопатками отжимать борт шины, при этом проворачивать шину стендовыми роликами, снять внешний борт шины с конической полки вместе с замочным кольцом.

Лопатку прямым концом вставить в замочное кольцо со стороны прорези и удалить края колец из канавочных замков. С помощью изогнутой лопатки приподнять край замочного кольца вверх. Изогнутой лопаткой приподнять замочное кольцо в крайнее положение, завести прямую лопатку концом под торец замочного кольца. Выжать замочное кольцо с помощью прямой лопатки на поверхность обода, вынуть бортовые кольца, снять борта шины с обода с помощью роликов толкателей стенда.

3.3 Операции по ремонту камер

После снятия ободной ленты, достать из шины камеру. Поддуть небольшим давлением воздуха камеру для определения места повреждения или прокола. С помощью маркера (мелом) очертить вокруг мест повреждений камеры и шины. Если видимые повреждения отсутствуют, произвести поиск места потери герметичности в специальной ванне для проверки.

Визуально и органолептически произвести осмотр шины возле места ее повреждения с целью установления разрывов, трещин и устранения посторонних предметов.

Выпустить воздух из камеры. Зачистить и обезжирить место повреждения камеры. Наложить на поврежденное место камеры заплатку. Установить камеру на стол для вулканизации, с помощью струбцины сжать нагревательный элемент, включить режим нагрева. Снять камеру с вулканизатора по окончании процесса вулканизации. Проверить исправность камеры (отсутствием воздушных утечек), при помощи внешнего осмотра или поддувкой воздуха через вентиляное отверстие.

3.4 Процесс сборки колеса с шиной

Сборку колеса с шиной, камерой, ободной лентой производить в последовательности процесса, обратному разборке. Камеру перед установкой в шину посыпать тальком. Произвести балансировку колеса согласно требованиям инструкции ТИ 3100.25100.44003.

3.5 Установка колеса на автомобиль

Операции по установке собранного колеса с шиной на кронштейне крепления запасного колеса производить в последовательности, обратной операциям по снятию.

4 Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса

4.1 Технологическая и конструктивная характеристики проектируемого объекта

4.1.1 Шинное отделение

Технологический паспорт технического объекта

Таблица 4.1 -Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Вид технических воздействий тип технологических операций	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, технические жидкости и вещества
Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка	Разборочные, сборочные, регулировочные, контрольные	Слесарь по ремонту автомобилей 5 разряда	Гайковерт, тележка для снятия колес, домкрат гидравлический, подставка страховочная под балку моста, ключ гаечный, отвертка, щетка, торцовый ключ на 19 мм, вулканизатор	Колесо, шина, замковая шайба, ветошь хлопчатобумажная. Смазка силиконовая. Очиститель резьбовых соединений PERMATEX 82606.

4.2 Производственные, эксплуатационно-технологические профессиональные риски при техническом обслуживании автомобилей и их выявление

Таблица 4.2 – Выявление профессиональных рисков

Операция технологическая, производственная, операция эксплуатационно-технологическая, выполняемая работа	Фактор производственный вредный и /или опасный	Источники факторов производственного характера вредный и / или опасный
Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка	Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия; монотонность труда; на рабочем месте уровень шума повышенный	Колесо, гайки крепления подшипников ступицы, гайковерт, тележка для снятия колес, сальники и тормозные барабаны, шины, домкрат гидравлический

4.3 Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Мероприятия и средства для минимизации воздействия факторов производственных вредных и опасных

Фактор производственный вредный и / или опасный	Технические средства и меры, которые применяются для устранения или снижения производственного фактора вредный и / или опасный	Используемые СИЗ
2	3	4
Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки; монотонность труда; высокая температура поверхности технологического оборудования, на рабочем месте уровень шума повышенный	Соблюдения требований производственных инструкций и инструкций по охране труда, технологических карт, правил безопасного выполнения работ	Респиратор полумаска, беруши Лазер Лайт очки ОП-ТЕМА прозрачные, перчатки защитные

4.4 Противопожарная защита объекта для исключения появления аварийных ситуаций техногенного характера

4.4.1. Выявление возможных причин для возникновения пожара

Таблица 4.4 – Определение объектов по опасным факторам и классам пожароопасности.

