

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Пассажирское АТП автобусов ГАЗ-А64R42. Подъемник для
зоны ТР

Студент(ка)

А.И. Карташов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и
экологичность
технического объекта
Экономическая
эффективность проекта

ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.т.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

АННОТАЦИЯ

В соответствии с техническим заданием, в рамках бакалаврской работы в данной расчетно-пояснительной записке представлены необходимые данные по проектируемому пассажирскому АТП на 280 автобусов ГАЗ-А64R42. При этом число рабочих дней АТП в году составляет 365, а расчетный среднесуточный пробег автомобилей – 300 км.

В соответствие с заданием на разработку выполнен технологический расчет АТП, определены трудоемкости работ по ТО и ремонту автомобилей, численность производственного и вспомогательного персонала, площади производственных участков, складских и вспомогательных помещений, площади стоянки и территории предприятия. Разработана планировка производственного корпуса. В рабочем проекте произведен расчет зоны текущего ремонта, подбор технологического оборудования для проведения работ, связанных с обслуживанием и ремонтом.

Проведены исследования и анализ технологического оборудования – подъемника для зоны ТР. Выполнен обзор существующих конструкций, проведено сравнение достоинств и недостатков различных вариантов. Выбрана конструктивная схема устройства, заданы требуемые характеристики. В конструкторском разделе подобраны основные детали и узлы, выбраны силовые элементы и их привод.

Проведен анализ безопасности и экологичности проекта, условий труда основного персонала при использовании технологического оборудования, состояние пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Выполнены расчеты экономической эффективности затрат на модернизацию устройства и определены себестоимости технологической, цеховой, заводской и отпускной цены на изготовленную продукцию.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Технологический расчет АТП	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Расчет производственной программы по ТО и Р	8
1.3 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживанию предприятия	12
1.4 Распределение годовых объемов работ. Формирование структуры предприятия	12
1.5 Расчет производственных подразделений	14
1.5.1 Участок ТО	14
1.5.2 Участок ТР	15
1.6 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений	17
1.7 Рабочий проект. Зона ТР	18
2 Разработка конструкции подъемника	20
2.1 Техническое задание	20
2.2 Техническое предложение	23
2.3 Подбор основных элементов конструкции	29
2.4 Руководство по эксплуатации	31
2.5 Техническое обслуживание	34
3 Технологический процесс замены тормозных колодок заднего моста	37
3.1 Снятие колодок	37
3.2 Установка колес со ступицей в сборе на задний мост	38
3.3 Регулировка тормозного механизма.	38
3.4 Снятие автомобиля с напольного подъемника.	38
4 Безопасность и экологичность технического объекта	39
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта.	39

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков	39
4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков	40
4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта	41
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	44
5 Экономическая эффективность проекта	48
5.1 Исходные данные для экономического расчета	48
5.2 Калькуляция и структура себестоимости внедрения подъемника	49
5.3 Расчет необходимого количества оборудования и коэффициента его загрузки	49
5.4 Расчет прямых и сопутствующих капитальных вложений по базовому и проектному варианту	50
5.5 Калькуляция и структура полной себестоимости эксплуатации базовой и проектируемой конструкции и цена оказания услуги.	52
5.6 Расчет показателей экономической эффективности новой техники	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЯ	58

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития предприятий автомобильного транспорта, особенно за последние несколько лет, возрастают требования по более качественному, своевременному и экономичному обслуживанию подвижного состава. В условиях развития рыночных отношений должны обоснованно применяться современные методы диагностирования, технического обслуживания, ремонта автотранспорта. Необходимо дальнейшее совершенствование производственно-технической базы обслуживающих предприятий по удовлетворению запросов грузоперевозчиков. К числу важнейших показателей работы транспортных предприятий относятся такие, как: сокращение времени простоя, денежных и материальных издержек, при одновременном увеличении пробегов и срока службы автомобилей.

Одним из путей развития производственной базы является строительство автотранспортных предприятий, в частности, имеющих обслуживающие и ремонтные подразделения. Данные предприятия позволяют сосредоточивать в одном месте необходимое количество специализированного по видам работ и операций производственного оборудования, технологической оснастки, инструмента, что в значительной степени сокращает затраты АТП на содержание обслуживающих и ремонтных служб. Наличие на АТП квалифицированного персонала позволяет повысить качество обслуживания и ремонта, использовать современные и новые методы ТО и Р.

В этой связи разработка, новое строительство и реконструкция АТП представляется весьма актуальной задачей и во многом определяется качеством соответствующих проектов, которые должны отвечать современным требованиям. Основное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и высокой экономической эффективности проектируемых предприятий, зданий и сооружений путем максимального использования новейших достижений науки и техники. Необходимо, чтобы АТП по времени их ввода в эксплуатацию были технически передовыми и имели высокие показатели по производительности и условиям труда, уровню механизации, по

себестоимости и качеству производства, по эффективности капитальных вложений.

Задача повышения эффективности капитальных вложений и снижения стоимости строительства является частью проблемы рациональной организации работы автомобильного транспорта и охватывает широкий круг эксплуатационных, технологических и строительных вопросов.

Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь высококачественным проектированием предприятий, которое в значительной мере определяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений.

Основными необходимыми условиями высококачественного проектирования являются:

- надлежащее обоснование назначения, мощности, местоположения предприятия, а также его соответствие прогрессивным формам организации эксплуатации автомобильного транспорта;
- производственная кооперация с другими предприятиями, централизация ТО и ТР подвижного состава;
- выбор земельного участка с учетом кооперирования внешних инженерных сетей;
- унификация объемно-планировочных решений зданий и сооружений с применением наиболее экономичных сборных конструкций, типовых деталей промышленного изготовления и современных строительных материалов.

1 Технологический расчет АТП

1.1 Исходные данные:

Таблица 1.1 – Расчетные данные АТП

Тип предприятия	АТП
Количество автобусов A_u	280
Модель автобусов	ГАЗ-А64R42
Тип автобуса	Городской каркасный автобус
Габаритные размеры автобусов	длина – $A = 6,088$ м, ширина – $B = 2,206$ м.
Пробег с начала эксплуатации - $L_{HЭ}$, км	70000
Среднесуточный пробег - L_{CC} , км	300

Нормативные периодичности до ТО-1, ТО-2 и капитального ремонта:

$$L_{H1} = 10000 \text{ км.}$$

$$L_{H2} = 20000 \text{ км.}$$

$$L_{кр} = 350000 \text{ км.}$$

Нормативные трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР:

$$t_{HEO} = 0,25 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{H1} = 4,5 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{H2} = 18,0 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{HTR} = 2,8 \text{ чел.ч./1000 км.}$$

Природно-климатический район – умеренный.

Категория условий эксплуатации – третья.

Режим работы подвижного состава:

$$D_{раб} = 365 \text{ дн.}$$

$$T_H = 8 \text{ час.}$$

1.2 Расчет производственной программы по ТО и Р

Произведем расчет производственной программы по количеству ЕО, ТО-1, ТО-2, Д1, Д2 и капитальных ремонтов. [4]

Корректирование норм пробега до ТО-1, ТО-2 и капитального ремонта.

Периодичность ЕО равна среднесуточному пробегу.

При расчете программы учтем только периодичность УМР:

$$L_M = l_{CC} \cdot D_M = 300 \cdot 1 = 300 \text{ км.} \quad (1.1)$$

где $D_M = 1$ день – периодичность мойки для автобусов.

Периодичности ТО-1 и ТО-2:

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

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

где $K_1 = 0,8$ - коэффициент корректировки нормативов в зависимости от условий эксплуатации.

$K_3 = 1$ - коэффициент корректировки нормативов в зависимости от природно-климатических условий.

Пробег автомобиля до капитального ремонта:

$$L_{KP} = L_{KPH} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 350000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 280000 \text{ км.} \quad (1.3)$$

где $K_2 = 1$ - коэффициент корректировки в зависимости от модификации подвижного состава.

Согласно положению, пробег автомобиля до ТО-1 должен быть кратен среднесуточному пробегу, пробег до ТО-2 кратен пробегу до ТО-1, пробег до капитального ремонта – кратен пробегу до ТО-2. Поэтому пробеги до ТО-1, ТО-2 и капитального ремонта подлежат корректировке:

$$L_1 = l_{CC} \cdot 27 = 8100 \text{ км.} \quad (1.4)$$

$$L_2 = L_1 \cdot 2 = 16200 \text{ км.} \quad (1.5)$$

$$L_{KP} = L_2 \cdot 18 = 291600 \text{ км.} \quad (1.6)$$

Расчет производственной программы.

Для расчета используют методику, основанную на цикле. [4]

Цикл – пробег автомобиля до капитального ремонта.

Количество обслуживаний 1 автомобиля за цикл:

$$N_{KP} = \frac{L_{\text{Ц}}}{L_{KP}} = 1 \text{ - количество капитальных ремонтов.} \quad (1.7)$$

где $L_{\text{Ц}} = L_{KP}$ - пробег автомобиля за цикл.

$$N_2 = \frac{L_{\text{Ц}}}{L_2} \cdot N_{KP} = \frac{291600}{16200} \cdot 1 = 18 \text{ - количество ТО-2.} \quad (1.8)$$

$$N_1 = \frac{L_{\text{Ц}}}{L_1} \cdot (N_2 + N_{KP}) = \frac{291600}{8100} \cdot (18 + 1) = 36 - 18 = 18 \text{ - количество ТО-1.} \quad (1.9)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{\text{Ц}}}{l_{CC}} = \frac{291600}{300} = 972 \text{ - количество УМР (ЕО).} \quad (1.10)$$

Переводной коэффициент от числа обслуживаний за цикл к годовому числу:

$$\eta_z = \frac{D_{z\text{Э}}}{D_{\text{ЦЭ}}} = \frac{D_{zu}}{D_{\text{ЦЭ}}} \cdot \alpha_T = \frac{365}{972} \cdot 0,93 = 0,35 \quad (1.11)$$

где $D_{z\text{Э}}$ - число дней в году, когда автомобиль годен к эксплуатации.

$D_{\text{ЦЭ}}$ - число дней за цикл, когда автомобиль годен к эксплуатации.

$$D_{\text{ЦЭ}} = \frac{L_{\text{Ц}}}{l_{CC}} = \frac{291600}{300} = 972 \text{ дней.} \quad (1.12)$$

$D_{zu} = 365$ - число рабочих дней автомобиля за год (включая дни работы на линии и дни простоя в ремонте).

