

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

Институт машиностроения

(наименование института)

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 Разработка шинного отделения ПЦТО на 400
автомобилей ГАЗон-Next

Студент

С.Н. Дьячков

(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

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по спроектированной ПЦТО грузовых автомобилей. Списочный состав предприятия 400 автомобилей ГАЗон-Next, принятый к расчету пробег автомобилей – 180 км в смену.

Проектный технологический расчет предприятия выполнен по заданию на проектирование, при этом определены трудоемкости ТО и ремонта автомобилей, число работающих на производстве и вспомогательный персонал, площадь участков, складов и помещений для производственных и вспомогательных нужд, стоянок и зон предприятия. По разработке спланирован корпус производственных работ. В проекте шинного отделения произведен рабочий расчет и подбор технологического оборудования для работ, проводимых по ремонту, обслуживанию колес и шин, пневмокамер.

Исследовано и проанализировано технологическое оборудование – для проводимых работ, связанных с ремонтом колес грузовых автомобилей на подъемниках. Обзор существующих конструкций выполнен в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов. По выбранной конструктивной схеме подъемника, определены заданные параметры. В разделе по разработке конструкции проведены прочностные расчеты основных узлов и их деталей, отобраны элементы силового привода и их размер.

Проект проанализирован по условиям безопасных условий трудовой деятельности работников с использованием технологий действующего производства а также соблюдения экологических норм, защиты от пожарной опасности объектов и охранных мероприятий по защите природы.

Определена экономическая эффективность деятельности при модернизации оборудования и стоимостная оценка технического усовершенствования разрабатываемых проектных решений.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Проектные расчеты БЦТО	6
1.1 Данные для проектного расчета	6
1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р	7
1.3 Проект годовых объемов работ по предприятию	11
1.4 Формирование распределенной структуры предприятия по годовому объему работ	11
1.5 Проектные данные подразделений предприятия	13
1.5.1 Диагностический участок	13
1.5.2 Участок технического обслуживания	14
1.5.3 Расчет числа постов текущего ремонта	16
1.5.4 Шиномонтажное отделение	16
1.6 Расчетные площади складов и технических помещений	18
1.6.1 Площадь складов по удельным нормативным пробегам	18
1.6.2 Расчет площадей помещений вспомогательных и технических	19
1.7 Определение предварительной производственной площади корпуса	19
1.8 Разработка рабочего проекта шинного отделения	20
1.9 Проект планировки корпуса	21
2 Проектирование ванны проверки герметичности колес.	24
2.1 Техническое задание на проект	24
2.2 Техническое предложение	29
2.3 Выбор элементов конструкции	34
2.4 Инструкция по эксплуатации	35
2.5 Руководство по обслуживанию	37
3 Разработка технологического процесса ремонта колеса с шиной автомобиля ГАЗон-Next	38
3.1 Снятие колес с автомобиля	38
3.2 Определение повреждений шины	39

3.3	Операции по разборке колес	39
3.4	Операции по ремонту шин	40
3.5	Процесс сборки колеса с шиной	40
3.6	Установка колеса на автомобиль	41
4	Исследование безопасности и экологичности проекта	42
4.1	Конструктивная и технологическая характеристики проектируемого объекта .	42
4.1.1.	Шиномонтажное отделение	42
4.2	Производственно-технологические и эксплуатационные профессиональные риски и их идентификация при ремонте автомобилей .	42
4.3	Технические меры, применяемые для снижения рисков профессионального характера	43
4.4	Защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей .	44
4.4.1.	Выявление потенциальных факторов возникновения пожара	44
4.4.2.	Технические средства и организационные мероприятия	44
4.5	Меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта .	46
5	Проектная экономическая эффективность	50
5.1	Данные для проектного экономического расчета	50
5.2	Определение фондового времени работы оборудования	51
5.3	Расчет и структурная себестоимость от применения подъемника	51
5.4	Необходимое оборудование и коэффициент его загруженности.	51
5.5	Капитальные вложения прямые и сопутствующие в соответствии с базовым и проектным вариантами	52
5.6	Полная себестоимость эксплуатации в структуре базового и проектируемого вариантов конструкции и стоимость оказания услуг	53
5.7	Показатели экономических расчетов применения оборудования	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56
	ПРИЛОЖЕНИЯ	59

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в современных условиях развития автотранспортных предприятий, особенно возрастают требования по качественному и экономически более выгодному и своевременному обслуживанию. Подвижной состав АТП, в условиях действия рыночных отношений, обоснованно требует применения современных методов диагностики, технического обслуживания, ремонтных операций. В дальнейшем необходимо совершенствовать производственную и техническую часть автотранспортных предприятий по обеспечению перевозочного процесса. Показатели работы предприятий транспорта включают такие, как: уменьшение времени простоя, материальные издержки и денежные траты, при увеличении в то же время сроков службы автомобилей и пробега.

Один из путей для развития производственной базы - это строительство ПЦТО грузовых автомобилей современного типа, в которых имеется собственная производственная и техническая основа. Предприятия такого типа позволят в одном месте содержать необходимое количество производственного оборудования, включая технологическую оснастку и инструмент, его специализацию по проводимым работам и операциям, а это значительно сократит затраты в АТП. Квалифицированный персонал предприятия дает возможность повышать уровень обслуживания и ремонта, использует новые, современные уровни ТО и ремонта.

Как реконструкция, так и разработка и новое строительство предприятий отвечает требованиям современности и представляет весьма актуальную задачу.

1 Проектные расчеты ПЦТО

1.1 Данные для проектного расчета [4]

Типаж предприятия – *Предприятие централизованного технического обслуживания.*

Расчетное число автомобилей в проекте – $A_{и} = 400$.

Марка автомобиля – ГАЗон-Next.

Размеры автомобилей в плане: *длина – $A = 6,435\text{м}$, ширина – $B = 2,3\text{ м}$.*

Эксплуатационный пробег для расчета $L_{нэ} = 50000\text{км}$.

Расчетный пробег за сутки - $L_{сс} = 180\text{ км}$.

Условий эксплуатации (категория) – III.

Район природно-климатический – *умеренный.*

Дни работы предприятия в году - $D_{раб} = 305$.

Количество рабочих смен в сутки – *1 смена.*

Нормативы периодичностей и трудоемкостей работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту:

$$L_{н1} = 10000\text{км}.$$

$$L_{н2} = 20000\text{км}.$$

$$L_{кр} = 240000\text{км}.$$

Нормативы трудоемкостей процессов при ежедневных, технических обслуживанииях и ремонте (выбираются согласно таблице П.1.13) [4]:

$$t_{нео} = 0,7 \text{ чел}\cdot\text{ч}.$$

$$t_{н1} = 5,01 \text{ чел}\cdot\text{ч}.$$

$$t_{н2} = 22,95 \text{ чел}\cdot\text{ч}.$$

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

Суточная эксплуатационная норма часов для парка:

$$T_{н} = 8 \text{ час}.$$

1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р
 Производится расчет количества ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2 ТР и капитальных ремонтов по производственной программе [4]:

Расчетный пробег между уборочно-моечными работами (УМР):

$$L_M = L_{CC} \cdot D_M = 180 \text{ км} \quad (1.1)$$

где D_M – цикличность мойки (для грузовых – 2-3 дня), принимается $D_M=3$ дня.
 Корректировка пробеговых норм до первого обслуживания, последующих обслуживаний и капитальных ремонтов.

Нормативы пробега до обслуживания:

$$L_1 = L_{H1} \cdot K_1 \cdot K_3 = 10000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 8000 \text{ км.} \quad (1.2)$$

$$L_2 = L_{H2} \cdot K_1 \cdot K_3 = 20000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 16000 \text{ км.} \quad (1.3)$$

где $K_1 = 0,8$ - коэффициент коррекции нормативных пробегов до ТО в зависимости от условий эксплуатации (категории) (табл. П.1.7).

$K_3 = 1$ - коэффициент коррекции норм пробега влияния природно-климатических факторов (согласно таблице П.1.9).

Норматив пробега до списания за полный срок службы, км:

$$L_{\Pi} = \left(L_{KPH} + 0,8 \cdot L_{KPH} \right) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,8 \cdot L_{KPH} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (1.3)$$

где $0,8 \cdot L_{KPH}$ нормативный межремонтный пробег автомобиля (до капитальных ремонтных воздействий) (согласно таблице П.1.4 и П.1.10), км.

$0,8 \cdot L_{KPH}$ нормативный пробег автомобиля после капитальных ремонтных воздействий, [8], км;

K_2 - коэффициент коррекции норм пробега, зависящий от типажа и модели подвижного состава и сменности его работы (согласно таблицы П.1.8).

Нормы пробегов машин до капитальных ремонтных воздействий:

$$L_{KP} = L_{KPH} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \text{ км} \quad (1.4)$$

где $K_2 = 1$ - коэффициент коррекции пробега до замены в зависимости от модели подвижного состава и сменности его работы (табл. П.1.11).

В соответствии с положением, пробеги автомобилей до ТО должны быть кратными пробегу за сутки в среднем, пробеги до капитального ремонта – кратными пробегам до ТО.

Поэтому проводится корректировка пробегов до ТО и капитального ремонта:

$$L_1 = l_{cc} \cdot 44 = 7920 \text{ км.} \quad (1.5)$$

$$L_2 = L_1 \cdot 2 = 15840 \text{ км.} \quad (1.6)$$

$$L_{кр} = L_2 \cdot 15 = 237600 \text{ км.} \quad (1.7)$$

Производственная программа рассчитывается по расчетной методике, основанной на циклах. Циклом называется величина пробега автомобилей до капитальных ремонтов. Цикловое число обслуживаний одного автомобиля:

$$N_{кр} = \frac{L_{ц}}{L_{кр}} = 1 - \text{число капитального ремонта.} \quad (1.8)$$

где $L_{ц} = L_{кр}$ - цикловой пробег автомобилей.

$$N_2 = \frac{L_{ц}}{L_2} \cdot N_{кр} = \frac{237600}{15840} - 1 = 14 - \text{программа по ТО-2.} \quad (1.9)$$

$$N_1 = \frac{L_{ц}}{L_1} \cdot (N_2 + N_{кр}) = \frac{237600}{7920} \cdot (4 + 1) = 30 - 15 = 15 - \text{программа по ТО-1.} \quad (1.10)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{ц}}{l_{cc}} = \frac{237600}{180} = 1320 - \text{годовое число УМР (EO).} \quad (1.11)$$

Отношение выполненных обслуживаний в течение цикла за год:

$$\eta_2 = \frac{D_{ггэ}}{D_{цгэ}} = \frac{D_{гц}}{D_{цгэ}} \cdot \alpha_T = \frac{365}{1800} \cdot 0,91 = 0,185 \quad (1.12)$$

где $D_{ггэ}$ - количество дней за год, когда автомобиль выполнял работу;

$D_{цгэ}$ - количество дней, когда автомобиль может эксплуатироваться в течение цикла.

$$D_{цгэ} = \frac{L_{ц}}{l_{cc}} = \frac{396000}{180} = 1800 \text{ дней.} \quad (1.13)$$

$D_{гц} = 365$ - календарное число дней в году;

α_T - коэффициент по технической готовности автомобильного парка:

$$\alpha_T = \frac{D_{цгэ}}{D_{ц}} = \frac{D_{цгэ}}{D_{цгэ} + D_{прц}} = \frac{1800}{1800 + 169,6} = 0,91 \quad (1.14)$$

где: $D_{\text{рц}}$ - количество дней в году когда автомобиль простаивает в ТО-2, ТР и цикловом капитальном ремонте.

$$D_{\text{рц}} = D + D_{\text{кр}} \cdot N_{\text{кр}} = \frac{d \cdot L_{\text{ц}}}{1000} + D_{\text{кр}} \cdot N_{\text{кр}} = \frac{0,35 \cdot 237600}{1000} + 31 \cdot 1 = 138,6 + 31 = 169,6 \text{ дней.} \quad (1.15)$$

где D - количество дней в году когда автомобиль простаивает в ТО-2 и ТР;

Общий годовой автомобильный пробег рассчитывается зависимостью:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_u \cdot L_{\text{сс}} \cdot \alpha_u = 365 \cdot 400 \cdot 180 \cdot 0,72 = 18921600 \text{ км} \quad (1.18)$$

где A_u – автомобилей (в однородной группе);

α_u – коэффициент по использованию автомобильного парка:

$$\alpha_u = \frac{D_{\Gamma}}{D_u} \cdot \alpha_{\Gamma} \cdot K_u = \frac{305}{365} \cdot 0,91 \cdot 0,94 = 0,72 \quad (1.19)$$

где $D_{\Gamma} = 305$ - количество дней в году, когда автомобиль выполняет работу;

$D_u = 365$ – календарное число дней в году;

$K_u = 0,93 \dots 0,95$ – коэффициент, учета снижения α_u по эксплуатационным условиям (отпуска, болезни водителей, отсутствие работы и т.д.).