Пост, подразделение, участок	Гаражное оборудование, инструмент, приспособления	Пожароопасности класс	Вредные и опасные детерминанты пожара	Сопровождающие проявления детерминант пожара
Пост технического обслуживания; пост мелко срочного ремонта; шинное отделение	Гайковерт, Тележка для снятия колес, Домкрат гидравлический, подставка страховочная под балку моста, ключ гаечный, отвертка, щетка, торцовый ключ на 19 мм, вулканизатор	Пожары, связанные с воспламенением и горением жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В)	Возгорание промасленной ветоши, неисправность электропроводки	Короткое замыкание электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

4.4.2. Организационные мероприятия и средства, обеспечивающие пожарную безопасность

Таблица 4.5 – Средства для выполнения требований пожарной безопасности

Средства пожаротушения первичные	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение при пожаре
Огнетушители, внутреннее пожарные краны, ящики с песком	Специальные пожарные автомобили	Оборудование для пенного пожаротушения	Технические средства оповещения и управления эвакуацией	Напорные пожарные рукава, рукавные разветвления	Противогаз	Ломы, топоры, багры, лопаты	Извещатели автоматические

Таблица 4.6 – Мероприятия организационно-технического характера, для обеспечения пожарной безопасности

Вид, название технологического процесса, гаражное оборудование, инструмент, приспособления	Наименование типов осуществляемых мероприятий организационно-технических	Осуществляемые требования согласно нормативам по соблюдению пожарной безопасности, эффективность при реализации
Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка, регулировочные, контрольные, торцовый ключ на 19 мм, вулканизатор	Проведение регламентированных процедур по пожарной безопасности	Использование первичных и стационарных средств пожаротушения, применение охраннопожарной сигнализации и автоматических средств извещения о возникновении пожара, неукоснительное соблюдение требований пожарной безопасности при проведении работ повышенной опасности и огневых работ.

4.5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

Таблица 4.7 – Аутентификация неблагоприятных экологических детерминант проекта

Вид технических воздействий, тип технологических операций	Элементы технического объекта, операций технологического процесса (производственных помещений, зданий и/или сооружений по функциональным назначениям, типов технологических операций, технологического оборудования, инструмента, приспособлений), энергетические и силовые установки, транспортных средств	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка	Колесо, гайки крепления подшипников ступицы, гайковерт, тележка для снятия колес, сальники и тормозные барабаны, рессорные крепления, домкрат гидравлический	Мусор промышленный	Нефтепродукты и взвешенные вещества	Основная часть отходов должна храниться в металлических контейнерах, должен осуществляться своевременный вывоз бытовых и промышленных отходов

Таблица 4.8 – Мероприятия организационно-технические по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на окружающую среду разрабатываемого объекта.

Название технологического процесса	Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на атмосферу	Внедрение рукавных фильтров и установок автоматического удаления пыли, модернизация фильтрующих элементов в вытяжных трубах
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на гидросферу	Внедрение биологических фильтров, песковых площадок, флотационных установок и отстойников
Мероприятия по сокращению отрицательных воздействий антропогенного характера на литосферу	Внедрение документированных процедур по охране окружающей среды и экологии

Заключение по разделу «Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса»

1. В разделе «Исследования обеспечения безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса» произведен анализ поста технического обслуживания по видам технических воздействий и выполняемых типам технологических операций, профессий исполнителей согласно ЕТКС, технологического и гаражного оборудования, инструмента, приспособлений, применяемые материалы, технические жидкости, комплектующие изделия и типы производимых работ данного процесса.