α_T - коэффициент технической готовности:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЦЭ}}}{D_{\text{Ц}}} = \frac{D_{\text{ЦЭ}}}{D_{\text{ЦЭ}} + D_{p\text{Ц}}} = \frac{972}{972 + 77,6} = 0,93 \quad (1.13)$$

где $D_{p\text{Ц}}$ - суммарное число дней простоя автомобиля в ТО-2, ТР и капитальном ремонте за цикл.

$$D_{p\text{Ц}} = D + D_{KP} \cdot N_{KP} = \frac{d \cdot L_{\text{Ц}}}{1000} + D_{KP} \cdot N_{KP} = \frac{0,16 \cdot 291600}{1000} + 31 \cdot 1 = 46,6 + 31 = 77,6 \text{ дней} \quad (1.14)$$

где D - суммарное число дней простоя автомобиля в ТО-2 и ТР;

D_{KP} - число дней простоя автомобиля в капитальном ремонте:

$$D_{KP} = D_{\text{HKP}} + D_{\text{ДОК}} = 20 + 11 = 31 \text{ день.} \quad (1.15)$$

где $D_{HKP} = 20$ - нормативное число дней простоя автомобиля в капитальном ремонте;

$D_{ДОК} = 11$ - число дней транспортировки автомобиля на специализированное предприятие и обратно.

d - удельный простой автомобиля в ТО-2 и ТР на 1000 км пробега.

$$d = d_H \cdot K_4 = 0,2 \cdot 0,8 = 0,16 \text{ дн/1000 км}; \quad (1.16)$$

$d_H = 0,2$ - нормативный удельный простой автомобиля в ТО-2 и ТР на 1000 км пробега;

$K_4 = 0,7$ - коэффициент, учитывающий пробег с начала эксплуатации.

Общий пробег автомобилей за год определяется по формуле:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_u \cdot L_{CC} \cdot \alpha_u = 365 \cdot 280 \cdot 300 \cdot 0,87 = 28579500 \text{ км} \quad (1.17)$$

где A_u – число автомобилей (в группе с однородными данными);

α_u – коэффициент использования автомобилей:

$$\alpha_u = \frac{D_{\Gamma}}{D_u} \cdot \alpha_T \cdot K_u = \frac{365}{365} \cdot 0,93 \cdot 0,94 = 0,87 \quad (1.18)$$

где $D_{\Gamma} = 365$ - число дней работы АТС в году;

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

$K_u = 0,93 \dots 0,95$ – коэффициент, учитывающий снижение α_u по эксплуатационным причинам (отпуск, болезнь водителя, отсутствие работы).

Количество списанных автомобилей за год

$$N_{II}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{II}} = \frac{28579500}{291600} = 98 \quad (1.19)$$

Количество обслуживаний 1 автомобиля за год:

$$N_{HKP} = N_{KP} \cdot \eta_2 = 1 \cdot 0,35 = 0,35 \quad (1.20)$$

$$N_{\Gamma 2} = N_2 \cdot \eta_2 = 17 \cdot 0,35 = 5,95 \quad (1.21)$$

$$N_{\Gamma 1} = N_1 \cdot \eta_2 = 18 \cdot 0,35 = 6,3 \quad (1.22)$$

$$N_{GM} = 1,6 \cdot (N_2 + N_1) \cdot \eta_2 = 1,6 \cdot (7 + 18) \cdot 0,35 = 12,25 \quad (1.23)$$

$$N_{GEO} = 1,6 \cdot (N_2 + N_1) \cdot \eta_2 = 1,6 \cdot (7 + 18) \cdot 0,35 = 12,25 \quad (1.24)$$

Годовая производственная программа по группе автомобилей:

$$\sum N_{\text{КР}} = N_{\text{ГКР}} \cdot A_{\text{И}} = 0,35 \cdot 280 = 105 \quad (1.25)$$

$$\sum N_2 = N_{\text{Г2}} \cdot A_{\text{И}} = 5,95 \cdot 280 = 1785 \quad (1.26)$$

$$\sum N_1 = N_{\text{Г1}} \cdot A_{\text{И}} = 6,3 \cdot 280 = 1890 \quad (1.27)$$

$$\sum N_{\text{М}} = N_{\text{ГМ}} \cdot A_{\text{И}} = 12,25 \cdot 280 = 3675 \quad (1.28)$$

$$\sum N_{\text{ЕО}} = N_{\text{ГЕО}} \cdot A_{\text{И}} = 12,25 \cdot 280 = 3675 \quad (1.29)$$

Суточная программа по техническому обслуживанию:

$$N_{\text{С2}} = \frac{\sum N_2}{D_{\text{раб}}} = \frac{1785}{305} = 5,8 \approx 6 \quad (1.30)$$

$$N_{\text{С1}} = \frac{\sum N_1}{D_{\text{раб}}} = \frac{1890}{305} = 6,2 \approx 6 \quad (1.31)$$

$$N_{\text{СМ}} = \frac{\sum N_{\text{М}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{3675}{365} = 10,1 \quad (1.32)$$

$$N_{\text{СЕО}} = \frac{\sum N_{\text{ЕО}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{3675}{365} = 10,1 \quad (1.33)$$

Согласно положению, Д1 проводится после ТО, перед или после ТР, поэтому годовая производственная программа по Д1 определяется: (1.34)

$$N_{\text{ГД1}} = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{\text{ГТРД1}} = 1890 + 1785 + 189 = 3864 \quad (1.35)$$

где $N_{\text{ГТРД1}}$ - годовая программа диагностирования на постах Д1 до или после ТР.

$$N_{\text{ГТРД1}} = 0,1 \cdot \sum N_1 = 0,1 \cdot 1890 = 189 \quad (1.36)$$

Диагностирование Д2 проводится перед ТО-2 и до или после ТР:

$$N_{\text{ГД2}} = \sum N_2 + N_{\text{ГТРД2}} = 1785 + 357 = 2142 \quad (1.37)$$

где $N_{\text{ГТРД2}}$ - годовая программа Д2 до или после ТР.

$$N_{\text{ГТРД2}} = 0,2 \cdot \sum N_2 = 0,2 \cdot 1785 = 357 \quad (1.38)$$

Суточная программа по диагностированию:

$$N_{\text{СД1}} = \frac{N_{\text{ГД1}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{3861}{365} = 10,6 \quad (1.39)$$

$$N_{\text{сдз}} = \frac{N_{\text{гдз}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{2142}{365} = 5,9 \quad (1.40)$$

1.3 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживанию предприятия

Корректирование нормативных трудоемкостей.

Трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР:

$$t_{\text{ЕО}} = t_{\text{нЕО}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 0,4 = 0,1 \text{ чел.-ч.} \quad (1.41)$$

$$t_1 = t_{\text{н1}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 4,5 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 3,42 \text{ чел.-ч.} \quad (1.42)$$

$$t_2 = t_{\text{н2}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 18 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 13,68 \text{ чел.-ч.} \quad (1.43)$$

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{нТР}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M = 2,8 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 2,04 \text{ чел.-ч.} \quad (1.44)$$

где $K_5 = 0,95$ - коэффициент корректировки в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей.

K_M - коэффициент механизации

$K_M = 0,4$ - для ЕО

$K_M = 0,8$ - для ТО-1, ТО-2 и ТР.

Определение годовых объемов по ТО и ТР:

$$T_{\text{ЕО}} = \sum N_{\text{ЕО}} \cdot t_{\text{ЕО}} = 3675 \cdot 0,1 = 367,5 \text{ чел.-ч.} \quad (1.45)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1 = 1890 \cdot 3,42 = 6464 \text{ чел.-ч.} \quad (1.46)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2 = 1785 \cdot 13,68 = 24419 \text{ чел.-ч.} \quad (1.47)$$

$$T_{\text{ТР}} = \frac{I_{\text{сс}} \cdot D_{\text{зу}} \cdot \alpha_T \cdot t_{\text{ТР}} \cdot A_{\text{и}}}{1000} = \frac{300 \cdot 365 \cdot 0,93 \cdot 2,04 \cdot 280}{1000} = 62323 \text{ чел.-ч.} \quad (1.48)$$

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия:

$$T_C = (T_{\text{ЕО}} + T_1 + T_2 + T_{\text{ТР}}) \cdot K_C = (367,5 + 6464 + 24419 + 62323) \cdot 0,15 = 14036 \text{ чел.-ч.} \quad (1.49)$$

где $K_C = 0,15$ - коэффициент самообслуживания.

1.4 Распределение годовых объемов работ. Формирование структуры предприятия [4]

Трудоемкости, распределяемые по видам работ, проводимых при ТО-1, ТО-2 и ТР заносим в сводную таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение работ ТО и ТР

Виды работ	Зоны														Участок, отделение	Чел.-ч
	ТО-1		ТО-2						ТР							
			Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отдел.			
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч		
Диагностические	9	582	7	1709	100	1709		-	2	1246	100	1246			диагностики	3537
Крепежные	48	3103	46	11233	100	11233		-								
Регулировочные	9	582	8	1954	100	1954		-	2	1246	100	1246				
Смазочные	21	1357	10	2442	100	2442		-								
Разборочно-сборочн.								-	28	17450	100	17450				
Электротехнические	6	388	8	1954	80	1563	20	391	8	4986			100	4986	электротехническое	7328
По системе питания	3	194	3	733	80	586	20	147	3	1870			100	1870	по системе питания	2797
Шинные	4	259	2	488	80	390	20	98	4	2493			100	2493	шинное	3240
Кузовные			16	3907	80	3126	20	781	7	4363			100	4363	кузовной	8270
Агрегатные									9	5609			100	5609	агрегатное	5609
Ремонт двигателя									7	4363			100	4363	моторное	4363
Слесарно-механич.									6	3739			100	3739	слесарно-механическое	3739
Аккумуляторные									2	1246			100	1246	аккумуляторное	1246
Кузнечно-рессорные									3	1870			100	1870	кузнечно-рессорное	1870
Медницкие									2	1246			100	1246	медницкое	1246
Сварочные									1	624			100	624	сварочное	624
Жестяницкие									1	624			100	624	жестяницкое	624
Арматурные									4	2493			100	2493	арматурное	2493
Обойные									2	1246			100	1246	обойное	1246
Малярные									9	5609			100	5609	малярный	5609
ВСЕГО	100	6465	100	24420	94,2	23003	5,8	1417	100	62323	32	19942	68			
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР							
Объем работ	6464		24419						62323							

1.5 Расчет производственных подразделений

1.5.1 Участок ТО

Предназначен для выполнения комплекса профилактических работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии.

Т.к. диагностирование выполняется на специализированных постах, то годовые объёмы работ по ТО-1 и ТО-2 необходимо скорректировать:

$$T'_1 = T_1 - T_{1д} = 6464 - 582 = 5882 \text{ чел.-ч.} \quad (1.50)$$

$$T'_2 = T_2 - T_{2д} = 24419 - 1709 = 22710 \text{ чел.-ч.} \quad (1.51)$$

где $T_{1д}$, $T_{2д}$ - годовой объём работ Д-1 и Д-2.

