

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 Отделение кузовных работ для ПАТП на 240 автобусов ПАЗ-3204

Студент(ка)

А.О. Мартынов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент И.В. Турбин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и
экологичность
технического объекта

ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая
эффективность проекта

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 рамках бакалаврской работы, в соответствии с техническим заданием в данной расчетно-пояснительной записке представлены необходимые данные по проектируемому пассажирскому АТП на 240 автобусов ПАЗ-3204. При этом число рабочих дней АТП в году составляет 365, а расчетный среднесуточный пробег автомобилей – 160 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 кузовного отделения, подбор технологического оборудования для проведения работ, связанных с обслуживанием и ремонтом.

Выполнены исследования и анализ технологического оборудования – подъемников для кузовных работ. 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, 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	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Расчет производственной программы по ТО и Р	7
1.3 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживанию предприятия	11
1.4 Распределение годовых объемов работ. Формирование структуры предприятия	11
1.5 Расчет производственных подразделений	13
1.5.1 Участок диагностики	13
1.5.2 Участок ТО	15
1.6 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений	17
1.7 Рабочий проект. Кузовное отделение	19
2 Разработка конструкции тележки для монтажных работ	21
2.1 Техническое задание	21
2.2 Техническое предложение	25
2.3 Подбор основных элементов конструкции	31
2.4 Руководство по эксплуатации	32
2.5 Техническое обслуживание	35
3 Технологический процесс замены стекла при ремонте	36
3.1 Подготовка к снятию стекла с автобуса	37
3.2 Снятие стекла с автобуса	37
3.3 Подготовка стекла к установке на автобус	37
3.4 Установка стекла на автобус	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.	43
5 Экономическая эффективность проекта	48
5.1 Исходные данные для экономического расчета	48
5.2 Расчет Фонда времени работы оборудования	49
5.3 Калькуляция и структура себестоимости внедрения тележки	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

Качество капитального строительства, расширения, реконструкции, технического перевооружения АТП 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 новые или реконструируемые 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;
- 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 – Показатели АТП

Тип АТП	пассажирское
Количество автобусов A_u	240
Модель автобусов	ПАЗ-3204
Пробег с начала эксплуатации - $L_{нэ}$, км	70000
Среднесуточный пробег - $L_{сс}$, км	160

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

$$L_{н1} = 5000 \text{ км.}$$

$$L_{н2} = 20000 \text{ км.}$$

$$L_{кр} = 500000 \text{ км.}$$

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

$$t_{нео} = 0,8 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{н1} = 5,8 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{н2} = 24 \text{ чел.ч.}$$

$$t_{нтр} = 6,5 \text{ чел.ч./1000 км.}$$

Природно-климатический район – умеренный.

Категория условий эксплуатации – третья.

Режим работы подвижного состава:

$$D_{раб} = 365 \text{ дней}$$

$$T_H = 12 \text{ час.}$$

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.

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

Периодичность ЕО равна среднесуточному пробегу.

При расчете программы учтем только периодичность УМР:

$$L_M = l_{CC} \cdot D_M = 160 \cdot 1 = 160 \text{ км} \quad (1.1)$$

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

Периодичности ТО-1 и ТО-2:

$$L_1 = L_{H1} \cdot K_1 \cdot K_3 = 5000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 4000 \text{ км.} \quad (1.2)$$

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

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:

$$L_{KP} = L_{KPH} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 500000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 400000 \text{ км.} \quad (1.4)$$

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:

$$L_1 = l_{CC} \cdot 18 = 3960 \text{ км.} \quad (1.5)$$

$$L_2 = L_1 \cdot 4 = 15840 \text{ км.} \quad (1.6)$$

$$L_{KP} = L_2 \cdot 25 = 396000 \text{ км.} \quad (1.7)$$

Расчет производственной программы.

Для расчета используют методику, основанную на цикле.

Цикл – пробег автомобиля до капитального ремонта.