2. Произведен анализ и исследования вредных и опасных профессиональных факторов и воздействий на посту, по типу технологических операций, видами выполняемых работ. Аутентифицированы вредные и опасные производственные факторы: вибрация, повышенный шум от механизмов и машин, сверхнормативный уровень запыленности и загазованности воздушной среды рабочего места, пары технических жидкостей.

3. Произведена разработка организационных и технических мероприятий, так же включающих меры по снижению производственного травматизма и рисков связанных профессиональной деятельностью, рациональная планировка поста и расстановка оборудования для безопасного производства работ, применение индивидуальных средств защиты и иных защитных средств. Разработаны мероприятия по приведению в соответствии с нормативами воздушной среды, за счет применения устройств для удаления отработавших газов. Выполнены мероприятия по подбору средств индивидуальной и коллективной защиты персонала (таблица 4.3).

4. Аутентифицированы классы пожароопасности, и вредных и опасных факторов последствий пожара (таблица 4.4). Были разработаны средства и меры которые обеспечивают безопасность пожарную процесса. (таблица 4.5). Проведена защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей (таблица 4.6).

5. Разработаны меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта, такие как внедрение рукавных фильтров и установок автоматического удаления пыли, модернизация фильтрующих элементов в вытяжных трубах; внедрение биологических фильтров, песковых площадок, флотационных установок и отстойников; внедрение документированных процедур по охране окружающей среды и экологии (таблица 4.7), так же разработаны мероприятия по защите объекта технического от отрицательного воздействия факторов антропогенного характера (таблица 4.8).

5 Определение себестоимости нормо-часа работ на

производственном участке

5.1 Расчет затрат на материалы и сырье

5.1.1 Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава

Таблица 5.1 - Определение издержек на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы

Наименование применяемого материала (сырьевого ресурса)	Норма расхода	Цена за ед, руб.	Издержки по статье, руб
Вода водопроводная для использования в техпроцессах на участке(холодная и горячая)	100 м ³ /год	10,13	1013
Обезжиривающая жидкость	5 м ³ /год	43,4	14000
Раствор термический	25 уп/год	28,5	1567,5
Специальный раствор для мойки кисточек	10 уп/год	77,4	2322
Грузы для статической и динамической балансировки автомобильных колес	60 уп/год	200	12000
Жгуты из РТИ для восстановления шин и камер методом вулканизации	32 уп/год	30,5	976
Наборы грибков для ликвидации порезов и проколов	32 л/год	70,5	2256
Пластырь для восстановления автомобильных камер	25 уп/год	50	1250
Сырая резина для вулканизации	10 кг/год	60	600
Шнуровая резина техническая	7 кг/год	27	189
Резина чистящая	4 кг/год	35	140
Пластырь для горячей вулканизации колес и камер	10 уп/год	150	1500
Костюм работника(штанги, куртка и т.д.)	2 пар/чел	4500	27000
Фартук резиновый для УМР шин и колес	2 шт/чел	990	5940
Рукавицы или перчатки для персонала	2 пар/чел	125	750
Обувь для персонала	2 пар/чел	2700	16200
Издержки на прочее сырье и материалы	-	-	50000
Итого по участку		137703,5	

5.1.2 Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию

Для расчета общего потребления электроэнергии всеми имеющимися на участке потребителями используется следующая формула [17]:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{У}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где $M_{\text{У}}$ – паспортная мощность конкретной модели оборудования, кВт;

$T_{\text{МАШ}}$ – эффективный фонд времени работы инструмента и оборудования в подразделении за календарный год, для полуторасменного режима работы выбираем $T_{\text{МАШ}} = 3000$ час.;

$K_{\text{ОД}}$ – коэффициент, учитывающий пиковые нагрузки при одновременной работе всех потребителей, выбираем $K_{\text{ОД}} = 0,8$;

$K_{\text{М}}$ – коэффициент, учитывающий степень реального использования мощности оборудования, выбираем $K_{\text{М}} = 0,75$;

$K_{\text{В}}$ – коэффициент, учитывающий долю времени работы оборудования, выбираем $K_{\text{В}} = 0,5$;

$K_{\text{П}}$ – коэффициент корректирующий потери электроэнергии в сетях предприятия, выбираем $K_{\text{П}} = 1,04$;

$C_{\text{Э}}$ – розничная цена на электрическую энергию, для города Тольятти выбираем $C_{\text{Э}} = 3,5$ руб./кВт·час;

η – величина КПД для электродвигателей используемых в конкретном оборудовании, выбираем $\eta = 0,8$.