Трудоемкость обслуживания 1 автомобиля:

$$t'_1 = \frac{T'_1}{\sum N_1} = \frac{5882}{1890} = 3,1 \text{ чел.-ч.} \quad (1.52)$$

$$t'_2 = \frac{T'_2}{\sum N_2} = \frac{22710}{1785} = 12,72 \text{ чел.-ч.} \quad (1.53)$$

Т.к. суточная программа по ТО-1 и ТО-2 составляет по 6 обсл./сут., то целесообразно ТО проводить на универсальных постах. ТО-1 проводится в межсменное время, а ТО-2 в первую смену, т.к. при ТО-2 возможно выполнение сопутствующего ремонта.

Такт поста – время, которое автомобиль находится на посту.

$$\tau_1 = \frac{t'_1 \cdot 60}{P_1} + t_{п} = \frac{3,1 \cdot 60}{1} + 3 = 189 \text{ мин.} \quad (1.54)$$

$$\tau_2 = \frac{t'_2 \cdot 60}{P_2} + t_{п} = \frac{12,72 \cdot 60}{4} + 3 = 193,8 \text{ мин.} \quad (1.55)$$

где $P_1 = 1$, $P_2 = 4$ - среднее число рабочих на 1 посту

$t_{п} = 3$ мин. – время установки и съёма автомобиля с поста.

Ритм производства – интервал времени между последовательно сходящими с поста автомобилями:

$$R_1 = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{ср}} = \frac{8 \cdot 60}{6} = 80 \text{ мин.} \quad (1.56)$$

$$R_2 = \frac{T_{OB} \cdot 60}{N_{C2}} = \frac{8 \cdot 60}{6} = 80 \text{ мин.} \quad (1.57)$$

где $T_{OB} = 8$ ч. – продолжительность работы поста ТО

N_C - суточная программа ТО-1 и ТО-2.

Число постов ТО-1 и ТО-2:

$$X_1 = \frac{\tau_1}{R_1 \cdot \eta_M} = \frac{189}{80 \cdot 0,9} = 2,6 \approx 3 \quad (1.58)$$

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \cdot \eta_M} = \frac{193,8}{80 \cdot 0,9} = 2,7 \approx 3 \quad (1.59)$$

где η_M - коэффициент использования рабочего времени поста.

Принимаем число постов ТО равным 6

Число рабочих:

$$P_{умТО1} = \frac{T_1'}{\Phi_{ПП}} = \frac{5882}{1840} = 3,2 \approx 3 \text{ чел. – штатное количество рабочих} \quad (1.60)$$

$$P_{явТО1} = P_{умТО1} \cdot \eta_{ум} = 3 \cdot 0,93 = 2,8 \approx 3 \text{ чел. – явочное количество рабочих} \quad (1.61)$$

$$P_{умТО2} = \frac{T_2'}{\Phi_{ПП}} = \frac{22710}{1840} = 12,3 \text{ чел.} \quad (1.62)$$

$$P_{явТО2} = P_{умТО2} \cdot \eta_{ум} = 12,5 \cdot 0,93 = 11,63 = 12 \text{ чел.} \quad (1.63)$$

Площадь участка:

$$F_{ТО} = X_{ТО} \cdot f_a \cdot K_n = 3 \cdot 12 \cdot 5,5 = 198 \text{ м}^2 \quad (1.64)$$

1.5.2 Участок ТР

Предназначен для проведения разборочно-сборочных и регулировочных работ по текущему ремонту.

Трудоемкость постовых работ $T_{ТПП} = 29158$ ч-час. от общего объема работ ТР. Число постов:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТПП} \cdot K_{ТР} \cdot \phi}{D_{РАБ} \cdot T_C \cdot c \cdot P_{П} \cdot \eta} = \frac{18696 \cdot 0,7 \cdot 1,5}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,93} = 5,77 \approx 6 \quad (1.65)$$

где $T_{ТПП}$ - годовой объём постовых работ ТР

$K_{ТР} = 0,7$ - коэффициент учета объёма работ на постах в наиболее загруженную смену

$\phi = 1,5$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на пост

$c = 1$ - число смен

$P_{II} = 1,5$ - среднее число рабочих на 1 посту

$\eta = 0,93$ - коэффициент использования рабочего времени поста.

Число рабочих:

$$P_{штТР} = \frac{T_{ТР}}{\Phi_{ТР}} = \frac{18696}{1840} = 10,1 \approx 10 \text{ чел.} - \text{штатное количество рабочих} \quad (1.66)$$

$$P_{явТР} = P_{штТР} \cdot \eta_{шт} = 10 \cdot 0,93 = 9,3 \approx 9 \text{ чел.} - \text{явочное количество рабочих.} \quad (1.67)$$

Площадь участка:

$$F_{ТР} = X_{ТР} \cdot f_a \cdot K_n = 6 \cdot 13,5 \cdot 5,5 = 445,5 \text{ м}^2. \quad (1.68)$$

С целью удобства рассмотрения и анализа предварительные расчетные значения площадей производственных зон, участков, отделений и численность производственных рабочих заносим в сводную таблицу 1.4.

Таблица 1.3 – Площади производственных отделений и численность производственных рабочих

Наименование зоны, участка, отделения	Число рабочих постов, X_i	Число произв. персонала, чел.	Площадь, F , м^2
1 Участок уборочно-моечных работ	3	1	198
2 Участок диагностики	2	2	132
3 Зона ТО	3	15	198
4 Зона ТР	6	9	396
5 Малярное отделение	3	3	198
6 Кузовное отделение	3	4	264
7 Агрегатное отделение	-	3	39
8 Моторное отделение	-	2	27
9 Электротехническое отделение	-	4	25
10 Ремонта топливной аппаратуры	-	1	8
11 Аккумуляторное отделение	-	1	15
12 Шинное отделение	1	2	25

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
13 Слесарно-механическое отделение	-	3	32
14 Отделение кузнечно-рессорное, сварочно-жестяницкое, медницкое	-	2	35
14 Обойно-арматурное отделение	-	2	15
15 Отдел главного механика	-	7	87
Итого	21	61	1694

1.6 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений

Площадь складских помещений по удельным нормам пробега:

$$F_{СК} = \frac{A_{И}}{10} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ТС} \cdot K_{ПС} \cdot K_B \cdot K_{VЭ} \cdot K_P \cdot f_V = \quad (1.69)$$

$$= \frac{300}{10} \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,45 \cdot f_V = 5,35 \cdot f_V$$

где f_V - удельная площадь складских помещений на 1 млн. км пробега.

$K_{ПР} = 0,9$ - коэффициент учета среднесуточного пробега;

$K_{ТС} = 0,4$ - коэффициент учета типа подвижного состава;

$K_{ПС} = 0,8$ - коэффициент учета технологически совместимого подвижного состава;

$K_B = 1$ - коэффициент учета высоты складирования;

$K_{VЭ} = 1,1$ - коэффициент учета условий эксплуатации;

$K_P = 0,45$ - коэффициент учета в связи с переходом на рыночную экономику.

Таблица 1.5 – Площади складских помещений

Наименование склада	Площадь, F_i , м ²
1 Склад запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	24
2 Склад двигателей, агрегатов и узлов	16
3 Склад материалов	10
4 Склад смазочных материалов с насосной	10
5 Склад лакокрасочных материалов	3,2
6 Инструментально-раздаточная кладовая	1,6
7 Склад кислорода, азота и ацетилена в баллонах	2

Продолжение таблицы 1.5

1	2
8 Склад автомобильных шин	14
9 Промежуточный склад хранения запчастей и материалов	8
Итого	88,8

1.7 Рабочий проект. Зона ТР

Назначение подразделения

Зона текущего ремонта предназначена для проведения разборочно-сборочных, очистных, диагностических, восстановительных и контрольных операций по текущему ремонту, подготовке к работе подвижного состава, имеющего неисправности.

Выбор и обоснование услуг и работ

Работы текущего ремонта включают в себя замену неисправных агрегатов, узлов, деталей на исправные, замену неисправных деталей на новые или отремонтированные, а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных агрегатов, узлов и деталей.

В зоне текущего ремонта выполняются следующие работы:

1. Контрольные и осмотровые работы;
2. Монтажно-демонтажные работы;
3. Регулировочные работы;
4. Восстановительные работы;
5. Разборочно-сборочные работы;

Целями ремонта является:

1. Поддержание заданного уровня надежности;
2. Обеспечение безопасности дорожного движения;
3. Уменьшение материальных, трудовых и финансовых затрат.

Персонал и режим работы

В зоне ТР выполнением всех работ занимается 3 человека.

Рекомендуется использовать на различных видах работ слесарей 3-5-го разряда.

Режим работы:

Зона ТР работает в 1 смену. График работ:

Начало работы в 8.00 окончание в 17.00

Обед: с 12.00 до 13.00

Технологическое оборудование

Таблица 1.6 – Спецификация технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Габариты, мм	Количество, шт.
1 Верстак слесарный	КО-390	1600x800	4
2 Пост слесаря-авторемонтника	СК-9	900x450	5
3 Подъемник двухстоечный электрогидравлический	KPN-321	3400x1000	1
4 Стеллаж для колес автомобилей	-	1200x1200	4
5 Стеллаж-вертушка для нормалей	2С132Л	450x450	5
6 Тележка для снятия и постановки тормозных барабанов	КО-90	550x550	1
7 Гайковерт для гаек колес	3578-К	450x500	2
8 Ларь для обтирочных материалов	-	500x400	3
9 Емкость для сбора отработанного масла	МЦКБ-133	550x350	2
10 Приемник для слива охлаждающей жидкости	SB-5D	500x400	2
11 Ларь для отходов	P-12	500x450	3
12 Нагнетатель смазочный передвижной	BK-71	450x405	2
13 Приемник для слива трансмиссионного масла	B-305	300x400	2
14 Тележка для транспортировки агрегатов и деталей	-	585x800	2
15 Подъемник гидравлический	Самоизгот.	3500x600	1
16 Маслораздаточный бак	МК-60	550x450	1
17 Приспособление для выпрессовки шкворней	СМ-10	480x560	1
18 Шкаф для приспособлений и инструмента	B-4	1200x500	3
19 Стеллаж для узлов и деталей	СТ-2	1000x450	3
20 Электромеханический четырехстоечный подъемник	ПП-4	560x580	2
21 Кран подвесной	КС-8-25	6000x1000	1
22 Упоры колес ограничительные	-	250x300	4

2 Разработка конструкции подъемника

2.1 Техническое задание на разработку подъемника гидравлического напольного типа

Наименование и область применения. Подъемник гидравлический. Подъемник напольный гидравлический для подъема автомобиля, обслуживаемого в зоне ТР. Предназначен для подъема автобусов, грузовых автомобилей. Подъемник будет использоваться в закрытом помещении с искусственным освещением, вентиляцией, в температурном режиме от +15°С до +40°С, в зоне работы оборудования есть источник электропитания.

Основание для разработки. Разработка подъемника напольного гидравлического проводится по заданию кафедры ПЭА в рамках выполнения бакалаврской работы по теме «Пассажи́рское АТП автобусов ГАЗ-А64R42. Подъемник для зоны ТР».