Количество обслуживаний 1 автомобиля за цикл:

$$N_{KP} = \frac{L_{Ц}}{L_{KP}} = 1 \text{ - количество капитальных ремонтов.} \quad (1.8)$$

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

$$N_2 = \frac{L_{Ц}}{L_2} \cdot N_{KP} = \frac{396000}{15840} \cdot 1 = 24 \text{ - количество ТО-2.} \quad (1.9)$$

$$N_1 = \frac{L_{Ц}}{L_1} \cdot (N_2 + N_{KP}) = \frac{396000}{3960} \cdot (24 + 1) = 100 - 25 = 75 \text{ - количество ТО-1.} \quad (1.10)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{Ц}}{l_{CC}} = \frac{396000}{220} = 1800 \text{ - количество УМР (ЕО).} \quad (1.11)$$

Переводной коэффициент от числа обслуживаний за цикл к годовому числу:

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

где $D_{ггэ}$ - число дней в году, когда автомобиль годен к эксплуатации.

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

$$D_{цгэ} = \frac{L_{Ц}}{l_{CC}} = \frac{396000}{220} = 1800 \text{ дней.} \quad (1.13)$$

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

α_T - коэффициент технической готовности:

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

где: $D_{рц}$ - суммарное число дней простоя автомобиля в ТО-2, ТР и капитальном ремонте за цикл.

$$D_{рц} = D + D_{KP} \cdot N_{KP} = \frac{d \cdot L_{Ц}}{1000} + D_{KP} \cdot N_{KP} = \frac{0,35 \cdot 396000}{1000} + 31 \cdot 1 = 138,6 + 31 = 169,6 \text{ дн.} \quad (1.15)$$

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

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

$$D_{KP} = D_{HKP} + D_{ДОК} = 20 + 11 = 31 \text{ день.} \quad (1.16)$$

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.

$$d = d_H \cdot K_4 = 0,5 \cdot 0,7 = 0,35 \text{ дн/1000 км}; \quad (1.17)$$

$d_H = 0,5$ - 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:

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot A_u \cdot L_{CC} \cdot \alpha_u = 365 \cdot 240 \cdot 160 \cdot 0,72 = 14454000 \text{ км} \quad (1.18)$$

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

α_u – коэффициент использования автомобилей:

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

где $D_{\Gamma} = 305$ - 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

$$N_{\Pi}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\Pi}} = \frac{14454000}{396000} = 36,5 \quad (1.20)$$

Количество обслуживаний 1 автомобиля за год:

$$N_{\Gamma KP} = N_{KP} \cdot \eta_2 = 1 \cdot 0,185 = 0,185 \quad (1.21)$$

$$N_{\Gamma 2} = N_2 \cdot \eta_2 = 24 \cdot 0,185 = 4,4 \quad (1.22)$$

$$N_{\Gamma 1} = N_1 \cdot \eta_2 = 75 \cdot 0,185 = 13,9 \quad (1.23)$$

$$N_{\Gamma M} = N_M \cdot \eta_2 = 1800 \cdot 0,185 = 333 \quad (1.24)$$

$$N_{\Gamma EO} = N_{EO} \cdot \eta_2 = 1800 \cdot 0,185 = 333 \quad (1.25)$$

Годовая производственная программа по группе автомобилей:

$$\sum N_{\text{КР}} = N_{\text{ГКР}} \cdot A_{\text{И}} = 0,185 \cdot 240 = 46 \quad (1.26)$$

$$\sum N_2 = N_{\text{Г2}} \cdot A_{\text{И}} = 4,4 \cdot 240 = 1100 \quad (1.27)$$

$$\sum N_1 = N_{\text{Г1}} \cdot A_{\text{И}} = 13,9 \cdot 240 = 3475 \quad (1.28)$$

$$\sum N_{\text{М}} = N_{\text{ГМ}} \cdot A_{\text{И}} = 333 \cdot 240 = 83250 \quad (1.29)$$

$$\sum N_{\text{ЕО}} = N_{\text{ГЕО}} \cdot A_{\text{И}} = 333 \cdot 240 = 83250 \quad (1.30)$$