Все расчеты по каждому оборудованию представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на потребляемую подразделением электрическую энергию

Наименование потребителя электроэнергии (оборудование, инструмент и т.д.)	Кол-во, ед.	Мощность электродвигателей $M_{\text{У}}$, кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Издержки за год, $C_{\text{Э}}$, руб.
1 Стенд для демонтажа-монтажа покрышки с(на) диска колеса	1	1,5	3000	4950
2 Стенд для балансировки колес	1	0,25	3000	1825
3 Установка для электровулканизации	1	0,8	3000	640

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
3 Механизированная мойка колес с диском в сборе	1	1,0	3000	3300
4 Ножничный автомобильный подъемник	1	2,2	3000	7260
5 Стенд для правки и прокатки дисков	1	0,75	3000	970
Итого по участку				18945

5.1.3 Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия

Вычислим амортизационные отчисления на производственную площадь участка(подразделения) по формуле [16-17]:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot Ц_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (5.2)$$

$$A_{ПЛ} = 53,2 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 5320 \text{ руб.}$$

Определим величину амортизационных отчислений на обновление имеющегося на участке технологического оборудования по следующей формуле:

$$A_{ОБ} = Ц_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (5.3)$$

где $H_{аОБ}$ - доля амортизационных отчислений от цены оборудования на момент приобретения, %, регламентируется действующими нормативными документами и выбирается по справочнику.

Расчеты по каждому оборудованию сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Определение отчислений на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента

Наименование статьи амортизационных отчислений	Кол-во, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Доля амортизационных отчислений, %	Величина амортизационных отчислений, руб.
1 Площадь помещения участка	45,2	4000	2,5	5320
2 Стенд для демонтажа-монтажа покрышки с(на) диска колеса	1	32500	14,3	3532,1
3 Стенд для балансировки колес	1	58900	25	1693,75

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5
4 Установка для электровулканизации	1	2500	14,3	532,1
5 Ножничный автомобильный подъемник	1	300000	25	81250
4 Механизированная мойка колес с диском в сборе	1	19000	25	1393,75
5 Стенд для правки и прокатки дисков	1	42000	14,3	2903,66
Всего по участку		454900	-	93091

5.2 Определение затрат на заработную плату работников

Согласно рабочему проекту подразделения принимаем, что на участке работает 5 слесарей по ТО и Р автомобилей 3-го разряда и 2 ученика слесаря 2-го разряда.

Основную заработную плату работников предприятия вычислим по приведенной ниже формуле [17]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (5.4)$$

где $C_{\text{ч}}$ – величина почасовой оплаты труда работников, руб./час.;

$T_{\text{шт}}$ – нормативный фонд времени одного сотрудника в год, для профессии слесарь-шиномонтажник или вулканизаторщик согласно нормативам принимаем $T_{\text{маш}} = 1840 \text{ час.}$;

$K_{\text{пр}}$ – величина коэффициента, определяющего размер премии для работников, для нашего предприятия выбираем $K_{\text{пр}} = 1,25$.