Цель и назначение разработки. Разработать гидравлический подъемник. Подъемник должен применяться на АТП, предприятиях технического обслуживания для поднятия грузовых автомобилей.

Источники разработки. Подъемник канавный гидромеханический «ПКГ-3-00».
Технические требования.

Подъемник должен состоять из рамы, стоек, опоры, раздвижных подхватов, гидроцилиндра, маслостанции высокого давления.

Основание подъемника - сварная коробчатая рама с поперечинами. Напольный подъемник – это подъемник, предназначенный для подъема автомобиля, обслуживаемого на поверхности пола помещения. Регулируемые упоры канавного подъемника позволяют поднимать автомобили с различной формой днища, мостов или рамы. Напольный подъемник оснащается ручным гидравлическим приводом.

Подъемник устанавливается на поверхность пола помещения с наименьшими строительными-монтажными работами. Назначение напольного

подъемника – подъём и вывешивание передних или задних осей различных автомобилей, автобусов, дорожной и другой специальной техники.

Напольные подъемники могут размещаться в небольшом приялке, так и по краям канавы. Ширина напольных подъемников может варьироваться от 700 до 1250 мм, высота подъема над канавой составляет от 400 до 750 мм.

Все подъемники характеризуются ручным (ножным) или электро-механическим, гидравлическим, пневмогидравлическим приводом подъема, могут оснащаться панелью управления как кнопочной, так и сенсорной, надежной конструкцией рамы. Точность подъема составляет 0,01 м.

Платформа подъема автомобиля шарнирно закреплена на поворотных стойках. На платформе установлены выдвижные опорные стойки, представляющие собой металлические трубы квадратного сечения. Опоры могут перемещаться на необходимое расстояние. Межосевое расстояние опор: минимальное 900 мм, максимальное – 1200 мм.

Расположение и геометрическая схема подъемников представлены в соответствии с рисунком 2.1.

На раме подвижно закреплены стойки, которые поворачиваются относительно шарниров. Усилие подъема создается при помощи гидроцилиндра, который крепится шарнирно к раме и платформе. Давление масла создается масляным насосом с приводом ручным или от электродвигателя через ременную передачу. Минимальная высота подъемника в сложенном состоянии – 100 мм над уровнем пола, максимальная высота подъема 750 мм.

В качестве прототипа представлен образец: подъемник электрогидравлический напольный в соответствии с рисунком 2.1.

Подъемник должен обладать следующими преимуществами перед прототипом, выбранным из аналогов: простота в изготовлении, обслуживании, работе. Должна быть предусмотрена возможность его изготовления силами производственно-технического участка грузового АТП. Небольшая масса конструкции, что дает возможность его перемещения и установки в

оптимальном с точки зрения планировки месте. Должна быть минимизирована вероятность падения автомобиля с подъемника, с целью повышения безопасности труда и возможности предотвращения случаев производственного травматизма.

Таблица 2.1 – Технические характеристики подъемника

Наименование характеристик	Значение
Грузоподъемность, не менее	4000 кг
Время подъема/опускания	25/20 с
Высота подъемника	550 мм
Высота подъема, не менее	500 мм
Высота подхватов в нижнем положении, не более	135 мм
Минимальное межосевое расстояние подхватов, не менее	300 мм
Максимальное межосевое расстояние подхватов	700 мм
Вес подъемника, не более	200 кг
Мощность электродвигателя	1 - 2,2 кВт

Форма оборудования должна иметь тектоническую ясность, т.е. нести информацию о работе конструкции. Пропорции контуров оборудования должны обеспечивать композиционное равновесие. Переломы элементов формы должны быть логическими, согласовываться между собой мелкие детали оборудования не должны быть хаотично расположены, при необходимости должны быть закрыты декоративными панелями, оборудование должно гармонично вписываться в композицию интерьера помещения, для чего должно быть окрашено в желто-оранжевый цвет, внутренние полости должны быть окрашены в яркий красный цвет, что позволяет легко заметить открытые люки, заслонки и т.п. и предотвратить включение оборудования в таком состоянии, должна быть обеспечена безопасность работы обслуживающим персоналом, подъемник должен иметь раздвижные опоры, с подушками, которые предотвращают самопроизвольное смещение автомобиля или элементов мостов, кузова, узлов при подъеме. Должна быть обеспечена

фиксация подъемника и автомобиля от свободного перемещения (перекатывания) вдоль канавы в рабочем положении.

Экономические показатели. Бюджет проекта на разработку документации составляет 65.000 руб.

Стадии и этапы разработки

Разработка технического задания.

Разработка технического предложения

Разработка эскизного проекта

Разработка рабочего проекта

Разработка комплексной конструкторской документации

Порядок и контроль приемки. Производится после каждой стадии или этапа разработки.

Приложение. Подъемник гидравлический напольного типа «Малыш» (образец).



Рисунок 2.1 – Напольный автоподъемник с функцией вывешивания автомобиля на платформе.

2.2 Техническое предложение

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать подъемник напольный гидравлический грузоподъемностью 4000 кг для подъема грузовых автомобилей в автопредприятиях и на предприятиях технического обслуживания. В качестве исходного варианта предложено использовать подъемник напольный гидромеханический типа «Малыш».

В настоящее время техническое обслуживание и ремонт автомобилей невозможно проводить без применения специального оборудования. При помощи технологического оборудования повышается качество выполняемых работ, уменьшается время на обслуживание автомобиля и возрастает производительность труда.

Основными при текущем ремонте автомобиля являются разборочно-сборочные работы (около 28-37% трудоемкости всех ремонтных работ). Неотъемлемой частью разборочно-сборочных работ являются подъемно-транспортные и подъемно-осмотровые работы. Высокая трудоемкость при этих работах, предполагает использование специального оборудования. К этому оборудованию относятся тельферы и тали, домкраты, конвейеры, грузовые тележки, передвижные краны, кран-балки, подъемники, опрокидыватели и т.п.

Автоподъемники для автосервиса с сегодня наиболее распространены. Такие подъемники имеют не сложное техническое устройство и достаточно просты в монтаже. Большинство подъемников данной конструкции способны поднимать автомобили весом до 12 тонн. Как правило, такие подъемники используют на СТО для обслуживания привода колес и ходовой части, для чего требуется подъем автомобиля на достаточную высоту. Автомобильные подъемники данного типа конструктивно имеют платформу, что позволяет шасси автомобиля находится в подвешенном состоянии.

Дополнительным преимуществом таких подъемников, является также тот факт, что для подъема автомобиля не требуется специальная подготовка. В остальном напольные подъемники для автомобилей по своим характеристикам схожи с двух, четырехстоечными и позволяют работать с легким коммерческим транспортом, автобусами, минивэнами, джипами, легковыми и грузовыми автомобилями. Таким образом, подобные автоподъемники по праву можно назвать – универсальными подъемниками для автосервиса. Напольные подъемники бывают трех видов – пневматические, пневмогидравлические, электромеханические и электрогидравлические.

Рассмотрим варианты подъемников:

1 Канавный подъемник - траверса «ПС-1201С» с функцией помещения автомобиля на ось



Рисунок 2.2 - Подъемник - траверса «ПС-1201С»

Канавный домкрат для грузовых машин – это подъемник для обслуживания грузовых автомобилей на осмотровой канаве. Производить обслуживание грузовых автомобилей в канавах достаточно удобно, при этом обеспечивается доступ к большинству точек обслуживания узлов подвески и шасси автомобилей.

В данном случае удобно использовать подъемники, что позволяет сэкономить время и средства на подъемное оборудование. Напольные подъемники более дешевые, чем подземные и канавные аналоги, к тому же всего один хороший подъемник может обрабатывать канаву, над которой может поместиться сразу несколько автомобилей.

Подъемник обладает низким расположением рабочих органов (верхняя поверхность платформ на уровне пола). Возможно изготовление подъемников различных грузоподъемностей от 6 до 20 т, модификаций с одним и двумя гидроцилиндрами, с ручным и электромеханическим приводом подъема.

Подъемники оснащаются U, V-образными опорами безопасности, адаптерами для различных узлов автомобилей.

Таблица 2.2 - Технические характеристики подъемника

Модель	ПС-1201С
Максимальная грузоподъемность, т	6
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	700
Минимальная высота платформы от уровня пола, мм	20
Установленная мощность, кВт	1,5
Напряжение питающей сети, В	380
Количество стоек, шт.	2
Количество электродвигателей, шт.	1
Время подъема на полную высоту, с	32
Расстояние между опорами, мм	400-700
Ширина платформы, мм	1100
Длина платформы, мм	570

2 Подъемник канавный «ПКГ-3-00»



www.technosouz.ru

Рисунок 2.3 - Подъемник «ПКГ-3-00»

Грузоподъемность 3 тонны. Многоуровневая система безопасности. Регулируемые упоры, позволяющие поднимать автомобили с различной конфигурацией рамы. Возможность установки подъемника на обычную осмотровую канаву с минимальными строительными работами. Подъемник изготавливается только с пневмогидравлическим приводом.

Таблица 2.3 - Технические характеристики подъемника

Модель	ПКГ-3-00
Максимальная грузоподъемность, т	3
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	450
Минимальная высота упоров от уровня пола, мм	135
Установленная мощность, кВт	1,2
Давление подводимого воздуха, бар	10
Время подъема на полную высоту, с	20
Расстояние между опорами (по центру), мм	150-875
Масса, кг	126

Особенности подъемника:

- Небольшие габариты
- Не требуется электропитание
- Возможность использования в помещениях с невысокими потолками
- Имеет рабочие положения с механической фиксацией
- Необходим только сжатый воздух;

.3 Подъемник канавный «ПЛ-6»

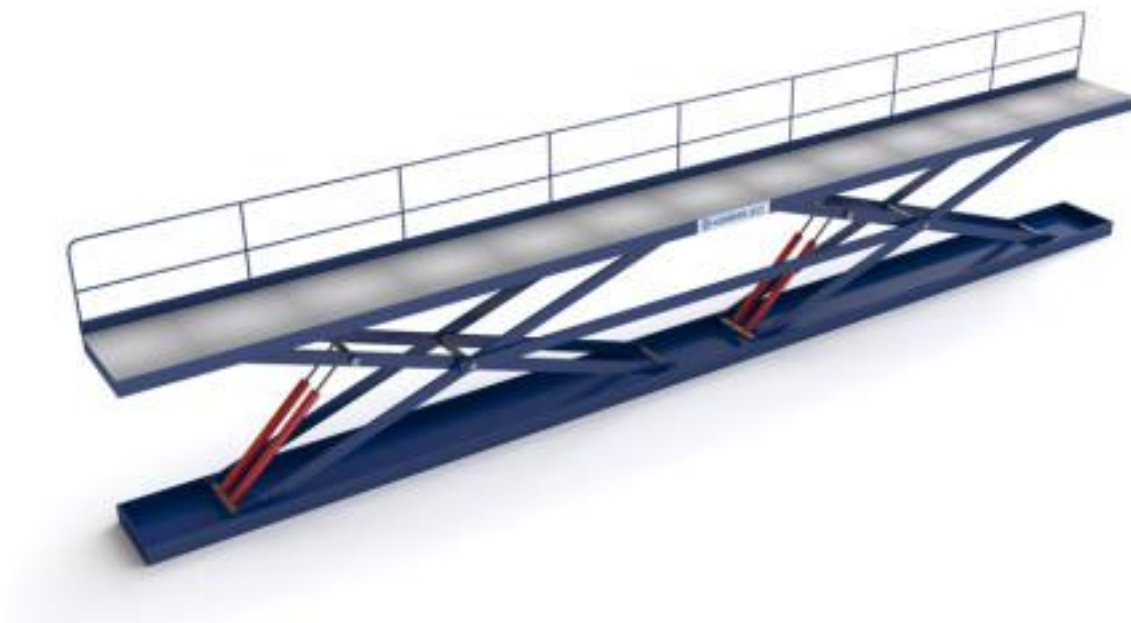


Рисунок 2.5 - Подъемник канавный «ПЛ-6»

Грузоподъемность 8 тонн. Регулируемые верхние упоры и раздвижные боковые площадки, позволяющие поднимать автомобили с различной конфигурацией днища или рамы. Многоуровневая система безопасности. Привод ручной гидравлический с регулируемым усилием на рукоятке насоса.