Суточная программа по техническому обслуживанию:

$$N_{\text{С2}} = \frac{\sum N_2}{D_{\text{раб}}} = \frac{1100}{365} = 3,6 \approx 4 \quad (1.31)$$

$$N_{\text{С1}} = \frac{\sum N_1}{D_{\text{раб}}} = \frac{3475}{365} = 11,4 \approx 12 \quad (1.32)$$

$$N_{\text{СМ}} = \frac{\sum N_{\text{М}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{83250}{365} = 228 \quad (1.33)$$

$$N_{\text{СЕО}} = \frac{\sum N_{\text{ЕО}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{83250}{365} = 228 \quad (1.34)$$

Согласно положению, Д1 проводится перед ТО-1, после ТО-2, перед или после ТР, поэтому годовая производственная программа по Д1 определяется:

$$N_{\text{ГД1}} = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{\text{ГТРД1}} = 3475 + 1100 + 348 = 4923 \quad (1.35)$$

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

$$N_{\text{ГТРД1}} = 0,1 \cdot \sum N_1 = 0,1 \cdot 3475 = 348 \quad (1.36)$$

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

$$N_{\text{ГД2}} = \sum N_2 + N_{\text{ГТРД2}} = 1100 + 220 = 1320 \quad (1.37)$$

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

$$N_{\text{ГТРД2}} = 0,2 \cdot \sum N_2 = 0,2 \cdot 1100 = 220 \quad (1.38)$$

Суточная программа по диагностированию:

$$N_{\text{СД1}} = \frac{N_{\text{ГД1}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{4923}{365} = 13 \quad (1.39)$$

$$N_{\text{СД2}} = \frac{N_{\text{ГД2}}}{D_{\text{раб}}} = \frac{1320}{365} = 4 \quad (1.40)$$

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

Корректирование нормативных трудоемкостей.

Трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР:

$$t_{EO} = t_{HEO} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 0,8 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,4 = 0,304 \text{ чел.-ч.} \quad (1.41)$$

$$t_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 5,8 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 3,648 \text{ чел.-ч.} \quad (1.42)$$

$$t_2 = t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M = 24 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 18,24 \text{ чел.-ч.} \quad (1.43)$$

$$t_{TP} = t_{HTP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M = 6,5 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 0,95 \cdot 0,8 = 2,964 \text{ чел.-ч.} \quad (1.44)$$

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:

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO} = 83250 \cdot 0,304 = 25308 \text{ чел.-ч.} \quad (1.45)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1 = 3475 \cdot 3,648 = 12676,8 \text{ чел.-ч.} \quad (1.46)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2 = 1100 \cdot 18,24 = 20064 \text{ чел.-ч.} \quad (1.47)$$

$$T_{TP} = \frac{I_{CC} \cdot D_{zu} \cdot \alpha_T \cdot t_{TP} \cdot A_{И}}{1000} = \frac{220 \cdot 365 \cdot 0,91 \cdot 2,964 \cdot 240}{1000} = 42246 \text{ чел.-ч.} \quad (1.48)$$

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия:

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C = (25308 + 12676,8 + 20064 + 42246) \cdot 0,15 = 15044 \text{ чел.-ч.} \quad (1.49)$$

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

1.4 Распределение годовых объемов работ. Формирование структуры предприятия

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

Таблица 1.2 – Распределение трудоемкостей работ

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	1141	7	1404	100	1404			2	845	100	845			диагностики	3390
Крепежные	48	6085	46	9229	100	9229				-		-				
Регулировочные	9	1141	8	1605	100	1605			2	845	100	845				
Смазочные	21	2662	10	2006	100	2006				-		-				
Разборочно-сборочн.		-							28	11829	100	11829				
Электротехнические	6	761	8	1605	80	1284	20	321	8	3380			100	3380	электротехническое	5405
По системе питания	3	380	3	602	80	482	20	120	3	1267			100	1267	по системе питания	1767
Шинные	4	507	2	403	80	322	20	81	4	1690			100	1690	шинное	2278
Кузовные			16	3210	80	2568	20	642	7	2957			100	2957	кузовной	5525
Агрегатные									9	3802			100	3802	агрегатное	3802
Ремонт двигателя									7	2957			100	2957	моторное	2957
Слесарно-механич.									6	2536			100	2536	слесарно-механическое	2536
Аккумуляторные									2	845			100	845	аккумуляторное	845
Кузнечно-рессорные									3	1267			100	1267	кузнечно-рессорное	1267
Медницкие									2	845			100	845	медницкое	845
Сварочные									1	422			100	422	сварочное	422
Жестяницкие									1	422			100	422	жестяницкое	422
Арматурные									4	1690			100	1690	арматурное	1690
Обойные									2	845			100	845	обойное	845
Малярные									9	3802			100	3802	малярный	3802
ВСЕГО	100	12677	100	20064	94,2	18900	5,8	1164	100	42246	32	13519	68	28727		
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР							
Объем работ	12676,8		20064						42246							