Число списываемых за год автомобилей:

$$N_{\text{п}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{п}}} = \frac{18921600}{427680} = 44,2 \quad (1.20)$$

Число обслуживаний одного автомобиля в год:

$$N_{\text{ГКР}} = N_{\text{кр}} \cdot \eta_{\text{с}} = 1 \cdot 0,185 = 0,185 \quad (1.21)$$

$$N_{\text{Г2}} = N_2 \cdot \eta_{\text{с}} = 14 \cdot 0,185 = 2,6 \quad (1.22)$$

$$N_{\text{Г1}} = N_1 \cdot \eta_{\text{с}} = 15 \cdot 0,185 = 2,8 \quad (1.23)$$

$$N_{\text{ГМ}} = N_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{с}} = 1320 \cdot 0,185 = 244,2 \quad (1.24)$$

$$N_{\text{ГЕО}} = N_{\text{ЕО}} \cdot \eta_{\text{с}} = 1320 \cdot 0,185 = 244,2 \quad (1.25)$$

Программа производства обслуживаний по группе автомобилей в год:

$$\sum N_{\text{кр}} = N_{\text{ГКР}} \cdot A_{\text{п}} = 0,185 \cdot 400 = 74 \quad (1.26)$$

$$\sum N_2 = N_{\text{Г2}} \cdot A_{\text{п}} = 2,6 \cdot 400 = 1040 \quad (1.27)$$

$$\sum N_1 = N_{Г1} \cdot A_H = 2,8 \cdot 400 = 1120 \quad (1.28)$$

$$\sum N_M = N_{ГМ} \cdot A_H = 244,2 \cdot 400 = 97680 \quad (1.29)$$

$$\sum N_{EO} = N_{ГEO} \cdot A_H = 244,4 \cdot 400 = 97680 \quad (1.30)$$

Программа проводимых технических обслуживаний в сутки:

$$N_{C2} = \frac{\sum N_2}{D_{раб}} = \frac{1040}{305} = 3,7 \approx 4 \quad (1.31)$$

$$N_{C1} = \frac{\sum N_1}{D_{раб}} = \frac{1120}{305} = 3,8 \approx 4 \quad (1.32)$$

$$N_{CM} = \frac{\sum N_M}{D_{раб}} = \frac{97680}{365} = 268 \quad (1.33)$$

$$N_{CEO} = \frac{\sum N_{EO}}{D_{раб}} = \frac{97680}{365} = 268 \quad (1.34)$$

В соответствии с положением, Д1 проводится по завершении ТО, ТР узлов и механизмов, которые обеспечивают безопасность движения, поэтому годовая программа производства Д1 определится:

$$N_{ГД1} = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{ГТРД1} = 1120 + 1040 + 112 = 2272 \quad (1.35)$$

где $N_{ГТРД1}$ - годовое количество проводимых диагностирований постами Д1 перед или после текущих ремонтов.

$$N_{ГТРД1} = 0,1 \cdot \sum N_1 = 0,1 \cdot 1120 = 112 \quad (1.36)$$

Диагностическое воздействие Д2 выполняется перед ТО и до начала или после завершения ТР:

$$N_{ГД2} = \sum N_2 + N_{ГТРД2} = 1040 + 104 = 1144 \quad (1.37)$$

где $N_{ГТРД2}$ - годовое число диагностик 2 до или после ТР:

$$N_{ГТРД2} = 0,2 \cdot \sum N_2 = 0,2 \cdot 1040 = 104 \quad (1.38)$$

Число диагностических воздействий за сутки:

$$N_{CD1} = \frac{N_{ГД1}}{D_{раб}} = \frac{2272}{365} = 6,2 \quad (1.39)$$

$$N_{CD2} = \frac{N_{ГД2}}{D_{раб}} = \frac{1144}{365} = 3,8 \quad (1.40)$$

1.3 Проект годовых объемов работ по предприятию [4]

Корректировка нормативных трудоемкостей.

Трудоемкость обслуживаний ежедневных, периодических и ТР:

$$t_{EO} = t_{HEO} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 0,7 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,4 = 0,27 \text{ чел.-ч.} \quad (1.41)$$

$$t_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 5,01 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 3,8 \text{ чел.-ч.} \quad (1.42)$$

$$t_2 = t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 22,95 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 17,4 \text{ чел.-ч.} \quad (1.43)$$

$$t_{TP} = t_{HTP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M = 6,0 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 2,736 \text{ чел.-ч.} \quad (1.44)$$

где $K_5 = 0,95$ - коэффициент учета процента совместимых по технологическим признакам машин (табл. П.1.15);

K_M - коэффициент механизации

$K_M = 0,4$ - для ежедневных обслуживаний

$K_M = 0,8$ - для периодических обслуживаний и ТР

Расчеты трудоемкостей работ по ТО и ТР за год:

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO} = 97680 \cdot 0,27 = 26374 \text{ чел.-ч.} \quad (1.45)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1 = 1120 \cdot 3,8 = 4256 \text{ чел.-ч.} \quad (1.46)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2 = 1040 \cdot 17,4 = 18096 \text{ чел.-ч.} \quad (1.47)$$

$$T_{TP} = \frac{I_{CC} \cdot D_{2U} \cdot \alpha_T \cdot t_{TP} \cdot A_{И}}{1000} = \frac{180 \cdot 305 \cdot 0,91 \cdot 2,736 \cdot 400}{1000} = 54675 \text{ чел.-ч.} \quad (1.48)$$

Годовая трудоемкость само обслуживающих работ в организации:

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C = (26374 + 4256 + 18096 + 54675) \cdot 0,15 = 15510 \text{ чел.-ч.} \quad (1.49)$$

где $K_C = 0,15$ - коэффициент работ по самообслуживанию (выбран от количества машин 100... 300).

1.4 Формирование распределенной структуры предприятия по годовому объему работ [5]

Распределяемые трудоемкости по типам работ, отдельно на виды обслуживания и ремонта, заносятся в строки распределения таблицы 1.3.

Таблица 1.3

Типовые работы	Основные подразделения														Участки, отделения	Трудо-емкости	
	ТО-1		Техническое обслуживание 2						Текущий ремонт								
			Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отдел.				
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч			
Диагностика	9	383	7	1266	100	1266	-	-	2	1094	100	-	-	-	-	Диагностика	2743
Крепежные	48	2042	46	8324	100	8324	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировка	9	383	8	1448	100	1448	-	-	2	1094	100	-	-	-	-	-	-
Смазка	21	894	10	1810	100	1810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборка-сборка	-	-	-	-	-	-	-	-	28	15309	100	-	-	-	-	-	-
Электротехника	6	255	8	1448	80	1158	20	290	8	4374	-	-	100	-	-	Электротехники	6076
Питание	3	128	3	543	80	434	20	109	3	1640	-	-	100	-	-	Питания	2311
Шинмотажные	4	170	2	362	80	290	20	72	4	2187	-	-	100	-	-	Шинный	2719
Кузовам	-	-	16	1086	80	869	20	217	7	3827	-	-	100	-	-	Кузовов	4913
Агрегатам	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4921	-	-	100	4921	-	Агрегатов	4921
Ремонт ДВС	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3827	-	-	100	3827	-	Моторное	3827
Слесарные механические	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3281	-	-	100	3281	-	Слесарный	3281
Аккумуляторные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1094	-	-	100	1094	-	Аккумуляторов	1094
Кузнечные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1640	-	-	100	1640	-	Кузнечный	1640
Пайка медью	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1094	-	-	100	1094	-	Паяльный	1094
Сварка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	547	-	-	100	547	-	Сварочный	547
Рихтовка	-	-	-	-	-	-	-	-	1	547	-	-	100	547	-	Рихтовочный	547
Арматура	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2187	-	-	100	2187	-	Арматурный	2187
Отделка	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1094	-	-	100	1094	-	Отделочный	1094
Окраска	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4921	-	-	100	4921	-	Окрасочный	4921
ВСЕГО	100		100	18096	94,2	17046	5,8	1050	100	2	32	17496	68	37179			
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР								
Объем работ	4256		18096						54675								

1.5 Проектные данные подразделений предприятия

1.5.1 Диагностический участок [3]

Проводится определение технического состояния автомобилей без проведения разборочно-сборочных работ.

Суммирование и распределение трудоемкостей работ при всех видах диагностических воздействий между Д1 и Д2:

$$T_D = T_{ДГО} + T_{ТРД} = 2743 \text{ чел-ч} \quad (1.36)$$

где $T_{ДГО}$ - трудоемкости работ по диагностике при технических обслуживаниях,

$T_{ТРД}$ - трудоемкости работ по диагностике при ремонте.

Трудоемкость первой и второй диагностики:

$$T_{Д1} = 0,6 \cdot T_D = 0,6 \cdot 2743 = 1646 \text{ чел-ч} \quad (1.37)$$

$$T_{Д2} = 0,4 \cdot T_D = 0,4 \cdot 2743 = 1092 \text{ чел-ч} \quad (1.38)$$

Исходя из общего годового объема работ при Д1 и Д2 и годовой производственной программы, трудоемкость диагностирования одного автомобиля определится:

$$t_{Д1} = \frac{T_{Д1}}{N_{ГД1}} = \frac{1646}{2272} = 0,72 \text{ чел-ч} \quad (1.39)$$

$$t_{Д2} = \frac{T_{Д2}}{N_{ГД2}} = \frac{1092}{1144} = 0,95 \text{ чел-ч} \quad (1.40)$$

На постах специализированного диагностирования применяют понятия такта поста и ритма производства.

Время, в течение которого автомобиль находится на посту, называется тактом поста диагностирования:

$$\tau_{Д1} = \frac{t_{Д1} \cdot 60}{P_D} + t_{П} = \frac{0,72 \cdot 60}{1} + 3 = 46,2 \text{ мин} \quad (1.41)$$

$$\tau_{Д2} = \frac{t_{Д2} \cdot 60}{P_D} + t_{П} = \frac{0,95 \cdot 60}{1} + 3 = 60 \text{ мин} \quad (1.42)$$

где $P_D = 1$ - количество работающих на 1 посту среднее

$t_{П} = 3$ мин. – время, выделяемое на установку и съём автомобиля с поста.