Требуются минимальные строительные-монтажные работы для установки подъемника на обычную осмотровую канаву. По специальному заказу подъемники ПЛ-6 могут изготавливаться для установки на канаву шириной от 930 до 1100 мм (с приложением к заказу эскиза поперечных размеров канавы). Конструкция основания подъемника ПЛ-6 предусматривает возможность регулировки в целях установки на канаве шириной от 930 до 1200 мм.

Таблица 2.4 - Технические характеристики подъемника

Модель	ПЛ-6
Максимальная грузоподъемность, т	8
Максимальная высота подъема платформы над уровнем пола, мм	1510
Минимальная высота упоров от уровня пола, мм	110
Количество гидроцилиндров, шт.	1
Время подъема на полную высоту, с	24
Расстояние между опорами (по центру), мм	150-500
Ширина платформы, мм	500

Для удобства анализа вариантов конструкций, сравнение характеристик подъемников проведем в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Анализ характеристик

Технические характеристики	Модель устройства		
	ПС-1201С	ПЛ-6	ПКГ-3-00
Вариант №	1	2	3
Грузоподъемность, кг	5000	6000	3000
Высота подъема, мм	700	450	1510
Габариты, мм	570x1100x370	540x1190x1180	2640x1000x405
Время подъема, сек	32	20	24
Мощность, кВт	1,5	1,2	-
Собственный вес, кг	138	126	150
Розничная цена, руб.	17670	25680	21740

Сравним характеристики рассмотренных устройств с точки зрения соответствия техническому заданию. Достоинства предлагаемых вариантов

состоят в их высокой грузоподъемности, небольших габаритных размерах, небольших массах. Гидравлический привод подъемного механизма позволяет снизить нагрузки на рабочих органах, обеспечить требования к усилиям на рукоятках, облегчить подъем грузов.

К недостатку рассмотренного варианта 1 следует отнести отсутствие направляющих, что будет приводить к наличию боковых сил на штоках гидроцилиндров, а также высокую стоимость подъемника. Вариант 2 имеет значительные габариты по высоте, что затрудняет перемещение персонала по канаве. Также данный подъемник требует наличия сжатого воздуха. Поэтому выберем для разработки подъемник варианта 3 ножничного типа с гидромеханическим приводом. Данный механизм имеет минимальные массово – габаритные характеристики, низкую стоимость.

2.3 Подбор основных элементов конструкции

Расчет диаметра поршня и штока силового гидроцилиндра

Усилие подъема:

$$F_{\Pi} = \frac{G_A \cdot K_H \cdot m_{\Pi}}{n_{\Pi}} = \frac{40000 \cdot 1,2 \cdot 1,75}{1} = 126000 \text{ Н} \quad (2.1)$$

где $G_A = 40000 \text{ Н}$ - грузоподъемность подъемника;

$m_{\Pi} = 1,75$ - передаточное отношение подъемника;

$K_H = 1,2$ - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки ;

n_{Π} - число плунжеров.

Принимается расчетное рабочее давление жидкости второй ступени равным 70 МПа.

Диаметр поршня гидроцилиндра:

$$D_{\Pi} = \sqrt{\frac{F_{\Pi} \cdot 4}{P \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{126000 \cdot 4}{70 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 0,048 \text{ м} \quad (2.2)$$

где P – давление жидкости;

Полученное значение рабочего диаметра поршня округляется до ближайшего большего значения из нормального ряда в соответствии с ГОСТ 6540-68 равного 50 мм.

Диаметр штока выбираем:

$$d_{ш} = 0,7 \cdot D_{п} = 0,7 \cdot 50 = 35 \text{ мм} \quad (2.3)$$

Подбор покупных узлов

Исходя из проведенных расчетов производится подбор необходимых стандартизованных узлов для проектируемого подъемника. В соответствии с техническим заданием проведем подбор покупных узлов:

- 1) гидроцилиндр марки ГЦЕ 4.50.000 модель КСП-10 с диаметром поршня 50 мм, диаметром штока 32 мм, ходом поршня 550 мм;
- 2) насос гидравлический модели НРГ-7010 с номинальным давлением первой ступени 2 МПа, второй ступени 70 Мпа.

Таблица 2.7 – характеристики насоса гидравлического НРГ-7010

Номинальное давление, МПа 1 ступ/2ступ	Подача см ³ /цикл 1ступ/2ступ	Объем бака, см ³ полный/ полезный	Усилие на рукоятке, мах, кгс	Габаритные размеры, LxВxН, мм	Масса, кг
2/70	13/2,3	1000/800	35	715/160/155	7,3

Расчет массы подъемника

Напольный подъемник состоит из следующих узлов и деталей:

- 1) гидроцилиндр КСП-10, вес 7,7 кг
- 2) насос гидравлический модели НРГ-7010, вес 7,3 кг;
- 3) рама 1,0 м, 36,6 кг;
- 4) платформа 0,85 м, 28,5 кг;
- 5) стойка 0,6 м, 16,8 кг;
- 6) опоры 2x4,5 кг;
- 7) детали 42 кг;

8) стандартные изделия 10,3 кг

Вес общий подъемника: 165 кг

2.4 Руководство по эксплуатации

Введение

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципах действия, характеристиках подъемного устройства (в дальнейшем – устройство) и указания, необходимые для правильной эксплуатации изделия. Правильный уход и эксплуатация подъемника являются залогом его безотказной и безаварийной работы. Устройство предназначается для подъема автомобилей при проведении монтажно-демонтажных работ при ТО и ремонте, не требует специальной подготовки персонала, при условии соблюдения правил технической безопасности при проведении монтажно-демонтажных работ. Данное руководство справедливо и для всех последующих модификаций изделия.

Сертификация

Сертификатами соответствия СЕ и Госстандарта РФ подтверждается, что гидравлический канавный подъемник соответствует стандартам и требованиям, имеющим силу на момент продажи. Любое изменение конструкции делает сертификаты недействительными.

Рабочая среда

Гидравлический канавный подъемник можно использовать в закрытых помещениях на ровных и устойчивых поверхностях. Температура окружающей среды должна находиться в пределах от -15°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Техника безопасности

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация и обслуживание гидравлического подъемника, а также работа на нем должны производиться в соответствии с инструкциями, представленными в данном руководстве. Другие виды эксплуатации рассматриваются как несоответствующие техническим параметрам и могут причинить повреждения людям, изделию или имуществу.

Максимальная полезная нагрузка указана на табличке с серийным номером и на прикрепленной к корпусу табличке с указанием грузоподъемности. Гидравлический подъемник не следует эксплуатировать в огне или взрывоопасных зонах, местах с высоким риском коррозии или высокой концентрацией пыли.

Ответственность руководителя работ

В отношении данной инструкции по эксплуатации, под руководителем работ всегда понимается физическое или юридическое лицо, лично эксплуатирующее гидравлический подъемник или поручающее его эксплуатацию кому-либо связанному с данным лицом. В некоторых конкретных случаях (например, аренда или прокат), руководителем работ является служащий компании, ответственный за гидравлический подъемник на основе действующих договоров, заключенных между владельцем и пользователем подъемника.

Руководитель работ обязан гарантировать, что гидравлический подъемник эксплуатируется лишь должным образом и не представляет никакой опасности для жизни или здоровья пользователя или третьих сторон. Более того, необходимо соблюдать меры техники безопасности и указания по обслуживанию и ремонту от компании-производителя.

Руководитель работ обязан гарантировать, что все пользователи прочитали и поняли инструкцию по эксплуатации.

Допуск к эксплуатации

К эксплуатации гидравлического подъемника допускаются лишь имеющие разрешение и проинструктированные работники старше 18 лет, продемонстрировавшие владельцу или его представителю свои навыки обращения с грузами и назначенные последним в качестве лиц, допущенными к эксплуатации гидравлического подъемника.

Описание и подготовка устройства к работе

Технические характеристики подъемника:

1) Габаритные размеры: 944x1000x405 мм

- | | |
|---|--------------------|
| 2) Собственная масса: | 200 кг |
| 3) Масса поднимаемого груза: | до 6000 кг |
| 4) Высота подъема: | 500 мм |
| 5) Время подъема: | 25 сек |
| 6) Время опускания | 20 сек |
| 7) Установленная безотказная наработка: | не менее 12000 час |

Максимальная допускаемая масса автомобиля не должна превышать указанную в руководстве.

Устройство поставляется в собранном и готовом к использованию виде, поэтому при первом применении достаточно освободить изделие от упаковочной бумаги и очистить неокрашенные поверхности от консервационной смазки. Органы управления устройства показаны в соответствии с рисунком 2.8. Для использования устройства необходимо провести его монтаж на подготовленные направляющие канавы и осуществить все закрепления деталей и узлов конструкции.

Обслуживание и смазку узлов подъемника следует проводить согласно требованиям руководства.

Таблица 2.8 - Комплектация устройства

Наименование	Количество, шт
Рама в сборе	1
Платформа в сборе	1
Стойка в сборе	4
Гидравлический насос в сборе	1
Гидроцилиндр в сборе	1
Колеса роликовые в сборе	4

Необходимо подсоединить к маслонуасосу и гидроцилиндру шланги для подачи и слива масла. Момент затяжки гаек штуцеров должен быть в

соответствии с требованиями конструкторской документации. Залить необходимое количество масла в бак, произвести прокачку масляного насоса, для пускового заполнения гидроцилиндра. При гидроиспытании создать максимальное давление и проверить исправность всех составных частей подъемника. Утечки гидравлической жидкости, протечки и запотевания не допускаются.