1.5 Расчет производственных подразделений

1.5.1 Участок диагностики

Предназначен для определения технического состояния автомобиля без его разборки.

Трудоемкость диагностических работ при всех видах воздействий суммируются и распределяются между Д1 и Д2:

$$T_{д} = T_{1д} + T_{2д} + T_{трд} = 1141 + 1404 + 845 = 3390 \text{ чел.-ч.} \quad (1.50)$$

где $T_{1д}$ - трудоемкость диагностических работ при ТО-1

$T_{2д}$ - трудоемкость диагностических работ при ТО-2

$T_{трд}$ - трудоемкость диагностических работ при ТР.

Трудоемкость Д1 и Д2:

$$T_{д1} = 0,6 \cdot T_{д} = 0,6 \cdot 3390 = 2034 \text{ чел.-ч.} \quad (1.51)$$

$$T_{д2} = 0,4 \cdot T_{д} = 0,4 \cdot 3390 = 1356 \text{ чел.-ч.} \quad (1.52)$$

Зная общий годовой объем работ Д1 и Д2 и годовую производственную программу, можно определить трудоемкость диагностирования 1 автомобиля:

$$t_{д1} = \frac{T_{д1}}{N_{гд1}} = \frac{2034}{4923} = 0,41 \text{ чел.-ч.} \quad (1.53)$$

$$t_{д2} = \frac{T_{д2}}{N_{гд2}} = \frac{1356}{1320} = 1,03 \text{ чел.-ч.} \quad (1.54)$$

Для специализированных постов диагностирования существуют понятия такт поста и ритм производства.

Такт поста диагностики – время, которое автомобиль находится на посту.

$$\tau_{д1} = \frac{t_{д1} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п} = \frac{0,41 \cdot 60}{1} + 3 = 27,6 \text{ мин.} \quad (1.55)$$

$$\tau_{д2} = \frac{t_{д2} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п} = \frac{1,03 \cdot 60}{1} + 3 = 64,8 \text{ мин.} \quad (1.56)$$

где $P_{д} = 1$ - 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 автомобиля:

$$R_{Д1} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{сД1}} = \frac{8 \cdot 60}{13} = 36,9 \text{ мин.} \quad (1.57)$$

$$R_{Д2} = \frac{T_{ОБ} \cdot 60}{N_{сД2}} = \frac{8 \cdot 60}{4} = 120 \text{ мин.} \quad (1.58)$$

где $T_{ОБ} = 8$ ч. – продолжительность работы поста диагностики

$N_{сД}$ - суточная программа диагностирования.

Число специализированных постов Д1 и Д2:

$$X_{Д1} = \frac{\tau_{Д1}}{R_{Д1} \cdot \eta_M} = \frac{27,6}{36,9 \cdot 0,75} = 0,997 \approx 1 \quad (1.59)$$

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_M} = \frac{64,8}{120 \cdot 0,75} = 0,72 \approx 1 \quad (1.60)$$

где η_M - коэффициент использования рабочего времени поста.

Д1 проводится после ТО, поэтому посты Д1 и ТО должны работать одновременно.

Посты Д2 и ТО-2 тоже работают одновременно, но начиная с 1 смены. Д2 проводится перед ТО-2 и при ТО-2 автомобиль снимается с линии.