Интервал времени между двумя последовательно сходящими с поста автомобилями называется ритмом производства:

$$R_{Д1} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{сд1}} = \frac{8 \cdot 60}{6,2} = 77,4 \text{ мин} \quad (1.43)$$

$$R_{Д2} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{сд2}} = \frac{8 \cdot 60}{3,8} = 126 \text{ мин} \quad (1.44)$$

где $T_{ОБ} = 8$ ч – время работы диагностического поста за смену,

$N_{сд}$ - расчетное число диагностирований за сутки.

Определение числа постов специализированных Д1 и Д2:

$$X_{Д1} = \frac{\tau_{Д1}}{R_{Д1} \cdot \eta_M} = \frac{46,2}{77,4 \cdot 0,75} = 0,8 \approx 1 \quad (1.45)$$

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_M} = \frac{60}{126 \cdot 0,75} = 0,63 \approx 1 \quad (1.46)$$

где: η_M - коэффициент загрузки рабочего поста при диагностировании.

1.5.2 Участок технического обслуживания [4]

Предназначается для проведения комплексных работ профилактического характера, направленных на поддержание технически исправного состояния автомобилей и предупреждения неисправностей и отказов.

Необходима корректировка годовых объёмов по техническому обслуживанию, поскольку планируется проведение диагностики на специализированных постах:

$$T'_1 = T_1 - T_{1д} = 4256 - 383 = 3873 \text{ чел.-ч.} \quad (1.50)$$

$$T'_2 = T_2 - T_{2д} - T_{отд} = 18096 - 1266 = 16830 \text{ чел.-ч.} \quad (1.51)$$

где: T_d - годовые объёмы диагностических работ в отделениях.

Определение трудоемкости для обслуживания одного автомобиля:

$$t'_1 = \frac{T'_1}{\sum N_1} = \frac{3873}{1120} = 3,5 \text{ чел.-ч.} \quad (1.52)$$

$$t'_2 = \frac{T'_2}{\sum N_2} = \frac{16830}{1040} = 16,2 \text{ чел.-ч.} \quad (1.53)$$

В связи с общим рассчитанным числом суточных обслуживаний меньше 12 (3,6) обслуживаний, то ТО целесообразно проводить на постах специализированных работ.

Определение такта поста технических обслуживаний:

$$\tau_{\text{ТО1}} = \frac{t_1' \cdot 60}{P_{\text{ТО1}}} + t_{\text{П}} = \frac{3,5 \cdot 60}{2} + 3 = 108 \text{ мин} \quad (1.54)$$

$$\tau_{\text{ТО2}} = \frac{t_2' \cdot 60}{P_{\text{ТО2}}} + t_{\text{П}} = \frac{16,2 \cdot 60}{4} + 3 = 247 \text{ мин.} \quad (1.55)$$

Определение ритма работ по обслуживанию:

$$R_{\text{ТО1}} = \frac{T_{\text{ОБ}} \cdot 60}{N_{\text{С1}}} = \frac{8 \cdot 60}{4} = 120 \text{ мин.} \quad (1.56)$$

$$R_{\text{ТО2}} = \frac{T_{\text{ОБ}} \cdot 60}{N_{\text{С2}}} = \frac{8 \cdot 60}{4} = 120 \text{ мин.} \quad (1.57)$$

Количество постов специализированных работ технического обслуживания:

$$X_{\text{ТО1}} = \frac{\tau_{\text{ТО1}}}{R_{\text{ТО1}} \cdot \eta_M} = \frac{108}{120 \cdot 0,85} = 1,1 \approx 1 \quad (1.58)$$

$$X_{\text{ТО2}} = \frac{\tau_{\text{ТО2}}}{R_{\text{ТО2}} \cdot \eta_M} = \frac{247}{120 \cdot 0,95} = 2,2 \approx 2 \quad (1.59)$$

Численность работающих:

$$P_{\text{штТО1}} = \frac{T_1'}{\Phi_{\text{ПР}}} = \frac{3873}{1840} = 2,3 \approx 2 \text{ чел} - \text{число штатных рабочих}$$

$$P_{\text{явТО1}} = P_{\text{штТО1}} \cdot \eta_{\text{ум}} = 2 \cdot 0,93 = 2 \text{ чел} - \text{число явочных работающих}$$

$$P_{\text{штТО2}} = \frac{T_2'}{\Phi_{\text{ПР}}} = \frac{16830}{1840} = 9,1 \text{ чел} \quad (1.52)$$

$$P_{\text{явТО2}} = P_{\text{штТО2}} \cdot \eta_{\text{ум}} = 9 \cdot 0,93 = 8 \text{ чел} \quad (1.53)$$

В соответствии с расчетом, принимается 4 поста технического обслуживания.

Вычислив проекционную площадь автомобиля, с учетом коэффициентов расстановки постов по плотности, определяется предварительная площадь рассчитываемого участка:

$$F_{TO} = X_{TO1} \cdot f_a \cdot K_{II} = 3 \cdot 15 \cdot 5 = 225 \text{ м}^2 \quad (1.54)$$

где $f_A = A \cdot B = 15 \text{ м}^2$ - проекционная площадь автомобиля;

$k_{II} = 6,5$ - коэффициент, учитывающий плотность расстановки постов.

$A = 6,435 \text{ м}$ – паспортный размер автомобиля по длине,

$B = 2,3 \text{ м}$ – паспортный размер автомобиля по ширине.

1.5.3 Расчет числа постов текущего ремонта

Предназначается для ремонтных работ при проведении на постах операций, связанных с разборкой, сборкой автомобилей и регулировкой агрегатов.

Доля работ на постах по текущему ремонту от общего объема трудоемкости, составляет порядка 30% .

Общее количество постов:

$$X_{TP} = \frac{T_{II} \cdot K_{TP} \cdot \phi}{D_{PAB} \cdot T_C \cdot c \cdot P_{II} \cdot \eta} = \frac{17496 \cdot 0,8 \cdot 1,5}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,8} = 5,4 \quad (1.55)$$

где: T_{II} - годовые объёмы работ на постах TP,

$K_{TP} = 0,8$ - коэффициент коррекции объёмов постовых работ в смену с наибольшей загрузкой,

$\phi = 1,5$ - коэффициент по учету неравномерного поступления автомобилей в ремонт,

$c = 1$ - количество смен,

$P_{II} = 2$ - средняя численность рабочих на 1 посту,

$\eta = 0,8$ - коэффициент времени рабочего поста.

Численность работающих:

$$P_{штTP} = \frac{T_{TP}}{\Phi_{II}} = \frac{17496}{1840} = 9,5 \text{ чел} - \text{количество штатных рабочих} \quad (1.56)$$

$$P_{явTP} = P_{штTP} \cdot \eta_{шт} = 9 \cdot 0,93 = 9 \text{ чел} - \text{количество явочных рабочих}$$

Определение площади участка:

$$F_{TP} = X_{TP} \cdot f_a \cdot K_n = 5 \cdot 15 \cdot 6,5 = 487,5 \text{ м}^2 \quad (1.57)$$

1.5.4 Шиномонтажное отделение

Предназначается для работ по монтажу и демонтажу покрышек и шин колес, проведения текущих ремонтов камер и колесных дисков, контроля и устранения дисбаланса колес в сборе с шинами.

Определение годовых объёмов работ:

$$T_{\text{ШИН}} = 2719 \text{ чел-ч}$$

Численность работающих:

$$P_{\text{штШИН}} = \frac{T_{\text{ШИН}}}{\Phi_{\text{ПР}}} = \frac{2719}{1840} = 1,5 \text{ чел.} - \text{ количество штатных рабочих} \quad (1.58)$$

$$P_{\text{явШИН}} = P_{\text{штШИН}} \cdot \eta_{\text{шт}} = 1,5 \cdot 0,93 = 1,4 = 1 \text{ чел.} - \text{ количество явочных рабочих} \quad (1.59)$$

Определение площади участка:

$$F_{\text{ШИН}} = f_1 + f_2 \cdot (P_{\text{явШИН}} - 1) = 15 + 10 \cdot (1 - 1) = 15 \text{ м}^2 \quad (1.60)$$

где $f_1 = 15 \text{ м}^2$ - расчетная площадь удельная, на первого рабочего,

$f_2 = 10 \text{ м}^2$ - расчетная площадь удельная, на каждого последующего рабочего.

Предварительные расчетные данные значений площади отделений и число работающих на производстве, с целью удобства рассмотрения и анализа заносятся в сводную таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Производственные площади подразделений и численности производственных рабочих

Название отделения	Кол-во постов, X_i	Численность персонала, чел	Площади, $F, \text{ м}^2$
1 Уборочно-моечных работ	4	3	300
2 Диагностики	2	2	150
3 Зона технического обслуживания	4	4	300
5 Зона текущего ремонта	5	5	487,5
6 Малярное	4	1	300
7 Кузовное	3	1	450
8 Агрегатно-моторное	-	2	30
9 Электротехническое и аккумуляторное	-	1	25
10 По системе питания	-	1	8
11 Шиномонтажное	1	1	15
12 Слесарно-механическое	-	1	12

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4
13 Кузнечное, сварочное и медницкое отделение	-	1	20
14 Обойное-арматурное отделение	-	1	10
15 Отдел главного механика	-	4	51
Итого	23	28	2158,5

При малых расчетных значениях площадей и трудоемкостей, целесообразно объединить по видам работ следующие подразделения:

- электротехническое и аккумуляторное;
- кузнечное, сварочное и медницкое.

1.6 Расчетные площади складов и технических помещений

1.6.1 Площадь складов по удельным нормативным пробегам

$$F_{СК} = \frac{A_{И}}{10} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ТС} \cdot K_{ПС} \cdot K_{В} \cdot K_{УЭ} \cdot K_{Р} \cdot f_{УД} \quad (1.61)$$

где $f_{УД}$ - удельная площадь складского помещения определенного вида,

$K_{ПР} = 0,9$ - коэффициент, учитывающий средний пробег подвижного состава за сутки,

$K_{ТС} = 0,7$ - коэффициент учета вида транспортных средств,

$K_{ПС} = 1$ - коэффициент, учитывающий число технологически совместимых транспортных средств,

$K_{В} = 1,6$ - коэффициент по учету высоты склада,

$K_{УЭ} = 1,1$ - коэффициент категории эксплуатационных условий,

$K_{Р} = 0,45$ - коэффициент по учету площадей складов в связи с переводом на рыночные условия.

Таблица 1.6 – Площадь складских помещений

Назначение склада	Площади, F_i , м ²
1 Склад запчастей, деталей, эксплуатационных материалов	124
2 Склад агрегатов, узлов и двигателей	66
3 Склад смазок и масел	42,5
4 Склад лаков и красок	16

Продолжение таблицы 1.6

1	2
5 Кладовая инструментов	6,0
6 Склад хранения кислорода, азота и ацетилена в баллонах	4,4
7 Склад автошин	50,8
8 Склад пром. хранения запчастей и материалов	20,4
Итого	329,6

1.6.2 Расчет площадей помещений вспомогательных и технических

Помещения вспомогательные и технические рассчитываются, по принятому для них распределению удельной площади 3% и 5% соответственно в зависимости от общих площадей производственных и складских (2488 м²).