Использование изделия

Перед подъемом автомобиля следует проверить исправность работы подъемника и, в частности, работоспособность системы управления привода.

Заезжая на подъемник, необходимо обеспечить симметричное расположение автомобиля относительно продольной оси подъемника, и по возможности – поперечной, для уменьшения неравномерности распределения масс на балках опоры.

Подушки выдвигаемых балок подводятся под штатные места подъема автомобиля за балку. Автомобиль должен быть зафиксирован на подъемнике так, чтоб он не мог сдвинуться с места.

Осуществляется подъем автомобиля на 100...200 мм нажатием рукояти управления подъемом. Убедившись в устойчивом положении автомобиля на

2.5 Техническое обслуживание

При проведении технического обслуживания необходимо строго соблюдать правила безопасности.

Ежедневно проверяется наличие масла в маслобаке и четкая работа масляного насоса.

Не реже одного раза в месяц проверяется устойчивость положения опорной рамы на площадке, надежность крепления частей подъемника. Ослабленные соединения необходимо подтянуть. Рама, опора, стойки подвергаются осмотру перед каждым рабочим днем на предмет выявления механических повреждений, трещин и т.п. В случае их обнаружения необходимо прекратить использование устройства до полного их устранения.

Лакокрасочное покрытие частей устройства восстанавливается по мере необходимости.

При нормальной работе подъемника не должны наблюдаться раскачивание опоры, стоек, гидроцилиндра, повышенные шумы, скрипы.

Трущиеся части смазывать с периодичностью один раз в 3 месяца консистентной смазкой ЛИТОЛ. Замена смазки в поворотных шарнирах производится 1 раз в год. При замене необходимо промыть весь узел от остатков старой смазки в бензине.

Распаковка

После распаковки подъемника необходимо визуально убедиться в том, что все детали исправны. В случае возникновения сомнений не рекомендуется эксплуатировать подъемник и обратиться в сервисную службу поставщика.

Необходимо проверить, имеются ли на подъемнике ярлыки производителя. Если ярлыки производителя прилагаются к крану, их необходимо прикрепить перед введением его в эксплуатацию.

предохранительные болты для закрепления опорной рамы подъемника находятся в кармане стойки. В упакованном виде опорная рама должна быть расположена вертикально.

Приемо-сдаточные испытания

Прежде чем упаковать подъемник, необходимо провести следующие приемо-сдаточные испытания:

проверить целостность прокладок, убедиться в отсутствии щелей.

проверить безупречность функционирования предохранительного клапана, контролирующего скорость опускания груза.

проверить целостность предохранительных ограждений

проверить и установить редукционный клапан.

Регулярное обслуживание

Если плунжер не достигает максимальной высоты подъема, необходимо добавить масло. Для добавления масла:

Привести кронштейн крана в нижнее положение.

Отвинтить на цилиндре воздушный винт.

Добавить масло.

Разрешается применять только масло для гидравлических систем.

В случае добавления чрезмерного количества масла, оно автоматически выталкивается через воздушный винт при опускании кронштейна крана.

Работы по техническому обслуживанию и очистке оборудования должны проводиться с учетом правил техники безопасности. Необходимо предварительно разгрузить подъемник и опустить кронштейн.

Пользователю или уполномоченным лицам разрешается проводить только те работы по техническому обслуживанию, которые описаны в данном разделе. Любые другие работы по техническому обслуживанию считаются специальными, и должны осуществляться только специалистами.

Хранение

Прежде чем отправить подъемник на склад на длительный период времени, необходимо выполнить следующее:

очистить масляный резервуар

упаковать детали, которые могут быть повреждены из-за пыли.

Утилизация

Перед списанием и утилизацией, необходимо удалить масло для гидравлических систем из цилиндра и резервуара для масла.

При демонтаже и утилизации подъемника следует учитывать, что подъемника представляет собой особый вид отходов, который должен быть утилизирован в соответствии с предписаниями закона.

3 Технологический процесс замены тормозных колодок заднего моста

Преимущество использования напольного подъемника, совместно с устройством для снятия-установки колес состоит в том, что оборудование используется непосредственно на посту, оборудованном подъемником для подъема автомобиля за мосты или раму в месте проведения ремонтных работ. При этом сокращается время ремонта, а соответственно повышаются технико-эксплуатационные качества автомобилей, в связи с чем улучшается качество обслуживания подвижного состава автотранспортных предприятий.

3.1 Снятие колодок

Перед установкой автомобиля на подъемник, необходимо убедиться в исправном состоянии механической, гидравлической системах подъемника в соответствии с руководством по эксплуатации.

Автомобиль установить на пост для ремонта над опорами подъемника, при этом необходимо обеспечить по возможности симметричное его расположение относительно продольных и поперечных осей опор.

Ограничительные упоры установить спереди и сзади переднего колеса, отключить стояночную тормозную систему.

Вывесить заднюю часть автомобиля за раму или мост, обеспечив зазор 30-40 мм между шинами и поверхностью пола.

Отвернуть гайки крепления полуоси, снять конусные шайбы, вынуть полуось.

Подвести устройство для снятия-установки колес под колеса заднего моста, произвести подъем опор устройства до контакта с шинами.

Отвернуть контргайку крепления подшипников ступицы, снять замковую шайбу, отвернуть гайку крепления подшипников ступицы.

Снять колеса со ступицей в сборе с подшипниками, сальником и тормозным барабаном с заднего моста.

Свести тормозные колодки поворотом оси червяка регулировочного рычага. Вынуть из пазов чеки эксцентриковых осей, снять накладку осей.

Вынуть из отверстий концы стяжных пружин тормозных колодок. Снять колодки с нижних осей роликов.

Очистить тормозной суппорт от грязи и пыли. Трещины, деформации суппорта, вала разжимного кулака, регулировочного рычага не допускаются.

Установить ремонтные колодки на верхних и нижних осях, установить в отверстия колодок стяжные пружины.

Ослабить гайки крепления осей колодок и сблизить эксцентрики, повернув оси метками друг к другу. Отпустить болты крепления кронштейнов разжимного кулака к суппорту.

Очистить от смазки цапфу заднего моста, осмотреть ступицу, цапфу, подшипники, заложить свежую смазку. Трещины ступицы, трещины и задиры цапфы, выкрашивание роликов и беговых дорожек подшипников не допускается.

3.2 Установка колес со ступицей в сборе на задний мост

Установить колеса со ступицей в сборе с подшипниками, сальником и тормозным барабаном на задний мост в последовательности, обратной снятию.

Отрегулировать осевой зазор в подшипниках и застопорить контргайку.

3.3 Регулировка тормозного механизма

Создать в тормозном приводе давление 1-1,5 кгс/см², поворачивая эксцентрики в одну и другую стороны, сцентрировать колодки относительно барабана, обеспечив их плотное прилегание к барабану. Прилегание колодок к барабану проверять щупом через окно в щитке.

Отпустить педаль тормоза. Повернуть гайки крепления осей регулировочного механизма. Убедиться, что при подаче и сбросе давления жидкости тормозные колодки перемещаются быстро, без заеданий. Барабан должен вращаться свободно, не касаясь колодок.

3.4 Снятие автомобиля с напольного подъемника

Опустить платформу. Убедиться, что платформа подъемника заняла крайнее нижнее положение, при необходимости развести адаптеры в стороны. Снять автомобиль с поста.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Зона текущего ремонта

Таблица 4.1 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Ремонтные работы на посту по ТР и ТО автомобилей	Замена тормозных колодок заднего моста	Слесарь по ремонту автомобилей	Подъемник напольный	Тормозной барабан, колодки, обтирочная ветошь

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Физический фактор: Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Подъем-опускание автомобиля	Физический фактор: Повышенный уровень шума на рабочем месте	Шум возникает при проведении работ, связанных со сжатым воздухом, при работе электродвигателей, при движении ТС
Снятие – установка колес	Физический фактор: Недостаточная освещенность рабочей зоны	Отсутствие осветительных приборов, переносных ламп на рабочих местах

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Отворачивание – заворачивание гаек колес	Физический фактор: Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов	Пневмогайковерт, при использовании механизмов ударного действия
Снятие-установка тормозных барабанов	Физический фактор: Отсутствие или недостаток естественного света	При работе в труднодоступных местах

4.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Инструктаж, ограждение движущихся механизмов, знаки безопасности	Каски, шлемы, спецодежда, рукавицы, ботинки
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), рациональная планировка рабочих участков	СЗ органов слуха (наушники, противошумные шлемы, противошумные вкладыши)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки)
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования	Осветительные приборы, переносные лампы на рабочих местах

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Отсутствие или недостаток естественного света	Средства нормализации освещения (светильники)	Переносные лампы
Напряжение зрительных анализаторов	Правильный подбор освещения, перерывы на отдых	СИЗ глаз (очки, щитки, маски)
Загазованность воздуха, производственная пыль	Средства нормализации воздушной среды (вытяжные шкафы и зонты, отвод отработавших газов на улицу)	СЗ органов дыхания (респираторы)

4.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта

Идентификация опасных факторов пожара.

Таблица 4. 4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Зона ТР	Подъемник напольный	В	Повышенная концентрация токсичных продуктов горения	Опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара

Разработка технических средств и организационных мероприятий

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
----------------------------------	----------------------------------	--	------------------------------	-----------------------	--	---------------------	---

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Вода	-	Автоматическая водяная стационарная установка пожаротушения	Приборы приемно-контрольные пожарные	Огнетушитель	средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (защитные маски, очки)	Лопата	Пожарная сигнализация
Песок				Пожарный кран		Лом	План эвакуации
Кошма						Багор	

Таблица 4.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Подъем-опускание автомобиля	проверка соблюдения противопожарных правил инспектором по пожарной безопасности, проведение периодических чисток аппаратов и рабочих мест	Средства и способы предупреждения возникновения, пожаров и взрывов должны исключать возможность возгорания ЛВЖ и ГСМ

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
Отворачивание – заворачивание гаек колес	регулярный противопожарный инструктаж рабочих; проверка соблюдения противопожарных правил инспектором по пожарной безопасности, электрооборудование закрыто и заземлено.	Средства и способы предупреждения возникновения, пожаров и взрывов должны исключать возникновение замыкания электроцепи
Снятие – установка колес	проведение периодических чисток аппаратов и оборудования от горючих пылей в сроки, установленные нормативно-технической документацией на аппараты и оборудование;	Средства и способы предупреждения возникновения, пожаров и взрывов должны исключать образование внутри аппаратов и оборудования горючей среды или появление в горючей среде источников зажигания.
Снятие-установка тормозных барабанов	своевременный плановый ремонт систем предупреждения пожаров и взрывов и систем противопожарной защиты и взрывозащиты.	