Число рабочих:

$$P_{штД1} = \frac{T_{Д1}}{\Phi_{ПР}} = \frac{2034}{1840} = 1,1 \approx 1 \text{ чел.} - \text{ штатное количество рабочих} \quad (1.61)$$

$$P_{явД1} = P_{штД1} \cdot \eta_{шт} = 1 \cdot 0,93 = 0,93 \approx 1 \text{ чел.} - \text{ явочное количество рабочих} \quad (1.62)$$

$$P_{штД2} = \frac{T_{Д2}}{\Phi_{ПР}} = \frac{1356}{1840} = 0,74 \approx 1 \text{ чел.} \quad (1.63)$$

$$P_{явД2} = P_{штД2} \cdot \eta_{шт} = 1 \cdot 0,93 = 1 \text{ чел.} \quad (1.64)$$

Принимаем $P_{явД2} = 1$ чел.

где $\Phi_{ПР}$ - годовой фонд штатного времени одного рабочего

$\eta_{шт}$ - коэффициент штатности.

Площадь участка:

$$F_{Д1} = X_{Д1} \cdot f_a \cdot K_n = 1 \cdot 22 \cdot 5 = 110 \text{ м}^2. \quad (1.65)$$

$$F_{д2} = X_{д2} \cdot f_a \cdot K_n = 1 \cdot 22 \cdot 5 = 110 \text{ м}^2. \quad (1.66)$$

где K_n - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования

f_a - площадь автобуса:

$$f_a = a \cdot b = 8,65 \cdot 2,5 = 22 \text{ м}^2 \quad (1.67)$$

где $a = 8,65 \text{ м}$ – длина автобуса

$b = 2,5 \text{ м}$ – ширина автобуса.

1.5.2 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:

$$T_1' = T_1 - T_{1д} = 12676,8 - 1140,9 = 11535,9 \text{ чел.-ч.} \quad (1.68)$$

$$T_2' = T_2 - T_{2д} - T_{отд} = 20064 - 1404 - 1164 = 17496 \text{ чел.-ч.} \quad (1.69)$$

где $T_{отд}$ - годовой объём работ ТО-2 в отделениях.

Трудоемкость обслуживания 1 автомобиля:

$$t_1' = \frac{T_1'}{\sum N_1} = \frac{11535,9}{3475} = 3,32 \text{ чел.-ч.} \quad (1.70)$$

$$t_2' = \frac{T_2'}{\sum N_2} = \frac{17496}{1100} = 15,9 \text{ чел.-ч.} \quad (1.71)$$

Т.к. суточная программа по ТО-1 меньше 12 (11,4) обл./сут., а суточная программа по ТО-2 меньше 6 (4) обл./сут., то ТО проводится на тупиковых постах.

Такт поста ТО:

$$\tau_{ТО1} = \frac{t_1' \cdot 60}{P_{ТО1}} + t_{п} = \frac{3,32 \cdot 60}{1,5} + 3 = 135,8 \text{ мин} \quad (1.72)$$

$$\tau_{ТО2} = \frac{t_2' \cdot 60}{P_{ТО2}} + t_{п} = \frac{15,9 \cdot 60}{2} + 3 = 477 \text{ мин.} \quad (1.73)$$

Ритм производства:

$$R_{TO1} = \frac{T_{OB} \cdot 60}{N_{C1}} = \frac{8 \cdot 60}{12} = 40 \text{ мин.} \quad (1.74)$$

$$R_{TO2} = \frac{T_{OB} \cdot 60}{N_{C2}} = \frac{8 \cdot 60}{4} = 120 \text{ мин.} \quad (1.75)$$

Число постов ТО-1 ТО-2:

$$X_{TO1} = \frac{\tau_{TO1}}{R_{TO1} \cdot \eta_M} = \frac{135,8}{40 \cdot 0,85} = 3,99 \approx 4 \quad (1.76)$$

$$X_{TO2} = \frac{\tau_{TO2}}{R_{TO2} \cdot \eta_M} = \frac{477}{120 \cdot 0,95} = 4,1 \approx 4 \quad (1.77)$$

Принимаем число универсальных постов равным 4.