Распределение общих площадей помещений вспомогательных и технических приведено в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Назначение помещения	%	Принимаемая площадь, F _i , м ²
Вспомогательного		
1 Отдел главного механика со складом	60	27,5
2 Компрессорное	40	16,9
Итого	100	44,4
Технического		
1 Насосное мойки	20	19,4
2 Трансформаторное	15	18,6
3 Пункт тепловой	15	18,6
4 Электрощитовое	10	14,5
5 Насосное пожаротушения	20	18,7
6 Отделение по управлению производства	10	16,9
7 Помещение мастеров	10	28,3
Итого	100	1055

1.7 Определение предварительной производственной площади корпуса

$$F = \sum F \cdot K = 3050 \cdot 1,10 = 3355 \text{ м}^2 \quad (1.62)$$

где $\sum F = 3050$ - сумма площадей производственных подразделений, отделов, помещений складских и бытового назначения.

$K = 1,10$ - коэффициент, планировочной проработки площадей.

Принимается предварительная площадь $F = 3400 \text{ м}^2$.

Площади окончательного взаимного расположения зон, участков, отделений и вспомогательных помещений производственного корпуса будут определены по результатам графического анализа.

1.8 Разработка рабочего проекта шинного отделения

1.8.1 Производственное назначение отделения [9]

Отделение предназначено для проведения проверки, обслуживания, ремонта камер, шин, колес с шинами в сборе:

- монтажно – демонтажные работы по шинам и колесам,
- проверка герметичностей,
- контролирование и доведение до норм воздушного давления в шинах,
- проверочный контроль и дисбалансировка колес с шинами в сборе,
- устранение повреждений шин и камер,
- проверка и замена вентиляей, клапанов золотников,
- рихтовка вмятин и подкраска колес.

1.8.2 Услуги и работы, выполняемые в отделении

Работы по шиномонтажу включают в себя действия по устранению неисправностей, заменой неисправных деталей и узлов на новые или ремонтом вышедших из строя.

В отделении шиномонтажных работ производится выполнение следующих операций:

- моечных,
- разборочно-сборочных,
- дефектовочных,
- контрольно-измерительных,
- испытательных.

1.8.3 Выбор режима работы персонала

Соответственно расчету, все работы в данном отделении выполняет 1 человек.

С целью качественного выполнения работ рекомендуется привлекать слесарей 4-5 разряда.

Определение режима работы отделения:

Рекомендуется установить 1 сменный режим работы в отделении.

Сменный график работ:

1 смена начало работы : в 8.30 окончание в 17.30

Обеденный перерыв: с 12.30 до 13.30

Технический перерыв: с 10.15 до 10.30 и с 14.15 до 14.30

Уборку помещения и рабочих мест рекомендуется выполнять в конце смены.

Время уборки рабочего места : с 17.15 до 17.30.

1.8.4 Расчетная площадь шиномонтажного отделения

Проектная площадь отделения определяется по суммированной площади выбранного оборудования с использованием коэффициента плотности расстановки.

$$F_{\text{ш}} = K_{\text{пл}} \cdot \sum F_{\text{обор}} \quad (1.63)$$

где: $\sum F_{\text{обор}}$ - площадь оборудования суммарная.

$K_{\text{пл}} = 4,5$ - коэффициент, учитывающий плотность размещения выбранных элементов

$$\begin{aligned} F_{\text{ш}} &= 5,5 \cdot (0,63 \cdot 0,35 + 1,6 \cdot 1,2 + 0,75 \cdot 1,2 + 0,6 \cdot 1,5 + 0,4 \cdot 0,53 + 0,6 \cdot 0,43 + 1,3 \cdot 0,7 + \\ &+ 1,24 \cdot 0,56 + 1,2 \cdot 0,4 + 0,56 \cdot 0,55 + 2,1 \cdot 0,45 + 0,4 \cdot 0,4 + 0,74 \cdot 0,78 + 0,64 \cdot 0,51 + 0,78 \cdot 0,74) = \\ &= 5,5 \cdot 14,39 = 54,4 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Площадь отделения в окончательном виде определяется с учетом расстановки оборудования, при этом необходимо учитывать расстояния между строительными контурами здания и габаритом каждого вида оборудования.

По результатам анализа, учитывая нормы размещения элементов, принимается окончательная технологическая площадь, равная 80 м².

1.9 Проект планировки корпуса [12]

Технологические связи ТО и ТР автомобилей определяют технологическую планировку производственного корпуса. Такие отделения, как электротехническое, аккумуляторное, по ремонту систем питания, шиномонтажное и склад смазочных материалов тяготеют к зоне ТО-1. Например, отделения агрегатных, сварочных, жестяницких работ, склад промежуточных относятся ближе к участку ТО-2. Помещения, которые связаны с зоной ТР, связаны и с зоной ТО-2, такие как слесарно-механических, кузнечно-рессорных, малярных, обойных работ, кузовных работ и склад инструментов. Камеры насосного, вентиляционного оборудования, сооружения очистных работ располагают в близости с участком работ мойки.

Такие отделения, как слесарных и механических, моторных и агрегатных работ располагают рядом со складскими помещениями запчастей, промежуточным складом и кладовой по раздаче инструментов.

Отдельно от других помещений располагаются и отгораживаются стенами из негорючих материалов отделения кузнечных и рессорных, сварочных, жестяницких и медницких работ.

Отделения кузовного ремонта, малярных, обойных и арматурных работ располагаются рядом. Отделение малярных работ состоит из двух участков: приготовительного для красок и окрасочных работ. На участке для окраски предусматриваются посты вспомогательных работ и посты для окрасочных работ и сушки автомобилей.

В составе шинного отделения имеются участки: шиномонтажных и вулканизационных работ, они размещаются в соседних комнатах, а также возможен выделенный пост с подъемником автомобилей. Отделение шинное располагают вблизи от зоны ТР. Обуславливают это тем, что снятые колеса с автомобилей при выполнении работ необходимо доставлять в шинное отделение за кратчайший временной промежуток с минимумом трудовых потерь. Выделяется комната для моечной установки шин с колесами, а также склад колес и шин располагают рядом с отделением.

Установку для мойки колес и ванну для проверки герметичности располагают на входе в отделение, по центру устанавливают стенд для балансировки колес, а слева может находиться шиномонтажный стенд для разборочно-сборочных работ. Стеллажи для шин и колес и заточной станок находятся далее за стендами. Слесарные верстаки целесообразно разместить напротив окна, для обеспечения естественного освещения рабочего места. Вулканизаторы, ларь для обтирочных материалов и инструментальные тумбы находятся рядом для удобного расположения инструментов. С правой и левой сторон от верстака размещают шкафы и вешалки для камер. Вход в склад должен находиться рядом с отделением. Компрессор, как правило, располагают в помещении склада для снижения уровня шума в отделении.

В составе аккумуляторного отделения имеется три помещения: для ремонта АКБ, для зарядки АКБ, для приготовления и хранения электролитов.

Отделение агрегатных работ расположено вблизи от зоны ТР. Обусловлено это тем, что при выполнении ремонта необходимо сокращать время доставки агрегатов, снятых с автомобиля в агрегатное отделение.

2 Проектирование ванны проверки герметичности колес

2.1 Техническое задание на проект

Наименование и область применения. Стенд контроля герметичности колес.

Стенд-ванна с подъемником - предназначен для выполнения работ, связанных с перемещением автомобильных колес. Подъемник консольной конструкции для подъема колес автомобилей при проведении работ по контролю их герметичности в шиномонтажном отделении, в зоне технического обслуживания автомобилей, на участке ремонтных работ, в помещениях хранения колес. Использование устройства в закрытом помещении, где имеется искусственное освещение и вентиляция, температурный режим от +10 до +45 градусов Цельсия, в зоне нахождения оборудования предусматривается источник переменного электротока. [4]

Основание для разработки. Проект подъемно-контрольного устройства выполняется в соответствии с заданием на кафедре ПЭА по теме выполняемой бакалаврской работы: «Разработка шинного отделения ПЦТО на 400 автомобилей ГАЗон-Next».

Цель и назначение проекта. Спроектировать устройство с пневматическим приводом. Подъемник автомобильных колес для применения на автотранспортных, автообслуживающих станциях.

Источники разработки. Ванны проверки герметичности для определения герметичности колес механическим подъемником «ВЕТ 820Р».

Технические требования. Подъемное устройство должно состоять из направляющих стоек, поперечины, грузовых роликов, кронштейнов колес, рычагов и тяг подъемного механизма, рукоятей для приведения в действие привода подъемника. Одно из требований к устройству является применимость его в качестве вспомогательное оборудование при монтажных - демонтажных работах при ремонте автомобиля, при его обслуживании. [2]

Состав подъемника: ванна, основание, стойка, тяги, ролики, направляющие, пневмоцилиндр, компрессор высокого давления, кран распределительный, шланги, штуцеры.

Подъемник автомобильных колес стационарный для работ, связанных с подъемом-опусканием колес на ремонтном участке, представленный на рисунке 2.1.

На основании подъемника устанавливаются направляющие для подъема поперечины, основание - рама коробчатого типа с поперечинами. На поворотных рычагах закрепляются ролики для размещения колес автомобиля. Колеса опираются на вращающиеся ролики, установленные по краям на платформы. Подхваты могут быть в виде роликов, вращающихся на осях рычагов. Выполнение работ: по подъему-опусканию колес.

Механизм оснащен подъемно-поворотным устройством с пневмоприводом для работ по подъему-опусканию колес и шин в шиномонтажном отделении. За счет быстрого поворота платформы, обеспечивается перестановка колес над стендом. Основание подъемника - сварная рама коробчатого типа с поперечиной. На кронштейнах закреплены грузовые опоры с горизонтально расположенными роликами, удерживающими установленные на них шины и колеса с шинами, усиленные кронштейнами, представляющие собой металлические уголки. Подхваты могут переставляться на необходимое расстояние и высоту.

Пример устройств: Устройство для контроля герметичности с подъемом и опусканием малогабаритных колес VL18, ванна проверочная герметичности шин и камер КС-013, ванна производства "Vul-Mec" для проверки герметичности представлены в качестве аналогов для разработки технического проекта на соответствующих рисунках 2.1, 2.2 и 2.3.



Рисунок 2.1 – Устройство для контроля герметичности колес VL18



Рисунок 2.2 Ванна проверочная герметичности шин и камер КС-013



Рисунок 2.3 – Ванна производства "Vul-Мес" для проверки герметичности

Рычаги шарнирами крепятся на раме, и поворачиваются относительно горизонтальной плоскости. Подъемная сила создается пневмоцилиндрами, закрепленными вертикально между рамой и платформой. Необходимое давление воздуха в приводе создается компрессором. Минимальная высота подъемников в сложенном состоянии – 45 мм от уровня пола, подъем на заданную максимальную высоту 1200 мм.

Шток пневмоцилиндра разгружается от изгибающих усилий за счет стоек, при этом уравнивается действующая на него продольная сила от массы платформы. Для рамы подъемника, стоек, опор, подхватов, кронштейнов применяются нормализованные конструкционные элементы: трубы прямоугольного или квадратного сечения, полосы. В качестве крепежа используются стандартные изделия. Материалы с характеристиками: сталь конструкционная Ст. 3 $\sigma_T = 200 \text{ Н/мм}^2$; $[\sigma_{сж}] = 157 \text{ Н/мм}^2$; ГОСТ 380–60.

Необходимо обеспечить преимущества подъемника перед прототипом, который выбран из аналогов: простота в изготовлении, обслуживании, работе. При этом предусматривается возможность изготовления элементов на производственно-техническом участке предприятия. Конструкция должна обладать небольшой массой, позволяющей перемещать его и устанавливать в оптимальном месте. Вероятность падения колеса с роликов подъемника должна

быть исключена, обеспечена безопасность труда и предотвращены аварийные случаи и производственный травматизм.