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого

технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	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.)
Снятие – установка колес	Мойка колес с применением моющих химических средств	Выбросы в атмосферу химических веществ	Загрязнение сточных вод моющими средствами, ГСМ и СОЖ	Попадание в почву моющих средств, ГСМ и СОЖ
Снятие-установка тормозных барабанов	Мойка барабанов с применением моющих химических средств	Пыль ингредиентов и образующиеся при вулканизации газообразные вещества в составе вентиляционных выбросов попадают в окружающую среду	Попадание в сточные воды газообразных веществ, образующихся в процессе вулканизации	Осаживание газообразных выбросов и пыли

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Изготовление специального технологического оборудования
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Для снижения вредного воздействия АТП на окружающую среду необходимо правильно организовать вентиляцию помещений. Для защиты атмосферы от загрязнения пылью и туманами используют пыле- и туманоулавливающие аппараты и системы.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<p>Для очистки сточных вод применяют механические, биологические, химические, физико-химические и термические способы. Из очистных установок наиболее часто используют установки работающие на принципе простого отстаивания и фильтрации, бензомасленных уловителей, гидроэлеваторы с гидроциклонами. Из маслоуловителей масло сливают в бак и отправляют на перерабатывающие предприятия. Для предотвращения сильно загрязненной воды в канализацию сточные воды необходимо предварительно очистить. Первоначальная стадия очистки стоков является процеживание. Оно предназначено для выделения из сточной воды крупных не растворимых примесей, а также мелких волокнистых загрязнений, которые в процессе длительной обработки стоков препятствуют нормальной работе очистного оборудования.</p> <p>При отстаивании одновременно удаляют маслосодержащие примеси с помощью специальных маслоуловителей. После отстаивания механические примеси удаляют в гидроциклонах. После очистки часть сточных вод повторно используют для мойки автомобилей. Сточные воды после очистки подвергаются периодическому контролю.</p>

Продолжение таблицы 4.8

1	2
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>Главным источником загрязнений почвы являются технические отходы. Основными направлениями ликвидации и переработки твердых отходов (кроме металлолома) является вывоз и захоронение на полигонах, сжигание, складирование и хранение на территории предприятия до появления новых технологий переработки их в полезный продукт. Лом перерабатывают и вновь используют как сырье. В настоящее время широко используют захоронение отходов в специально подготовленных местах, но при этом занимают большие площади, и может произойти загрязнение грунтовых вод.</p>

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика зоны ТР, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

2. Проведена идентификация по профессиональным операциям в зоне ТР, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: шум и вибрация при работе с ручным механизированным инструментом, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, испарение химических веществ.

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, контроль за правильным использованием средств защиты. Подобраны средства нормализации воздушной среды (вытяжные шкафы и зонты, отвод

отработавших газов на улицу, включая контроль за правильным использованием средств виброзащиты, нормирование рабочего времени). Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 4.3.1).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 4.4.1). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 4.4.2). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 4.4.3).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 4.5.1) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 4.5.2).

5 Экономическая эффективность проекта

5.1 Исходные данные для экономического расчета

Таблица 5.1

Показатели	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение показателей	
			базовый	проектный
Годовая программа	Пг	шт	100	100
2 Время машинное (оперативн.)	Топ	час	1	0.8
3 Норма обслуж. раб. места	а	%	8	8
4 Норма на отдых и личные надобности	б	%	6	6
5 Часовая тарифная ставка	Сч	Руб./час	3р-80 руб	3р-80 руб
			4р-90 руб	4р-90 руб
			5р-100 руб	5р-100 руб
6 Коэф. доплат к осн. з/плате	Кд	%	1,88	1,88
7 Коэф. отчисл. на соц. нужды	Кс	%	30	30
8 Цена оборудования	Цоб	Руб.	94600	расчет
9 Коэф. на доставку и монтаж	Кмон	%	1,25	1,25
10 Годовая норма амортиз. на площ.	На	%	2,5	2,5
11 Годов. норма амортиз. оборуд.	На	%	10	10
12 Площадь под оборудов.	Руд.	м ²	1,05	0,97
13 Коэф. допол. площади	Кд.пл		4	4
14 Цена эл. энергии	Цэ	Руб/кВт-ч	2,42	2,42
15 Цена 1 м ² площади	Цпл	Руб/м ²	4000	4000
16 Стоимость эксплуат. произ. площади	Сэксп	Руб/м ²	2000	2000
17 Количество рабочих на техпроцессе	Чр	Чел.	1	1
18 Коэф. транс. заготов. расходов	Ктз	%	1,03	1,03
19 Коэф. возврат. отходов	Квоз.	%	2	2
20 Коэф. общепроизводств. расходов	Копр.	%	1,25	1,25
21 Коэф. общехозяйств. расходов	Кохр.	%	1,6	1,6
22 Коэф. доплат к основ. з\плате	Кд	%	1,1	1,1

5.2 Калькуляция и структура себестоимости внедрения устройства

Таблица 5.2

Статьи затрат	Обозн.	Сумма, руб.	Уд. вес, %
1 Сырье и материалы	М	3461	7,31
2 Покупные изделия и полуфабрикаты	Пи	6991	14,77
3 Основная зарплата	З осн	8328,4	17,59
4 Дополнительная зарплата	З доп.	832,84	1,76
5 Отчисления на соц. нужды	Осс	2748,37	5,81
6 Затраты на использ. оборуд.	Зоб.	290,08	0,61
7 Затраты на использ. площади	Зпл	25,78	0,05
Технологическая себестоимость	Стех.	22677,47	47,9
8 Общепроизводственные расходы Ропр=Зосн·Копр=8290,8·1,25	Ропр	10410,5	22,00
9 Общехозяйственные расходы Рохр=Зосн·Кохр=8290,8·1,6	Рохр	13325,44	28,14
10 Производственная себестоимость	Спр	46413,41	98,04
11 Внепроизводственные расходы Рвн=Спр+Рвн/100=155014,94·2/100	Рвн	928,27	1,96
12 Полная себестоимость Сполн=Спр+Рвн=82052,47+1641,05	Сп	17341,68	100

5.3 Расчет необходимого количества оборудования и коэффициента его загрузки.

Расчет штучного времени оказания услуги:

$$T_{шт} = T_{маш} \cdot (1 + (a + б) / 100) \quad (5.1)$$

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

а - норма времени обслуживания рабочего места, %;

б - норма времени на отдых и личные надобности рабочего, %;

$$T_{шт. баз.} = 1 \cdot (1 + (8 + 6) / 100) = 1 \cdot 1,14 = 1,14 \text{ час.} \quad (5.2)$$

$$T_{прект} = 0,8 \cdot 1,14 = 0,912 \quad (5.3)$$

Производственная программа оказания услуг

$Pг = F_{эф} / T_{шт} = 2023 / 1,14 = 1775$ шт. в год в расч. варианте 2218 шт. в год.

Производственная программа принятая предприятием = 1500 ед. в год.

Расчетное количество основного технологического оборудования

$$\text{Ноб.расч.} = \text{Тшт} \cdot \text{Пг} / \text{Фэф} \cdot \text{Квн.} \quad (5.4)$$

$$\text{Ноб.расч.} = 0,912 \cdot 2218 / 2023 \cdot 1 = 1 \quad (5.5)$$

где Квн - коэффициент выполнения нормы.

Коэффициент загрузки оборудования

$$\text{Кз} = \text{Пг.пред.} / \text{Пг.расч} \quad (5.6)$$

$$\text{Кз} = 1500 / 1775 = 0,845 \quad \text{Кз.пл.} = 1500 / 2218 = 0,68 \quad (5.7)$$

Необходимое количество оборудования и коэффициент его загрузки

Таблица 5.3

Наименование показателей	Условные обозначения	Базовый вариант	Проектный вариант
1 Норма штучного времени	Тшт	1,14	0,912
2 Производственная программа	Пг	500	300
3 Расчетное к-во оборудования	Ноб.расч.	1	1
4 Принятое количество оборудования	Ноб.пр.	1	1
5 Коэффициент загрузки оборуд.	Кз	0,845	0,68

5.4 Расчет прямых и сопутствующих капитальных вложений по базовому и проектному варианту

Общие капитальные вложения в оборудование по базовому варианту:

$$\text{Кобщ.б.} = \text{Коб.б.} = \text{Ноб.прин.} \cdot \text{Цоб.б.} \cdot \text{Кз.б.} \quad (5.8)$$

где Кз.б. - коэффициент загрузки оборудования по базовому варианту;

Цоб.б. - остаточная стоимость оборудования с учетом срока службы, руб;

Ноб.прин. - принятое количество оборудования, необходимого для выполнения производственной программы по базовому варианту.

$$\text{Цоб.б.} = \text{Сперв} - \text{Сперв} \cdot \text{Тсл.} \cdot \text{На} / 100 \quad (5.9)$$

где Сперв - первоначальная (балансовая) стоимость оборудования, руб;

Тсл. - срок службы оборудования на момент выполнения расчета, лет;

На - норма амортизации на реновацию оборудования, %.

$$\text{Цоб.б.} = 325500 - (325500 \cdot 6 \cdot 10 / 100) = 130200 \quad (5.10)$$

$$\text{Коб.б.} = 1 \cdot 130200 \cdot 0,845 = 10019 \text{ руб.} \quad (5.11)$$

а) капитальные вложения в оборудование.

$$\text{Коб.б} = \text{Ноб.прин.} \cdot \text{Сперв.} \cdot \text{Кт.з.} \cdot \text{Кз.б.} \quad (5.12)$$

где Сперв. - стоимость приобретения нового оборудования, (руб);

Кт.з. - коэф., учитывающий транспортно-заготовительные расходы на доставку оборудования (принимаем 3 %);

Кз.б. - коэф. загрузки оборудования по базовому варианту.

$$\text{Коб.б.} = 1 \cdot 325500 \cdot 1,03 \cdot 0,845 = 283299 \text{ руб.} \quad (5.13)$$

б) Капитальные вложения в дополнительные площади.

$$\text{Кпл.б.} = \text{Цпл.} \cdot (\text{Spr-Sб}) \cdot \text{Кз.б.} \quad (5.14)$$

где Spr-Sб - дополнительная площадь по базовому варианту, м²;

Цпл - стоимость приобретения площади, руб/м²;

Кз.з. - коэф. загрузки по базовому варианту.

$$\text{Кобщ.б.} = 1 \cdot 3,05 \cdot 4 \cdot 4000 \cdot 0,845 = 41236 \text{ руб.} \quad (5.15)$$

$$\text{Коб.б} = 1 \cdot 325500 \cdot 1,03 + 41236 + 16275 = 392776 \text{ руб.} \quad (5.16)$$

Общие капитальные вложения по проектному варианту

$$\text{Кобщ.пр} = \text{Коб.пр} + \text{Кпл.пр} + \text{Зсоп.пр.} \quad (5.17)$$

$$\text{Кобщ.пр} = 47341,68 + (1 \cdot 2,97 \cdot 4 \cdot 4000 \cdot 0,845) + \text{Зсоп.пр.},$$

где Коб.пр - капитальные вложения в оборудование, руб;

Кпл.пр - капитальные вложения в дополнительные площади, руб;

Зсоп.пр - сопутствующие капитальные затраты, руб.