Расчёт величины заработной платы по каждому сотруднику представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение выплат по заработной плате сотрудникам

Численность персонала	Наименование профессии работника	Квалификация (разряд)	Почасовая ставка работника, руб./час.	Величина основной зарплаты, руб.	Величина премиальных выплат, руб.	Общие расходы на зарплату
1	Слесарь по ремонту автомобилей (по ЕТКС 2017)	4	110	202400	50600	253000

Продолжение таблицы 5.4

1	Слесарь по ремонту автомобилей (специализация по ЕТКС 2017)	5	130	239200	59800	299000
Всего по участку				644000	161000	552000

5.3 Определение расходов на прочие нужды

Величина выплат в Фонды медицинского страхования и Пенсионный фонд определим по формуле:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (5.5)$$

где $K_C = 30 \%$ - процентная ставка отчислений в социальные фонды действующая в 2018 году.

$$E_{CH} = 552000 \cdot 30 / 100 = 165600 \text{ руб.}$$

Накладные расходы подразделения определим по формуле:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (5.6)$$

где $K_H = 0,35$ – величина коэффициента накладных расходов, принимается в процентах от общих затрат на оплату труда по подразделению.

$$H_H = 552000 \cdot 0,35 = 173200 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Калькуляция годовых расходов по подразделению предприятия

Вид расходов по подразделению	Величина расходов, руб.
Отчисления на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы	137703,5
Отчисления на потребляемую подразделением электрическую энергию	18945
Отчисления на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента	93091
Отчисления на зарплату работников	552000
Отчисления на прочие нужды	338800
Всего по участку	1140549,5

5.4 Определение себестоимости норма-часа работ на производственном участке

Для определения конкурентных возможностей предприятия на рынке услуг по ТО и ТР автомобилей определим цену нормо-часа работ на участке в денежном эквиваленте по формуле [17]:

$$C_{нч} = \frac{З_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (5.7)$$

где $З_{ОБЩ}$ – калькуляция годовых расходов по подразделению;

$T_{ОТД}$ – трудоемкость работ в производственном подразделении, из предыдущих расчетов $T_{ОТД} = 7000$ чел. – час.

$$C_{нч} = \frac{1140549,5}{7000} = 162,9 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Баклаврская работа на тему «ПЦТО на 400 автомобилей ГАЗон-Next. Разработка шинного отделения» включает в себя технологический расчет предприятия, корректировку нормативных величин пробегов до ТО и КР, нормативных величин трудоемкостей ЕО, ТО и ТР, расчет технологических воздействий по парку, расчет трудоемкостей выполняемых работ, расчет производственного персонала, расчет площадей производственных, технических, вспомогательных и складских помещений а так же площадей стоянок автомобилей, предназначенных для хранения подвижного состава ожидающего ремонта. В соответствии с перечнем выполняемых работ произведен подбор технологического оборудования шинного отделения.

В конструкторском разделе проведен обзор и анализ технологического оборудования для оснащения шинного отделения, проведены расчеты параметров и выбор конструкции. Приведены руководство по эксплуатации и обслуживанию оборудования.

Проведен анализ причин неисправностей автомобилей, разработан технологический процесс ремонта колес автомобилей, с применением разработанного технологического оборудования.

Проведены исследования по обеспечению безопасности производства работ и соблюдения требований экологической безопасности технологического процесса для проектируемого предприятия.

Определена себестоимость нормо-часа работ на производственном участке обслуживания автомобилей, с учетом затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование АТП и СТО [Текст] / Г.М. Напольский ; - М. : Транспорт, 1985, -231с.
- 2 **Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-86)** [Текст] : - М. : Машиностроение, 1986. - 129 с.
- 3 **Савич, Е. Л.** Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей [Текст] : учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е. Л. Савич. - Минск : Новое знание, 2017 ; Москва : ИНФРА-М , 2017. - 160 с. : ил.
- 4 **Епишкин, В. Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. транспорта" / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 194 с. : ил.
- 5 **Дрючин, Д. А.** Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями. [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Дрючин, Г. А. Шахалевич, С. Н. Якунин ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.
- 6 **Тахтамышев, Х. М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 352 с. : ил.
- 7 **Головин, С. Ф.** Технический сервис транспортных машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / С. Ф. Головин. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 282 с.
- 8 **Коваленко, Н. А.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Коваленко. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 229 с. : ил.