Таблица 2.1 – Требуемые параметры подъемного механизма ванны проверки герметичности шин и колес

Наименование параметра	Значение
Грузоподъемность, не менее	100 кг
Диаметр шины минимальный	900 мм
Диаметр шины максимальный	1300 мм
Ширина колесной платформы, не менее	700
Время подъема/опускания	10/15 с
Высота подъема платформы, не менее	1200 мм
Высота опоры в нижнем положении	45 мм
Масса ванны в сборе	75 кг
Рабочее давление привода пневмоцилиндра	6 кгс·см ²

Конструкция должна иметь форму с тектонической ясностью, т.е. выражать характер работы оборудования. Контуры должны обеспечивать пропорциональное композиционное равновесие элементов. Должно быть логическое согласование между переломами элементов формы. Не должно быть хаотичного расположения мелких деталей оборудования. Оборудование должно гармонично вписываться в интерьер помещения. Движущиеся части должны быть окрашены в желто-оранжевый цвет, внутренние полости должны быть окрашены ярким красным цветом, что дает возможность легко заметить лючки, открытые заслонки и т.п.

Платформа подъемника должна оснащаться роликами с обрешиненными ободьями, имеющими с фиксаторы от самопроизвольного поворота. Кинематика поворота платформы должна обеспечивать оптимальные траектории движения устройства на поворотах, с целью обеспечения свободного движения колесного узла автомобиля в пространстве помещений. Необходимо обеспечить усилия на приводных рукоятках механизмов

устройства: при поднимании - опускании роликов – в пределах 12 кгс, при передвижении тележки с нагрузкой – в пределах 20 кгс.

Порядок и контроль приемки. Осуществляется после каждого этапа или стадии проектирования.

Приложение. Устройство подъема-поворота колес ванны проверки герметичности с пневматическим приводом «ВЕТ 820Р» (образец).

2.2 Техническое предложение

Необходимо разработать ванну проверки герметичности шин и колес с пневматическим подъемником, соответствующую техническому заданию по грузоподъемности – не менее 100 кг предназначенную для работ, по проверке колес грузовых автомобилей, для применения в отделах автопредприятий и станций автотехнического сервиса. Предложено использовать в качестве варианта ванну проверки герметичности шин и колес, оснащенную пневматическим подъемником с ручным управлением «ВЕТ 820Р». При контрольно-осмотровых работах и при техническом обслуживании и ремонте автомобилей широкое применение находит подъёмно-транспортное оборудование.



Рисунок 2.4 Ванна проверки герметичности «ВЕТ 820Р»

Широкое распространение сегодня имеют ванны проверки герметичности для автосервиса с универсальной конструкцией. Подъемники этих ванн обладают значительной простотой при сборке, а также не сложным

техническим устройством. Большинство подъемников данного типа обеспечивают подъем колес массой до 120 кг. Такие подъемники широко используют на СТО для различного оборудования, при ремонте ходовой части, приводов колес, при этом они обеспечивают подъем на достаточную высоту. Для вывешивания колес и шин подъемники данного типа конструктивно не оборудуют платформами.

Преимущества таких подъемников состоит в том, что специальная подготовка для управления подъемом платформы не требуется. Характеристики пневматических подъемников для ванн проверки герметичности схожи с двух и одноплунжерными, что позволяет им работать как с колесами легковых автомобилей, так и с колесами легких коммерческих автомобилей, микроавтобусов, минивэнов и джипов. Подобные подъемники можно по праву назвать универсальными подъемниками для автосервиса. Привод подъемников может быть трех видов – пневматический, пневмогидравлический, электромеханический и электрогидравлический.

Для работы пневматического подъемника при подъеме используется сжатый воздух. Наиболее простую конструкцию имеет электрогидравлический подъемник, это упрощает его применение и обслуживание. Работа электрогидравлического подъемника обеспечивается за счет применяемой гидравлики для создания приводных усилий.

Существуют следующие виды ванн проверки герметичности:

2.2.1 Ванна с гидравлическим подъемником КТ-63

Гидравлические подъемно-поворотные устройства являются средствами малой механизации, их используют на логистических площадках различных предприятий производственного, складского, торгового, а также сельскохозяйственного назначения. Высокая маневренность этих приводных устройств приводит к уменьшению физических нагрузок и позволяет сберечь рабочее время персонала. Устройства практически не требуют технического обслуживания и очень долговечны. Одним из видов транспортировочного промышленного и складского оборудования являются подъемники с

гидравлическими приводами, с помощью которых вручную перемещаются тяжелые и громоздкие шины и колеса с шинами. На участках технического обслуживания и ремонта, в отделениях по ремонту и восстановлению шин, особенно актуальна такая спецтехника, обеспечивающая выполнение необходимых проверок колесных и шинных узлов.

Технические характеристики:

Грузоподъемность, т	0,6
Ширина опоры под колесо, мм	620/720
Общая ширина, мм	1080
Длина опор, мм	700
Высота подъема, мм	1500
Минимальная высота опор, мм	45
Масса,	87
Привод подъема: ручной гидравлический	
Ролики	2 нейлон
Цена:	156000 р.



Рисунок 2.5 Ванна проверки герметичности колес легких грузовых автомобилей с подъемником КТ-63

2.2.2 Устройство TS 16 пневматическое для оснащения ванны проверки герметичности автомобильных камер и колес

Для работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, оснащения складов, помещений применяются пневматические подъемники с ручным управлением. Они являют собой наиболее востребованный, надежный и маневренный вид приспособлений. Подъем грузов на данных устройствах осуществляется выдвинутыми вперед грузоподъемниками, которые могут оснащаться опорами в виде роликов. Силовыми элементами в них являются пневматические цилиндры.

В зависимости от модели исполнения, управление подъемника устройства может быть ножным или ручным. Диапазон грузоподъемности пневматических подъемников может находиться от ста килограммов и до полутонны.

Данное оборудование обеспечивает высокий уровень безопасности при транспортировании грузов легко воспламеняемых и опасных. Это связано с отсутствием электромагнитных полей и искр в связи с отсутствием каких-либо источников электропитания. Ручные пневматические подъемники просты в обслуживании, надежны в работе и характеризуются экономичностью.

При подъеме и транспортировке колес упомянутым приспособлением, применяемым в роли технологического оборудования, высоту подъема можно регулировать. За счет низкого расположения опор на минимальном расстоянии от пола, устройство позволяет точно устанавливать колеса с шинами при ремонтных работах. Благодаря надежным механизмам крепления, достигается высокая устойчивость и безопасность данного устройства.



Технические характеристики:

Грузоподъемность, кг	200
Длина опоры, мм	800
Общая ширина, мм	1150
Длина рычага, мм	600
Высота подъема, мм	1070
Минимальная высота каркаса	65
Расстояние между опорами, мм	1050
Вес, кг	107
Цена: р.	29900

Рисунок 2.6 Ванна проверки герметичности автомобильных камер и колес TS 16 производства «Areo»

2.2.3 Гидропневматический подъемник для ванны проверки герметичности колес модели «SUB 1350Т» производства « Areo»

Подъемник с ручным перемещением и гидропневматическим приводом подъема, оснащенный функциональным поворотным механизмом. Подъем платформы на высоту от 800 до 1300 мм осуществляется гидроподъемником с помощью регулируемых поворотных опор. Благодаря полиуретановым роликам

на шарикоподшипниках обеспечивается легкое и малошумное перекачивание колеса. Для фиксации колес и шин от падения при транспортировке, устройство оснащается держателем.

При необходимости увеличения веса колес гидропневматические подъемники оснащают полезным электроприводом поворота.

Технические характеристики:

Грузоподъемность, кг	100
Общая ширина, мм	1600
Длина опор, мм	550
Высота подъема, мм	1000
Минимальная высота опор	65
Расстояние между опорами, мм	450
Вес, кг	197
Цена, р.	28800



Рисунок 2.7 – Ванна «SUB 1350T» производства «Areo» проверки герметичности грузовых колес

Сравнительный анализ параметров проводится в таблице 2.2

Таблица 2.2

Технические характеристики	Модель устройства		
	КТ-63	TS 16	SUB 1350T
Вариант №	1	2	3
Грузоподъемность, кг	150	90	100
Высота подъема, мм	1100	1000	1200
Длина опор, мм	450	800	550
Высота опор, мм	45	65	65
Габариты, мм	1080x1090x1100	1340x1200x1250	1150x1190x1100
Собственный вес, кг	220	140	197
Розничная цена, руб.	31000	18900	26300

Необходимо провести сравнение характеристик рассмотренных устройств на соответствие техническому заданию. Представленные варианты обладают достоинствами: высокая грузоподъемность, небольшие габаритные размеры, малая масса. Нагрузка на рабочих органах подъемного механизма снижается благодаря пневмогидравлическому приводу, что позволяет выполнить требования к усилиям на рукоятках. Одним из недостатков рассмотренного варианта 1 является наличие платформ, что не в полной мере дает возможность его использования для установки-снятия колес. Устройство представляет собой механизм, состоящий из рамы, установленной на подъемнике. Управление приводом пневмоцилиндра подъемного механизма осуществляется вручную и обеспечивает необходимое усилие подъема роликов.

Подъемный механизм оснащен тягами и направляющими, что разгружает шток пневмоцилиндра от влияния боковых сил. Это позволяет совершенствовать конструкцию.

2.3 Выбор элементов конструкции

2.3.1 Подбор параметров пневмоцилиндра

Необходимому усилию подъема колес с шинами 1000 Н соответствует пневмоцилиндр СП-110, выпускаемый серийно. С помощью давления воздуха создается необходимое усилие на штоке пневмоцилиндра. Паспортная грузоподъемность пневмоцилиндра 80 кг. Для обеспечения работоспособность грузоподъемного устройства для снятия колес, необходимо использовать сдвоенный привод. Управление приводом подъемника осуществляется вручную, что отвечает параметрам технического задания. Штоки и крепления пневмоцилиндров требуют доработки по результатам проектирования.

2.3.2 Покупные узлы

Подбор покупных узлов и изделий производится, исходя из необходимых проектных решений, по характеристикам технического задания:

- 1) пневмоцилиндр, грузоподъемность 0,08 т

- 2) 2 ролика поворотные артикул Cd-50
- 3) опора поворотная артикул Sb-3
- 4) цепь BM-20x12x2100

2.3.6 Расчет массы устройства

Устройство состоит из следующих узлов:

- 1) два пневмоцилиндра СП-110, масса 8,4 кг
- 2) 2 ролика поворотные артикул Cd-50, масса 1,1 кг
- 3) опора поворотная артикул Sb-3, масса 1,6 кг
- 4) рама 2x1,2 м+2x0,38 м 7,35 кг/м
- 4) ванна 0,9 м, 94 кг
- 5) опора 1,0 м, 5,3 кг/м
- 6) направляющие 0,6 м 6,2 кг
- 7) нормальные изделия 4,1 кг
- 8) прочие изделия 6 кг

Масса общая тележки подъемно-транспортной:

$$M=2*8,4+*2*1,1+1*1,3+2*7,35+94+2*5,3+4*6,2+4,1+5,4=242,6 \text{ кг} \quad (2.22)$$

2.4 Инструкция по эксплуатации

Введение

Инструкция по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия, о параметрах конструкции, характеристиках подъемного устройства и указания о принципах действия (в дальнейшем – устройство). Залогом безотказной и безаварийной работы подъемника являются правильный уход и эксплуатация. Устройство предназначено для подъема легковых автомобилей. При условии соблюдения правил технической безопасности не требуется специальная подготовка персонала, при проведении монтажно-демонтажных работ. Последующие модификации изделия могут эксплуатироваться в соответствии с данным руководством.