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 1.4 – 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	2	3	4
1 Участок уборочно-моечных работ	4	13	440
2 Участок диагностики	2	2	220
3 Зона ТО	4	14	440
4 Зона ТР	4	7	440
5 Малярное отделение	3	2	330
6 Кузовное отделение	4	3	440
7 Агрегатное отделение	-	2	27
8 Моторное отделение	-	1	15

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
9 Отделение электротехническое, ремонта топливной аппаратуры	-	4	28
10 Аккумуляторное отделение	-	1	15
11 Шинное отделение	1	1	125
12 Слесарно-механическое отделение	-	2	22
13 Отделение кузнечно-рессорное, сварочно-жестяницкое, медницкое	-	2	35
14 Обойно-арматурное отделение	-	1	10
15 Отдел главного механика	-	7	87
Итого	22	62	2677

В связи с малыми расчетными значениями трудоемкостей и площадей целесообразным является объединение следующих производственных подразделений:

- электротехнического и ремонта топливной аппаратуры;
- кузнечно-рессорного, сварочно-жестяницкого и медницкого.
- обойного и арматурного.

1.6 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений

Площадь складских помещений по удельным нормам пробега:

$$\begin{aligned}
 F_{\text{ск}} &= \frac{l_{\text{сс}} \cdot A_{\text{и}} \cdot D_{\text{зи}} \cdot \alpha_{\text{т}}}{1000000} K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{тс}} \cdot K_{\text{пс}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{вэ}} \cdot K_{\text{р}} \cdot f_{\text{в}} = \\
 &= \frac{220 \cdot 250 \cdot 365 \cdot 0,91}{1000000} 0,9 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,45 \cdot f_{\text{в}} = 6,5 \cdot f_{\text{в}}
 \end{aligned}
 \tag{1.135}$$

где $f_{\text{в}}$ - удельная площадь складских помещений на 1 млн. км пробега.

$K_{\text{пр}} = 0,9$ - коэффициент учета среднесуточного пробега;

$K_{\text{тс}} = 0,8$ - коэффициент учета типа подвижного состава;

$K_{\text{пс}} = 1$ - коэффициент учета технологически совместимого подвижного состава;

$K_{\text{в}} = 1$ - коэффициент учета высоты складирования;

$K_{уэ} = 1,1$ - 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, $F_i, \text{м}^2$
1	2
1 Склад запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	19,5
2 Склад двигателей, агрегатов и узлов	39
3 Склад смазочных материалов с насосной	28
4 Склад лакокрасочных материалов	9,8
5 Инструментально-раздаточная кладовая	1,6
6 Склад кислорода, азота и ацетилена в баллонах	1,5
7 Склад автомобильных шин	20,8
8 Промежуточный склад хранения запчастей и материалов	11,7
Итого	131,8

1.7 Рабочий проект. Кузовное отделение

Назначение подразделения

Кузовное отделение предназначено для проведения разборочно-сборочных, очистных, восстановительных и подготовительных операций, связанных с ремонтом кузова.

Выбор и обоснование услуг и работ

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

В зоне текущего ремонта выполняются следующие работы:

- 1) Контрольные и осмотровые работы.
- 2) Монтажно-демонтажные работы.
- 3) Холодная рихтовка мелких дефектов поверхности кузова.
- 4) Восстановительные работы:

4.а Замена элементов кузова;

4.б Горячая рихтовка и сварка и резка металла;

4.в Правка кузовов автобусов и отдельных его элементов.

- 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 кузовном отделении 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

Перерывы: с 10.00 до 10.15 и с 15.00 до 15.15

Рекомендуется делать уборку рабочего места в конце каждой смены.

Уборка рабочего места : с 16.45 до 17.00.