9 **Петин, Ю. П.** Техническая эксплуатация автомобилей : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию / Ю. П. Петин, Е. Е. Андреева ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 116 с. : ил.

10 **Петин, Ю. П.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб.-метод. пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 102 с. : ил.

11 **Малкин, В. С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Текст] : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил.

12 **Иванов, В. П.** Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : дипломное проектирование : учеб. пособие / В. П. Иванов. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 216 с. : ил.

13 **Карташевич, А. Н.** Тракторы и автомобили. Конструкция [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Гордеенко ; под ред. А. Н. Карташевича . - Минск : Новое знание, 2013 ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 313 с. : ил.

14 **Иванов, В. П.** Оборудование и оснастка промышленного предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 235 с. : ил.

15 **Диагностирование автомобилей** [Текст] : практикум : учеб. пособие для вузов / А. Н. Карташевич [и др.] ; под ред. А. Н. Карташевича . - Минск : Новое знание, 2017 ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 207 с. : ил.

16 **Карташевич, А. Н.** Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В.

Гордеенко ; Под ред. А. Н. Карташевича. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 421 с. : ил.

17 **Виноградов, В. М.** Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учеб. пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепахин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М , 2016. - 346 с. : ил.

18 **Виноградов, В. М.** Технологические процессы автоматизированных производств [Текст] : учебник / В. М. Виноградов, В. В. Клепиков, А. А. Черепахин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М , 2017. - 272 с. : ил.

19 **Блюменштейн, В. Ю.** Проектирование технологической оснастки [Текст] : учеб. пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с. : ил.

20 **Горина, Л.Н.** Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта / Методические указания к дипломному проектированию [Текст] / – Тольятти: ТГУ, 2003. – 17с.

21 **Сафронов, В.А.** Экономика предприятия: Учебник [Текст] / В.А. Сафронов. – М. : «Юрист», 2005.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
<u>Документация</u>							
A1			18.БР.ПЭА.237.61.00.000СБ	Сборочный чертеж			
A4			18.БР.ПЭА.237.61.00.000ПЗ	Пояснительная записка			
<u>Сборочные единицы</u>							
Б4	1		18.БР.ПЭА.237.61.01.000	Рама в сборе	2		
Б4	2		18.БР.ПЭА.237.61.02.000	Платформа в сборе	2		
Б4	3		18.БР.ПЭА.237.61.03.000	Стойка в сборе	8		
Б4	4		18.БР.ПЭА.237.61.04.000	Гидроцилиндр в сборе	4		
Б4	5		18.БР.ПЭА.237.61.05.000	Адаптор в сборе	4		
Б4	6		18.БР.ПЭА.237.61.06.000	Насос в сборе	1		
<u>Детали</u>							
		10	18.БР.ПЭА.237.61.00.010	Труба 60x80x655	4		
		11	18.БР.ПЭА.237.61.00.011	Труба 60x80x1000	4		
		12	18.БР.ПЭА.237.61.00.012	Труба 60x100x1240	4		
		13	18.БР.ПЭА.237.61.00.013	Кронштейн гидроцилиндра нижн.	4		
		14	18.БР.ПЭА.237.61.00.014	Кронштейн стойки	16		
		15	18.БР.ПЭА.237.61.00.015	Швеллер 70x50	4		
		16	18.БР.ПЭА.237.61.00.016	Труба 60x30x400	8		
		17	18.БР.ПЭА.237.61.00.017	Труба 50x60x90	4		
		18	18.БР.ПЭА.237.61.00.018	Подушка 50x150	4		
		19	18.БР.ПЭА.237.61.00.019	Втулка	8		
18.БР.ПЭА.237.61.00.000							
Изм. лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разраб. Дегтярев							
Пров. Турбин							
Н.контр. Егоров							
Утв. Бобровский							
Подъемник гидравлический						Лит. Лист Листов	
						1 2	
						ТГУ ИМ	
						гр. ЭТКдэ-1131	
Копировал						Формат А4	