2.4.1. Описание и первичные действия при подготовке работы устройства

Основные параметры ванны проверки герметичности:

- 1) Габаритные размеры: 1080x1090x1100 мм

- | | |
|---|--------------------|
| 2) Собственная масса: | 242,6 кг |
| 3) Масса поднимаемого груза: | до 100 кг |
| 4) Высота подъема: | 1200 мм |
| 5) Время подъема: | 10 сек |
| 6) Время опускания | 15 сек |
| 7) Установленная безотказная наработка: | не менее 12000 час |

Масса колес не должна превышать максимальную допускаемую грузоподъемность, указанную в руководстве.

Поставка осуществляется собранного и готового к использованию устройства. При первом применении нужно снять с изделия упаковочную бумагу, неокрашенные поверхности необходимо очистить от консервационной смазки. Схема работы устройства показана в соответствии с рисунком 3.1.

Согласно требованиям руководства следует проводить обслуживание и смазку узлов подъемного устройства.

Таблица 2.6 - Комплектность сборки

Название	Количество, шт
Рама в сборе	1
Опора в сборе	2
Стойка в сборе	1
Пневмоцилиндр	2
Ванна	1
Направляющие	2

2.4.2 Использование изделия

Колесо фиксируется на подъемнике.

Произвести подъем платформы на 100...150 мм. Продолжать подъем платформы на требуемую высоту можно, только убедившись в устойчивом положении колеса на подъемнике.

Для опускания платформы производится нажатие соответствующего рычага на кране управления. После того, как платформа полностью опустилась и ролики отошли от шины, можно сдвинуть колесо с платформы. Производится съезд колеса с платформы подъемника.

2.5 Руководство по обслуживанию

Необходимо строгое соблюдение правил безопасности при проведении всех операций по техническому обслуживанию.

Проверять ежедневно работу роликов и фиксаторов колес, четкую работу по передаче усилия от пневмоцилиндра к механизмам.

Надежное крепление элементов подъемника, устойчивое положение опорной платформы на стойках проверяется ежемесячно. Необходимо производить подтяжку ослабленных резьбовых соединений. В начале каждого рабочего дня производить осмотр рамы, опор, стоек для выявления повреждений механического характера, деформаций, поломок и тому подобного. Необходимо приостановить эксплуатацию устройства при обнаружения неисправностей до полного их устранения. По мере необходимости производить восстановление лакокрасочного покрытия частей устройства.

С периодичностью один раз в 3 месяца производить смазку трущихся частей при помощи консистентной смазки ЛИТОЛ. Не реже одного раза в год произвести замену смазки в поворотных роликах. При замене смазки необходимо со всех узлов смывать бензином остатки старой смазки.

3 Разработка технологического процесса ремонта колеса с шиной автомобиля ГАЗон-Next

Колеса, устанавливаемые на автомобили ГАЗон-Next имеют размеры ободьев 6,5-20, 7,0-20, бескамерные шины имеют размер 8,25R20. Колеса крепятся к ступице с помощью 6 гаек, устанавливаемых на шпильках. Крепежные отверстия гаек крепления колеса расположены на диаметре 205 мм.

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 извлечь 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.

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.

Проверка герметичности колеса производится в ванне для проверки герметичности, устройство и работа подъемника которой показано в соответствии с рисунком 3.1.

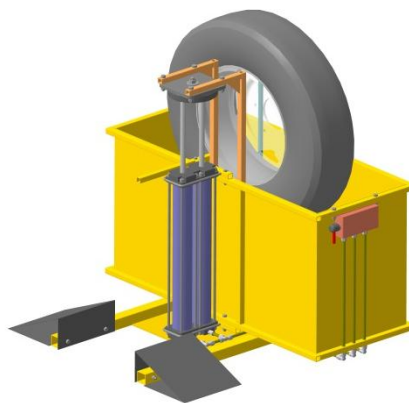


Рисунок 3.1 Ванна для проверки герметичности колес и шин

3.2 Определение повреждений шины

Для выявления места утечки воздуха, необходимо довести давление воздуха в шине до рабочего, определить утечку воздуха. С помощью маркера (мелом) очертить вокруг места повреждения шины. Если видимые повреждения отсутствуют, произвести поиск места потери герметичности в специальной ванне для проверки.

Для этого колесо с шиной устанавливают на ролики станда, зафиксировав шину держателем, производят подъем платформы до верхнего положения штока пневмоцилиндра. С помощью поворотного механизма платформа разворачивается на 180 градусов до упора в ограничитель кронштейнов. Подъемный механизм переводится в режим опускания кронштейна при помощи поворота рукоятки управления вниз. Для поиска места утечки воздуха подъемник фиксируется в нижнем положении, после чего колесо можно проворачивать на роликах. Снятие колеса с подъемника ванны проверки герметичности производится в порядке, обратном установке.

3.3 Операции по разборке колес

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

Демонтажную пластину станда прижать к шине в месте ее соприкосновения с ободом. Включив подачу сжатого воздуха в пневмоцилиндр, обеспечить отрыв борта шины от закраины обода. По достижении смещения с полки обода борта шины, произвести отключение давления воздуха в приводе

рычага по демонтажу шины. Колесо с шиной разворачивается и противоположной стороной устанавливается к стенду. Операцию по сдвигу второго борта шины с полки обода необходимо повторить.

Колесо с шиной устанавливают на монтажно-демонтажный стенд и с помощью зажимов стенда фиксируют колесо на рабочем столе. Монтажную лопатку необходимо вставить прямым концом между ободом и шиной и отогнуть им борт шины. В зазор, образовавшийся между закраиной и шиной вставить лопатки прямую и изогнутую так, чтобы борт отжимал конец изогнутой лопатки, а на кронштейн опиралась ее пятка. Отогнуть изогнутой лопаткой борт шины и повернуть колесо на поворотном столе, для снятия с закраины обода борта шины.

Колесо с шиной перевернуть на противоположную сторону, повторить операции по снятию с закраины обода второго борта шины.

3.4 Операции по ремонту шин

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

Зачистить и обезжирить место повреждения шины. Наложить на поврежденное место шины заплатку. Установить шину на стол для вулканизации, с помощью струбицы сжать нагревательный элемент, включить режим нагрева. Снять шину с вулканизатора по окончании процесса вулканизации, осмотреть отремонтированное место.

3.5 Процесс сборки колеса с шиной

Сборку колеса с шиной производить в последовательности процесса, обратного разборке. Для посадки шины на колесо, необходимо нанести мыльный раствор закраины обода и борта шины. После сборки убедиться в исправности колеса с шиной (отсутствии утечек) подачей давления. В случае необходимости, качество сборки колеса с шиной проверить в ванне для проверки герметичности.

Произвести балансировку колеса согласно требованиям инструкции ТИ 3100.25100.44003.

3.6 Установка колеса на автомобиль

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

4 Исследование безопасности и экологичности проекта

4.1 Конструктивная и технологическая характеристики проектируемого объекта

4.1.1. Шиномонтажное отделение

Таблица 4.1 - Технологическая характеристика объекта

Виды Технологических процессов	Тип выполняемых работ, технологических операций	Должность работника, занятого в технологическом процессе, операциях	Наименование оснастки, оборудования, устройства, приспособления	Взаимодействующие материальные объекты, вещества
Монтаж колес и шин, вулканизация, балансировка	Сборочные, разборочные, контрольные, регулировочные	Слесарь 4-5 разряда	Подъемник ножничный, стенд сборочный, станок балансировочный	Колеса, шины, камеры, мыльные растворы, ветошь

4.2 Производственно-технологические и эксплуатационные профессиональные риски и их идентификация при ремонте автомобилей

Таблица 4.2 – Оценка профессиональных рисков

Вид производственно-технологической, эксплуатационно-технологической операции, выполняемой работы	Производственный фактор вида: опасный и /или вредный	Источник производственного фактора вида: опасный и / или вредный
Подъем автомобиля, опускание автомобиля,	Повышенный уровень шума	Работа электродвигателей, движение ТС, работы со сжатым воздухом, работа стенда, работа шероховального станка
Снятие колес, установка колес	Низкая освещенность рабочего места	Недостаток переносных ламп, осветительных приборов на рабочих местах

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Разборка колес, демонтаж шин	Шероховатости на поверхностях деталей заусенцы и острые кромки на инструментах и оснастке	Сборочный стенд колес и шин, верстак, ванна проверки герметичности
Балансировка колес, снятие грузов, установка грузов	Недостаточное поступление света от источников	Работа в местах с затрудненным доступом

4.3 Технические меры, применяемые для снижения рисков профессионального характера

Таблица 4.3 – Применяемые меры для минимизации влияния опасных и вредных производственных воздействий

Производственный фактор вида: опасный и / или вредный	Технические средства и защитные меры для снижений и устранений опасного и / или вредного профессионального фактора	Используемые работником индивидуальные средства защиты
Движущиеся части машин и механизмов, подвижные детали оборудования	Инструктажи, ограждения частей движущихся механизмов, знаки повышения опасности	Спецодежда: каска, шлем, рукавицы, ботинки
Повышенные уровни внешнего шума на рабочих местах	Снижение шума в источнике шума за счет смазывания трущихся поверхностей, перепланировка участков работ	Защитные наушники, противошумовые шлемы, противошумовые вкладыши
Шероховатости на поверхностях деталей, инструментов и оборудования. Острые края и грани	Рационализация планировки отделений и расстановки элементов оборудования	Защитная одежда куртка, брюки, фартук, комбинезон, рукавицы, перчатки
Недостаток освещенности рабочих зон	Расстановка оборудования рациональным способом улучшающим освещенность	Приборы освещения, индивидуальные лампы у рабочих мест

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Недостаток естественного света или его отсутствие	Нормализующие средства освещения (светильники)	Лампы переносные
Снижение зрительной активности анализаторов	Оптимальный выбор средств освещения, восстановительный отдых	Индивидуальные СЗ глаз: щитки, маски, очки
Запыленность и загазованность воздуха в производственных помещениях	Средства очистки воздушной среды: вытяжной шкаф и зонт, выведение отработавших газов из помещения	Средства защиты дыхательных органов: респираторы

4.4 Защита проектируемого объекта от пожарной и техногенных опасностей

4.4.1. Выявление потенциальных факторов возникновения пожара

Таблица 4. 4.1 – Соответствие объектов классам и опасным факторам пожара

Зона, отделение, участок производства работ	Оснащение участка	Класс пожаро-опасности	Потенциальные факторы пожара	Возможные проявления факторов пожара
Шино-монтажное отделение	Автомобильный подъемник	В	Высокая концентрация возможных продуктов возгорания	Взрыво-опасные факторы, возникшие вследствие происшедшего пожара

4.4.2. Технические средства и организационные мероприятия

Таблица 4.4.2 - Средства, обеспечивающие пожарную безопасность

Средства первичного пожаротушения	Мобильные средства тушения пожара	Системы: стационарные установки пожаротушения	Пожарная автоматика	Оборудование пожаротушения	Защитные индивидуальные средства спасения при пожаре	Инструмент пожаротушения	Сигнализация связь и оповещение при пожаре,
-----------------------------------	-----------------------------------	---	---------------------	----------------------------	--	--------------------------	---

Продолжение таблицы 4.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Емкость с водой	-	Водяная стационарная установка автоматического пожаротушения	приемные контрольные пожарные приборы	Огнетушители всех типов	Защитные индивидуальные средства органов дыхания и зрения: защитные маски, очки	Лопаты	Пожарные сигнализаторы
Ящик с песком				Кран пожарного назначения		Лом	Эвакуационные планы
Войлок						Багры	

Таблица 4.4.3 – Мероприятия организационного характера, обеспечивающие пожарную безопасность.