а) капитальные вложения в оборудование

$$\text{Коб.пр.} = \text{Ноб.прин.} \cdot \text{Сперв.} \cdot \text{Кт-з} \cdot \text{Кз.пр.} \quad (5.18)$$

где Сперв - стоимость приобретения нового оборудования;

Кт-з - коэф., учитывающий транспортно-заготовительные расходы на доставку - 3 %;

Кз.пр. - коэф. загрузки оборудования по проектному варианту.

$$\text{Коб.пр} = 1 \cdot 47341,68 \cdot 1,03 \cdot 0,845 = 41204 \text{ руб.} \quad (5.19)$$

б) капитальные вложения в дополнительные площади.

$$\text{Кпл.пр.} = \text{Цпл.} \cdot (\text{Spr-Sб}) \cdot \text{Кз.пр.} \quad (5.20)$$

где Spr-Sб - дополнительная площадь по проектному варианту, м²;

Цпл - стоимость приобретения площади, руб/м²;

Кз.пр. - коэффициент загрузки по проектному варианту.

Расчет капитальных вложений по вариантам

Таблица 5.5

Наименование	Базовый вариант	Проектный вариант
1 Общие капвложения в оборудование	325500	47341,68
2 Сопутствующие капвложения по проектному варианту	16275	2671,2
3 Затраты на производственную площадь, занятую оборудованием	41236	40154,4
4 Общие капвложения	392776	90167
5 Удельные капвложения	261,85	60,11

5.5 Калькуляция и структура полной себестоимости эксплуатации базовой и проектируемой конструкции и цена оказания услуги

Таблица 5.6

Статьи затрат	Калькуляция, руб.	
	базовый	Проектный
1 Материалы	Нет	Нет
2 Основная зарплата рабочих	214,32	171,46
3 Дополнительная зарплата рабочих	21,43	17,15
4 Отчисления на соц. нужды	70,72	56,58
5 Расходы на содержание оборудования и производственных площадей	173,90	124,42
Технологическая себестоимость	480,37	369,61
6 Общехозяйственные расходы $Р_{опр} = Z_{осн} \cdot K_{опр} (1,25)$	267,90	214,33
7 Общехозяйственные заводские накладные расходы $Р_{охр} = Z_{осн} \cdot K_{охр} (1,6)$	342,91	274,34
8 Производственная себестоимость $С_{пр} = С_{тех} + Р_{опр} + Р_{охр}$	1091,18	858,28
9 Внепроизводственные расходы $вн = С_{пр} \cdot K_{внепр} (2\%)$	21,82	17,17
10 Полная себестоимость: $С_{полн} = С_{пр} + Р_{вн}$	1113,00	875,45
11 Прибыль предприятия $ПР = С_{полн} \cdot K_{пр} (15\%)$	166,95	131,32
Цена услуги	1279,95	1006,77

5.6 Расчет показателей экономической эффективности новой техники

Показатель снижения трудоемкости. Трудоемкость не меняется, т.к. оперативное время не меняется.

Показатель снижения технологической себестоимости.

$$\begin{aligned} \text{Стех} &= (\text{Стех.в.} - \text{Стех.пр.}) / \text{Стех.в.} \cdot 100\% = \\ &= (480,37 - 369,61) / 480,37 \cdot 100\% = 23\% \quad (5.24) \end{aligned}$$

Условно-годовая экономия:

$$\text{Эуг} = (\text{Цбаз.} - \text{Цпр}) \cdot \text{Пг} \quad (5.25)$$

$$\text{Эуг} = (1279,95 - 1006,77) \cdot 1500 = 409770 \text{ руб.} \quad (5.26)$$

где Цбаз. и Цпр цена услуги по базовому и проектному вариантам соответственно.

$$\text{Ожидаемая прибыль от услуг: } 131,32 \cdot 1500 = 196980 \text{ руб.} \quad (5.27)$$

Годовой экономический эффект

Экономия от снижения затрат на покупку оборудования:

$$\text{Эг} = (\text{Зпрб} - \text{Зпр.п}) = 392776 - 90167 = 302609 \text{ руб.} \quad (5.28)$$

Срок окупаемости капитальных вложений.

Определение срока окупаемости капвложений (инвестиций):

$$\text{Ток} = \text{Кобщ} / \text{Пр.чист} = 90167 / 196980 = 0,46 \text{ года} \quad (5.29)$$

Коэффициент сравнительной экономической эффективности

$$\text{Еср} = 1 / \text{Ток} = 1 / 0,46 = 2,17 \quad (5.30)$$

где Ток - срок окупаемости дополнительных кап. вложений, лет.

$$\text{Ен} = 0,33$$

$\text{Еср} = 2,17$, $\text{Ен} = 0,33$, т.е. срок окупаемости нового оборудования составит менее года, тогда как по нормативу допускается 3 года. Следовательно, мероприятие эффективно и внедрение нового оборудования экономически обосновано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с техническим заданием, в рамках бакалаврской работы в данной расчетно-пояснительной записке представлены необходимые данные по проектируемому пассажирскому АТП на 280 автобусов ГАЗ-А64R42. При этом число рабочих дней АТП в году составляет 365, а расчетный среднесуточный пробег автомобилей – 300 км.

В соответствие с заданием на разработку выполнен технологический расчет АТП, определены трудоемкости работ по ТО и ремонту автомобилей, численность производственного и вспомогательного персонала, площади производственных участков, складских и вспомогательных помещений, площади стоянки и территории предприятия. Разработана планировка производственного корпуса. В рабочем проекте произведен расчет зоны текущего ремонта, подбор технологического оборудования для проведения работ, связанных с обслуживанием и ремонтом.

Проведены исследования и анализ технологического оборудования – подъемника для зоны ТР. Выполнен обзор существующих конструкций, проведено сравнение достоинств и недостатков различных вариантов. Выбрана конструктивная схема устройства, заданы требуемые характеристики. В конструкторском разделе подобраны основные детали и узлы, выбраны силовые элементы и их привод.

Проведен анализ безопасности и экологичности проекта, условий труда основного персонала при использовании технологического оборудования, состояние пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Выполнены расчеты экономической эффективности затрат на модернизацию устройства и определены себестоимости технологической, цеховой, заводской и отпускной цены на изготовленную продукцию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ 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 **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 **Фастовцев, Г.Ф.** Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей [Текст]/ Г.Ф. Фастовцев.- М. : Транспорт, 1989. – 240 с.
- 5 **Карташов, В.П.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий [Текст] / В.П. Карташов. – М. : Транспорт, 1981. –276 с.
- 6 **Карташов, В.П.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. - М. : Транспорт, 1979. – 186 с.
- 7 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М.А. Масуев. - М. : Академия, 2007. 215 с.
- 8 **Напольский, Г.М.** Технологический расчет и планировка АТП [Текст] / Г.М. Напольский. – М. : МАДИ (ГТУ), 2003. 245 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. –680 с.
- 10 **Карнаухов, И.Е.** Детали машин, подъемно-транспортные машины и основы конструирования [Текст] / И. Е. Карнаухов. – М. : ВСХИЗО, 1992. – 238 с.

- 11 **Аверьянова, Г.А.** Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин [Текст] / Г.А. Аверьянова. – Великие Луки: ВГСХА, 1995. – 340 с.
- 12 **Грибут, И.Э.** Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник [Текст] / И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.
- 13 **Колубаев, Б.Д.** Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ. [Текст] / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М. : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.
- 14 **Миротин, Л.Б.** Управление автосервисом: Учебное пособие для вузов [Текст] / Л.Б. Миротин. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 320 с.
- 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 **Головин, С.Ф.** Технический сервис транспортных машин и оборудования: Учебное пособие [Текст] / С.Ф. Головин. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 288 с.
- 18 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / О.Д. Марков. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
- 19 **Малкин, В.С.** Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин. – Тольятти: ТГУ, 2008. – 75 с.
- 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. – 268 с.
- 22 **Горев, А. Э.** Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие для вузов / А. Э. Горев. - 3-е изд., стер. ; Гриф УМО. - М. : Academia, 2008. - 287 с.

23 Ременцов, А. Н. Автомобили и автомобильное хозяйство : введение в специальность : учебник / А. Н. Ременцов. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2010. - 189, [1] с.

24 Горев, А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учеб. пособие для вузов / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - 2-е изд., испр. ; Гриф УМО. - М. : Академия, 2008. - 254 с.

25 Вахламов, В. К. Автомобили : эксплуатационные свойства : учеб. для вузов / В. К. Вахламов. - 3-е изд., стер. ; Гриф УМО. - М. : Академия, 2007. - 238 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
<i>Документация</i>							
A1			16.РБ.ПЭА.074.61.00.000СБ	Сборочный чертеж			
A4			16.РБ.ПЭА.074.61.00.000ПЗ	Пояснительная записка			
<i>Сборочные единицы</i>							
Б4	1		16.РБ.ПЭА.074.61.01.000СБ	Рама в сборе	2		
Б4	2		16.РБ.ПЭА.074.61.02.000СБ	Платформа в сборе	2		
Б4	3		16.РБ.ПЭА.074.61.03.000СБ	Стойка в сборе	8		
Б4	4		16.РБ.ПЭА.074.61.04.000СБ	Гидроцилиндр в сборе	4		
Б4	5		16.РБ.ПЭА.074.61.05.000СБ	Адаптор в сборе	4		
Б4	6		16.РБ.ПЭА.074.61.06.000СБ	Насос в сборе	1		
<i>Детали</i>							
	9		16.РБ.ПЭА.074.61.00.010	Труба 60x80x655	4		
	10		16.РБ.ПЭА.074.61.00.011	Труба 60x80x1000	4		
	11		16.РБ.ПЭА.074.61.00.012	Труба 60x100x1240	4		
	12		16.РБ.ПЭА.074.61.00.013	Кронштейн гидроцилиндра нижн.	4		
	13		16.РБ.ПЭА.074.61.00.014	Кронштейн стойки	16		
	14		16.РБ.ПЭА.074.61.00.015	Швеллер 70x50	4		
	15		16.РБ.ПЭА.074.61.00.016	Труба 60x30x400	8		
	16		16.РБ.ПЭА.074.61.00.017	Труба 50x60x90	4		
	17		16.РБ.ПЭА.074.61.00.018	Подушка 50x150	4		
	18		16.РБ.ПЭА.074.61.00.019	Втулка	8		
16.РБ.ПЭА.074.61.00.000							
Изм./Лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разраб. Карташов							
Проб. Турбин							
Исполн. Егоров							
Утв. Бабровский							
Подъемник гидравлический					Лит.	Лист	Листов
						1	2
					ТГУ ИМ		
					зр. ЭТКбэ-1131		
					Формат А4		

Копировал