Технологическое оборудование

Таблица 1.6 – Спецификация оборудования

Наименование оборудования	Модель	Габариты, мм	Количество, шт.
1 Стапель для кузовных работ	Собст. изгот.	7160x2950	1
2 Ларь для отходов	495E	500x500	2
3 Сварочный аппарат	УДГ-3010	600x300	1
4 Тележка с гидравлическими растяжками	ATS-4053	700x700	1
5 Стеллаж для узлов и деталей	ИП-56	1427x2050	1
6 Шкаф инструментальный	КО-390	1000x2000	1
7 Тележка для снятых деталей	SP-780	800x1800	1
8 Тележка под битую часть автомобиля	Spanessi 760	500x300	2
9 Кран подвесной	ГОСТ-5572-75	11000x650	1
10 Электромеханический четырехстоечный подъемник	ОМС-954	3500x1000	1
11 Тележка для монтажных работ	Самоизгот.	1560x1200	1
12 Тележка инструментальная	Т-1	400x500	1
13 Верстак слесарный	ВС-2	1200x600	1
14 Рихтовочный инструмент	И-305PM	-	1
15 Сварочный аппарат точечной сварки	УК-0401	450x465	1
16 Зубило пневматическое	П-6	-	1
17 Машинка отрезная пневматическая	П-21	0,1	1
18 Пневматическая шлифмашинка	ИП-2001	0,16	1
19 Сварочный полуавтомат	СПАР	350x480	1
20 Комплект инструмента для правки кузова	И-305	300x470	1
21 Сверлильный настольный станок	Р-175М	400x455	1
22 Шлифовальная установка	УЗ-3	250x280	1

2 Разработка конструкции тележки для монтажных работ

2.1 Техническое задание

Наименование и область применения. тележка для монтажных работ.

Подъемник - тележка. Предназначен для подъема стекол при монтаже в оконный проем автобуса. Подъемник представляет собой рамную конструкцию, например ножничного типа для поднятия грузов при проведении работ по установке – снятию агрегатов и узлов в кузовном отделении, зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей и в других отделениях. Устройство будет использоваться в закрытом помещении с искусственным освещением, вентиляцией, в температурном режиме от +15°C до +35°C, в случае применения электро-, пневмопривода в зоне работы оборудования есть источник электропитания, подвод сжатого воздуха. Покрытие пола помещений цемента-бетон, плитка напольная металлическая, керамическая.

Основание для разработки. Разработка тележки для монтажных работ по подъему-опусканию и перемещению грузов проводится по заданию кафедры ПЭА в рамках бакалаврской работы по теме «Отделение кузовных работ для ПАТП на 240 автобусов ПАЗ-3204».

Цель и назначение разработки. Разработать тележку для монтажных работ с подъемником. Устройство должно применяться на предприятиях по техническому обслуживанию и ремонту грузовых автомобилей.

Источники разработки. Устройство подъемное с подъемником гидравлическим «П-23-02».

Технические требования.

Подъемник должен состоять из рамы, коробчатых стоек, опоры, грузовой платформы, гидроцилиндра, масляного насоса высокого давления.

Тележка для монтажных работ с приводом гидравлическим для работ по снятию-установке агрегатов и узлов в кузовном отделении. Основание подъемника - сварная коробчатая рама с поперечинами. Опора подъема агрегата шарнирно закреплена на поворотных стойках. На опоре установлены

грузовая платформа с отверстиями под установку вспомогательных кронштейнов, с усилителями коробчатого типа, представляющими собой металлические швеллеры. Платформа может выдвигаться на необходимое расстояние.

Примеры тележки, подъемного механизма и подъемно-транспортного устройства в качестве аналогов для разработки, представлены соответствии с рисунками 2.1, 2.2 и 2.3.

На раме подвижно закреплены стойки, которые поворачиваются относительно шарниров. Усилие подъема создается при помощи гидроцилиндра, который крепится шарнирно к раме и опоре. Давление масла создается масляным насосом с приводом рычага от рукояти или электродвигателя с приводом через ременную передачу. Минимальная высота подъемника в сложенном состоянии – 250 мм над уровнем пола, максимальная высота подъема 1450 мм.