Технологические процессы, оснащение технического объекта	Виды мероприятий, реализуемых организационно-техническими методами	Реализуемые меры по обеспечению пожарной безопасности, достигаемые эффекты
Подъем автомобиля - опускание автомобиля	Инспекторская проверка соблюдения правил по пожарной безопасности противопожарных инструктажей, проведение периодических тренировок и учений	Практические меры и действия по предупреждению, профилактике возгораний и задымлений позволят исключить возможности по загоранию горючих жидкостей
Снятие колес, установка колес	Регулярный инструктаж рабочих; проверка соблюдения правил инспектором по противопожарной безопасности, проверка заземления электрооборудования	Практические меры и действия по предупреждению случаев возникновения пожаров и взрывов должны исключить возможность появления замыканий электроцепей

Продолжение таблицы 4.4.3

1	2	3
Разборка колес демонтаж шин	Периодическая чистка аппаратуры и устройств от возгорающихся пылей в периоды, предусмотренные нормативными документами на данные виды работ	Практические меры и действия по предупреждению случаев возникновения пожаров и взрывов должны исключить образования внутри полостей горючих сред или возникновение в горючих средах источников искрения
Балансировка колес, снятие грузов, установка грузов	Своевременные плановые ремонтные работы по системам предупреждения пожаров и взрывов и системам защиты от пожаров и взрывов.	

4.5 Меры обеспечения экологической безопасности разрабатываемого проекта

Таблица 4.5.1 – Определение влияния экологических факторов проекта

Название технологического процесса, выполняемых операций	Производные составляющие прецизируемых объектов, технологических процессов (зданий или сооружений по функциональным производственным назначениям, технологические операции, оснащение), энергетические установки транспортные средства	Признаки воздействия технических объектов на атмосферный воздух (вредный и опасный характер выбросов в окружающую среду)	Результаты воздействий технических факторов объектов на гидросферу (создающие стоки вод, а также забор воды из водоснабжающих источников)	Влияние объекта на литосферу (почвы, растительные покровы, недра) (создание отходов, снятие плодородного слоя почвы, отчуждение с/х земель, уничтожение растительности)

Продолжение таблицы 4.5.1

1	2	3	4	5
Снятие колес, установка колес	Применение моющих химических средств для мойка колес	Попадание в атмосферный воздух химических веществ	Попадание в сточные воды моющих средств	Попадание в почву моющих средств,
Разборка колес, демонтаж шин, проверка герметичности	Применение моющих химических средств для мойки шин	Попадание в атмосферный воздух пылевых остатков и газообразных веществ в составе выбросов вентиляции	Попадание в сточные воды выделяющихся в процессах вулканизации веществ	Просачивание в почву пылевых выбросов

Таблица 4.5.2 – Перечень организационно-технических мероприятий по уменьшению негативных антропогенных воздействий разрабатываемого объекта на окружающую среду.

Название технического объекта	Использование технологического оборудования специального назначения
Меры по уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу	Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия, оказывающих влияние на природную среду, следует грамотно организовывать вентиляцию помещений. Для предотвращения загрязнения атмосферы пылью и туманами используются установки пыле- и туманоуловители.
Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасленных уловителей, гидроэлеваторов с гидроциклонами. Собранное масло собирается и отправляется на предприятия по переработке. В начале очистки стоки процеживаются. Из сточной воды выделяются крупные примеси, а также мелковолокнистые загрязнения. Очищенные после мойки автомобилей сточные воды необходимо использовать повторно. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.

Продолжение таблицы 4.5.2

1	2
Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Технические отходы являются главными источниками загрязнения почвы. К основным направлениям по решению проблемы утилизации твердых отходов (кроме металлолома) относится вывоз на полигоны. Отходы подвергаются захоронению, сжиганию, складированию и хранению до появления технологий их переработки в полезные продукты. Лом перерабатывается и может вновь использоваться как сырье. Широкое использование в настоящее время захоронений отходов в специально созданных местах, требует предоставления больших площадей, что является негативным фактором

Заключение по разделу «Исследование безопасности и экологичности проекта»

1. В разделе «Исследование безопасности и экологичности проекта» выполнен анализ отделения по выполняемым видам технологических операций, должностей работников, производственно-технического и инженерно-технического оборудования, применяемых сырьевых технологических и расходных материалов, комплектующих изделий и производимых работ.

2. Проведены исследования профессиональных воздействий в отделении, типам технологических операций, выполняемым видам основных работ. Идентифицированы опасные и вредные производственные факторы: шумы и вибрации при работе механизмов и стендов, повышенный уровень запыленности и загазованности воздуха в рабочей зоне, испарения химических веществ.

3. Проведена разработка организационно-технических мероприятий, включающих меры по снижению профессиональных рисков, рациональную планировку отделения и расстановку оборудования, правильное применение защитных средств. Разработаны меры по нормализации воздушной среды за

счет использования вытяжных шкафов и зонтов, отвода отработавших газов их помещения. Выполнен подбор средств защиты работников (таблица 4.3.1).

4. Идентифицированы классы пожара и опасных факторов пожара (таблица 4.4.1). Разработаны меры и средства, обеспечивающие пожарную безопасность объекта. (таблица 4.4.2). Рекомендованы меры, обеспечивающие пожарную безопасность на исследуемом объекте (таблица 4.4.3).

5. Выполнена идентификация экологических факторов (таблица 4.5.1) и разработаны меры по защите технического объекта от негативного воздействия антропогенных факторов (таблица 4.5.2).

5 Проектная экономическая эффективность

5.1 Данные для проектного экономического расчета

Таблица 5.1

Показатель	Обознач. параметров	Ед. изм.	Значения	
			основной	расчетный
Программа в год	Пг	шт	200	200
2 Машинное время расчета (опер.)	Топ	час	3,37	3
3 Норм облс. раб. мест	а	%	8	8
4 Норматив отдыха и личных надобностей	б	%	6	6
5 Час. тариф. плата	Сч	Руб./час	3р-80 руб	3р-80 руб
			4р-90 руб	4р-90 руб
			5р-100 руб	5р-100 руб
6 Коэф. выплат к основной зарплате	Кд	%	1,88	1,88
7 Коэф. отчисления на социальные нужды	Кс	%	30	30
8 Стоим. оборуд.	Цоб	Руб.	125000	расчет
9 Коэф. доставки и установки	Кмон	%	1,25	1,25
10 Годовой норматив амортизации на площадь	На	%	3	3
11 Год. норматив амортизации оборудования	На	%	9	9
12 Площ. оборудования	Руд	м ²	2,5	3
13 Коэф. доп. площадей	Кд.пл		4	4
14 Стоим. электроэнергии	Цэ	Руб/кВт-ч	3,5	3,5
15 Стоим. 1 м ² площадей	Цпл	Руб/м ²	4200	4200
16 Стоим. эксплуатации произв. площадей	Сэксп	Руб/м ²	2100	2100
17 Кол. работающих на тех. процессе	Чр	Чел.	1	1
18 Коэф. транспортно заготовительных расходов	Ктз	%	1,05	1,05
19 Коэф. возврата отх.	Квоз.	%	2	2
20 Коэф. расходов общепроизводственных	Копр.	%	1,25	1,25
21 Коэф. расходов общехозяйственных	Кохр.	%	1,6	1,6
22 Коэф. допл. к з\плате основной	Кд	%	1,1	1,1

5.2 Определение фондового времени работы оборудования

5.2.1 Номинальное годовое фондовое время эксплуатации подъемника

$$F_n = (D_r \cdot T_{см} - D_{п} \cdot T_{п}) \cdot C \quad (5.1)$$

где D_r - количество дней работы за год;

$T_{см}$ – количество часов работы в смену;

$T_{п}$ – кол-во сокращенных часов, в дни предпраздничные;

$D_{п}$ - дни праздничные;

C - кол-во смен.

5.2.2 Фонд эффективного времени эксплуатации подъемника

$$F_{э} = F_n \cdot (1 - B/100) \quad (5.4)$$

$$F_{э} = 2035(1 - 5/100) = 2035 \text{ час.} \quad (5.5)$$

где B - планируемые потери времени при работе.

5.3 Расчет и структурная себестоимость от применения подъемника

Таблица 5.2

Раздельные затраты	Обозн.	Сумма, руб.	Уд. вес, %
1 Сырьевые и материальные	М	10955,77	16,19
2 Изделия покупаемые и полуфабрикаты	Пи	31373,8	46,37
3 Зарплаты основные	З осн	4410	6,52
4 Дополнительные зарплаты	З доп.	3880,8	5,74
5 Отчисления на социальные нужды	Осс	2818,87	4,17
6 Затраты при использов. оборудов.	Зоб.	290,08	0,43
7 Затраты при использов. площадей	Зпл	19,98	0,03
Себестоимости технологические	Стех.	53749,3	79,45
8 Расход общепроизводственный $Ропр = Z_{осн} \cdot K_{опр} = 8290,8 \cdot 1,25$	Ропр	5512,5	8,15
9 Расход общехозяйственный $Ропр = Z_{осн} \cdot K_{охр} = 8290,8 \cdot 1,6$	Ропр	7056	10,44
10 Себестоимости производственные	Спр	66317,8	98,04
11 Расход внепроизводственный $Рвн = C_{пр} + R_{вн}/100 = 155014,94 \cdot 2/100$	Рвн	1326,36	1,96
12 Полные себестоимости $Сполн = C_{пр} + R_{вн} = 82052,47 + 1641,05$	Сп	67664,16	100

5.4 Необходимое оборудование и коэффициент его загруженности

5.4.1 Расчеты штучного времени по оказанию услуг:

$$T_{шт} = T_{маш} \cdot (1 + (a + б) / 100) \quad (5.6)$$

где $T_{маш}$.- время машинное (оперативное) по оказания услуг.

a - норматив времени на обслуживание рабочего места, %;

$б$ - норматив времени отдыха и личных надобностей рабочего, %;

5.4.2 Программа производственная по оказанию услуг

$Pг = Fэф / T_{шт} = 2023 / 2,14 = 945$ штук в год (в расчетном варианте 300 штук в год).

Рассчитываемая программа, определенная проектом, составляет 300 ед. в год.

5.4.3 Расчет количества востребованного технологического оборудования

$$N_{об.расч.} = T_{шт} \cdot Pг / Fэф \cdot K_{вн.} \quad (5.9)$$

где $K_{вн}$ – коэф. по выполнению норм.

Принимается за единицу оборудования по базовому и проектному варианту.

5.4.4 Коэффициент загруженности подъемника

$$Kз = Pг.пред. / Pг.расч \quad (5.11)$$

Таблица 5.3 – Сравнительный уровень загрузки оборудования

Показатели	Обозначения	Баз. вар.	Проект. вар.
1 Норматив штучного времени	$T_{шт}$	1,69	1,62
2 Программа производственная	$Pг$	527	595
3 Расчетное кол-во оборудования	$N_{об.расч.}$	1	1
4 Количество оборудования принятое	$N_{об.пр.}$	1	1
5 Коэф. загрузки оборудов.	$Kз$	0,92	0,88

5.5 Капитальные вложения прямые и сопутствующие в соответствии с базовым и проектным вариантами

$$K_{общ.б} = K_{об.б} = N_{об.прин} \cdot Ц_{об.б} \cdot Kз.б. \quad (5.13)$$

где $Kз.б.$ – коэф. загрузки базового варианта оборудования;

$Ц_{об.б}$ - стоимость оборудования, с учетом срока службы, руб;

$N_{об.прин.}$ - количество оборудования, принятого для осуществления производственной программы в соответствии с базовым вариантом.

$$Ц_{об.б} = S_{перв} - S_{перв} \cdot T_{сл} \cdot N_{а} / 100 \quad (5.14)$$

где Сперв - стоимость оборудования первоначальная, руб;

Тсл. - расчетный срок службы оборудования, лет;

На - норматив амортизации на реновацию подъемника, %.

Таблица 5.4 – Результаты проектного расчета

Показатели	Баз. вариант	Проект. вариант
1 Суммарные затраты на оборудование	325500	67664,16
2 Капитальные вложения сопут. в соот. с проектным вариантом	15422,19	2671,2
3 Расходы на производственные площади, занятые под оборудование	44896	41817,6
4 Суммарные капиталовложения	385818,19	112152,96
5 Удельные капиталовложения	350,74	101,96

5.6 Полная себестоимость эксплуатации в структуре базового и проектируемого вариантов конструкции и стоимость оказания услуг

Таблица 5.5

Наименование затрат	Затраты, руб.	
	базовый	проектный
1 Стоимость материалов	нет	нет
2 Заработная плата рабочих основная	317,72	304,56
3 Заработная плата рабочих дополнительная	31,77	30,46
4 Отчисл. на социальные нужды	118,83	113,91
5 Стоимость содержания оборудования и производственной площади	238,74	153,82
Себестоимости технологические	831,76	732,98
6 Расход общехозяйственный $Р_{опр} = Z_{осн} \cdot K_{опр}(1,25)$	502,9	491,15
7 Накладные общехозяйственные заводские расходы $Р_{охр} = Z_{осн} \cdot K_{охр}(1,6)$	643,71	628,67
8 Себестоимость производственная $С_{пр} = С_{тех} + Р_{опр} + Р_{охр}$	1978,37	1852,8
9 Расход внепроизводственный	31,67	29,09
10 Полные себестоимости: $С_{полн} = С_{пр} + Р_{вн}$	1615,26	1483,6
11 Прибыль по предприятию $ПР = С_{полн} \cdot K_{пр}(15\%)$	242,29	222,54
Стоимость услуг	1857,55	1706,14

5.7 Показатели экономических расчетов применения оборудования

Показатель определения технологической стоимости

$$\text{Стех} = (\text{Стех.в.} - \text{Стех.пр.}) / \text{Стех.в.} \cdot 100\% = \quad (5.26)$$

$$= (864,23 - 744,76) / 864,23 \cdot 100\% = 13,82 \%$$

Условная годовая эффективность:

$$\text{Эуг} = (\text{Цбаз.} - \text{Цпр}) \cdot \text{Пг} \quad (5.27)$$

$$\text{Эуг} = (2645,34 - 2524,19) \cdot 300 = 36345 \text{ руб.} \quad (5.28)$$

где Цбаз. и Цпр стоимости услуг по базовым и проектным варианту соответственно.

$$\text{Ожидаемая прибыль от услуг: } 283,48 \cdot 300 = 85044 \text{ руб.} \quad (5.29)$$

Экономический эффект за год

Экономический эффект за счет снижения затрат на приобретение подъемника:

$$\text{Эг} = (\text{Зпрб} - \text{Зпр.п}) = 241710,25 - 115647,94 = 126062,56 \text{ руб.} \quad (5.30)$$

Сроки окупаемости кап. вложений.

$$\text{Ток} = \text{Кобщ} / \text{Пр.чист} = 135818,19 / 244794 = 0,55 \text{ года} \quad (5.31)$$

Сравнительная экономическая эффективность

$$\text{Еср} = 1 / \text{Ток} = 1 / 0,55 = 1,807 \quad (5.32)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с заданием на разработку, в бакалаврской работе представлены данные по спроектированной ПЦТО грузовых автомобилей. Списочный состав предприятия 400 автомобилей ГАЗон-Next, принятый к расчету пробег автомобилей – 180 км в смену.

Проектный технологический расчет предприятия выполнен по заданию на проектирование, при этом определены трудоемкости ТО и ремонта автомобилей, число работающих на производстве и вспомогательный персонал, площадь участков, складов и помещений для производственных и вспомогательных нужд, стоянок и зон предприятия. По разработке спланирован корпус производственных работ. В проекте шинного отделения произведен рабочий расчет и подбор технологического оборудования для работ, проводимых по ремонту, обслуживанию колес и шин, пневмокамер.

Исследовано и проанализировано технологическое оборудование – для проводимых работ, связанных с ремонтом колес грузовых автомобилей на подъемниках. Обзор существующих конструкций выполнен в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов. По выбранной конструктивной схеме подъемника, определены заданные параметры. В разделе по разработке конструкции проведены прочностные расчеты основных узлов и их деталей, отобраны элементы силового привода и их размер.

Проект проанализирован по условиям безопасных условий трудовой деятельности работников с использованием технологий действующего производства а также соблюдения экологических норм, защиты от пожарной опасности объектов и охранных мероприятий по защите природы.

Определена экономическая эффективность деятельности при модернизации оборудования и стоимостная оценка технического усовершенствования разрабатываемых проектных решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Богатырев, А. В.** Автомобили : учебник / А. В. Богатырев, Ю. К. Есеновский-Лашков, М. Л. Насоновский ; под ред. А. В. Богатырева. - 3-е изд., стер. ; Гриф УМО. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 654 с. : ил.
- 2 **Гудцов, В. Н.** Современный легковой автомобиль : Экология. Экономичность. Электроника. Эргономика : (тенденции и перспективы развития) : учеб. пособие для вузов / В. Н. Гудцов. - 2-е изд., стер. ; гриф УМО. - Москва : Кнорус, 2013. - 448 с.
- 3 **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти. : Изд-во ТГУ, 2012. - 195 с.
- 4 **Москаленко, М. А.** Устройство и оборудование транспортных средств : учеб. пособие [для вузов] / М. А. Москаленко, И. Б. Друзь, А. Д. Москаленко. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 235 с.
- 5 **Карташов, В.П.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий [Текст] / В.П. Карташов. – М. : Транспорт, 1981.
- 6 **Волков, В. С.** Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов" (профиль подготовки "Автомобили и автомобил. хоз-во") / В. С. Волков. - Гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 144 с.
- 7 **Сарбаев, В. И.** Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : Механизация и экологическая безопасность производственных процессов : учеб. пособие для вузов / В. И. Сарбаев [и др.]. - Изд. 2-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 380 с.

8 **Баженов, С. П.** Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов : учеб. для вузов / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - 4-е изд., стер. ; Гриф МО. - М. : Академия, 2010. - 328, [1] с.

9 **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. 7-е изд., перераб. и доп. [Текст] / В.И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 1992.

10 **Кузьмин, Н.А.** Автомобильный справочник-энциклопедия : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям "Назем. транспортно-технол. средства" и "Эксплуатация транспорт. средств" / Н. А. Кузьмин, В. И. Песков. - Гриф УМО. - Москва : ФОРУМ, 2015. - 287 с. : ил.

11 **Блюменштейн, В.Ю.** Проектирование технологической оснастки : учеб.пособие для вузов / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Изд. 3-е, стер. ; гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 219 с.

12 **Тарабарин, О. И.** Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учеб.пособие для вузов / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. - Изд. 2-е, испр. и доп. ; гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 303 с. : ил.

13 **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.

14 **Карташевич, А. Н.** Диагностирование автомобилей : практикум : учеб.пособие для студентов вузов по специальностям "Техн. обеспечение процессов с.-х. пр-ва", "Ремонтно-обслуживающее пр-во в сел. хоз-ве", "Автосервис", "Техн. обслуживание автомобилей" / А. Н. Карташевич [и др.] ; под ред. А. Н. Карташевича. - Минск : Новое знание, 2015 ; Москва : Инфра-М, 2015. - 207 с. : ил.

15 **Волгин, В.В.** Автосервис: Создание и компьютеризация: Практическое пособие [Текст] / В.В. Волгин. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 572 с.

17 **Круглик, В. М.** Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта : учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по специальности

"Коммер. деятельность" / В. М. Круглик, Н. Г. Сычев. - Минск : Новое знание, 2015 ; Москва : ИНФРА-М, 2015. - 259 с. : ил.

18 **Виноградов, В. М.** Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, механизмы и приспособления : учеб.пособие для студентов сред. проф. образования / В. М. Виноградов, И. В. Бухтеева, А. А. Черепяхин. - Гриф УМО. - Москва : ФОРУМ, 2015. - 271 с.

19 **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.

20 **Тахтамышев, Х. М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для вузов / Х. М. Тахтамышев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - 351 с.

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

22 Погрузочно-разгрузочные работы : практич. пособие для стропальщика-такелажника / [сост. Н.М. Заднипренко и др.]. - М. : НЦ ЭНАС, 2005. - 207 с.

23 **Кравченко, И. Н.** Проектирование предприятий технического сервиса/ Под ред. И. Н. Кравченко: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. - 352 с.

24 **Чумаченко, Ю.Т.** Материаловедение для автомехаников : учеб. пособие / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко, А. И. Герасименко ; под ред. А. С. Трофименко. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 480 с.

25 **Пучин, Е.А.** Проектирование предприятий технического сервиса/ Е.А. Пучин и др.: учебно-методическое пособие. – Орел.: ОрелГАУ, 2013. - 108 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат Запа Лист		Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание									
						Формат	Запа	Лист						
<u>Документация</u>														
A1		17.БР.ПЭА.196.61.00.000СБ	Сборочный чертеж											
A4		17.БР.ПЭА.196.61.00.000ПЗ	Пояснительная записка											
<u>Сборочные единицы</u>														
Б4	1	17.БР.ПЭА.196.61.01.000СБ	Основание в сборе	1										
Б4	2	17.БР.ПЭА.196.61.02.000СБ	Пневмоцилиндр в сборе	2										
Б4	3	17.БР.ПЭА.196.61.03.000СБ	Подъемник в сборе	1										
Б4	4	17.БР.ПЭА.196.61.04.000СБ	Ролик в сборе	2										
Б4	5	17.БР.ПЭА.196.61.05.000СБ	Кран управления в сборе	1										
Б4	6	17.БР.ПЭА.196.61.06.000СБ	Ванна в сборе	1										
Б4	7	17.БР.ПЭА.196.61.07.000СБ	Кран в сборе	1										
<u>Детали</u>														
	9	17.БР.ПЭА.196.61.00.009	Пластина 295x456	1										
	10	17.БР.ПЭА.196.61.00.010	Труба квадратная 50x1125	2										
	11	17.БР.ПЭА.196.61.00.011	Труба квадратная 25x1070	4										
	12	17.БР.ПЭА.196.61.00.012	Труба квадратная 25x640	4										
	13	17.БР.ПЭА.196.61.00.013	Угол 45x300	2										
	14	17.БР.ПЭА.196.61.00.014	Труба квадратная 25x210	1										
	15	17.БР.ПЭА.196.61.00.015	Труба квадратная 25x200	1										
	16	17.БР.ПЭА.196.61.00.016	Полоса 10x350x100	1										
	17	17.БР.ПЭА.196.61.00.017	Полоса 10x350x50	1										
17.БР.ПЭА.196.61.00.000														
Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стенд для проверки герметичности колес			Лит.	Лист	Листов		
Изм. № подл.		Разраб.	Дьячков										1	3
Изм. № подл.		Пров.	Турбин											
Изм. № подл.		Н.контр.	Егоров											
Изм. № подл.		Утв.	Бодровский									ТГУ ИМ зр. ЭТКдэ-1233		
Копировал						Формат А4								