Тележка для монтажных работ оснащена стойками. Стойки разгружают шток гидроцилиндра от изгибающих усилий, уравнивая действующую на него продольную силу от веса агрегатов. Рама подъемника, стойки, опора, подхваты, кронштейны изготовлены из нормализованных конструкционных элементов: швеллеров, труб прямоугольного и квадратного сечения, полос. Используются стандартные крепежные изделия. Характеристики материала: сталь конструкционная Ст. 3 $\sigma_T = 200 \text{ Н/мм}^2$; $[\sigma_{сж}] = 157 \text{ Н/мм}^2$; ГОСТ 380–60.

Тележка для монтажных работ должна обладать следующими преимуществами перед прототипом, выбранным из аналогов: простота в изготовлении, обслуживании, работе. Должна быть предусмотрена возможность его изготовления силами производственно-технического участка. Небольшая масса конструкции, и мобильность, что дает возможность его перемещения и установки в оптимальном с точки зрения планировки месте. Должна быть минимизирована вероятность падения агрегатов с подъемника, с целью повышения безопасности труда и возможности предотвращения случаев производственного травматизма.

Таблица 2.1 – Технические характеристики тележки для монтажных работ

Наименование характеристик	Значение
Грузоподъемность	250 кг
Время подъема/опускания	20/25 с
Габаритная высота подъемника в сложенном состоянии	1300 мм
Высота подъема	1500 мм
Высота опоры в нижнем положении	250 мм
Минимальная ширина платформы	1000 мм
Минимальная длина платформы	1300 мм
Вес устройства	105 кг
Максимальная скорость передвижения	6 км/час

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. Тележка подъемника должна иметь колеса с обрешиненными ободьями с фиксаторами от самопроизвольного перемещения. Колеса поворотные должны обеспечивать минимальные радиусы поворота устройства, с целью обеспечения свободного перемещения агрегатов и узлов автомобиля в производственном помещении. Усилия на рукоятках привода механизмов устройства должны соответствовать: при подъеме-опускании груза – не более 120 Н, при перемещении тележки с грузом – не более 200 Н.

Экономические показатели. Бюджет проекта на разработку документации составляет 42.000 руб.

Стадии и этапы разработки

Разработка технического задания.

Разработка технического предложения

Разработка эскизного проекта

Разработка рабочего проекта

Разработка комплексной конструкторской документации

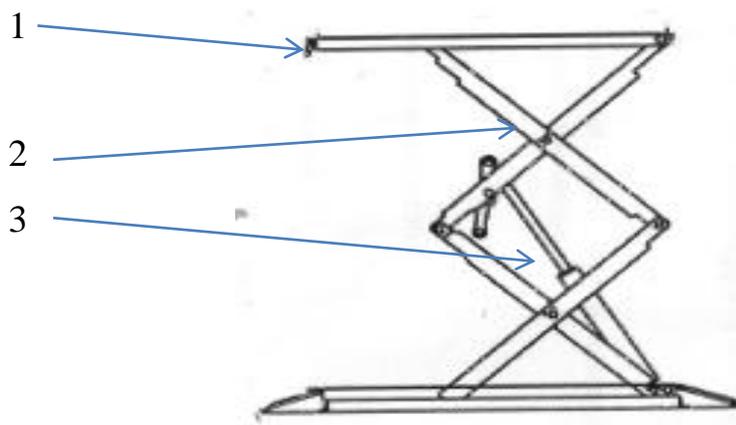
Порядок и контроль приемки. Производится после каждой стадии или этапа разработки.

Приложение. Подъемно-транспортное устройство с гидравлическим приводом «LM25»(аналог)



Рисунок 2.1 – Подъемник гидравлический П-23-02

Рисунок 2.1 – Подъемник ножничный электрогидравлический ОС-2D



1 – платформа, 2 - стойка, 3 - гидроцилиндр

Рисунок 2.2 Схема гидравлического подъемника ножничного типа



Рисунок 2.3 – Подъемно-транспортное устройство «LM25».

2.2 Техническое предложение

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать тележку для монтажных работ с гидравлическим приводом грузоподъемностью 250 кг для для подъема на высоту до 1,5 м штучных грузов, например малогабаритных агрегатов, оконных стекол автобусов в автопредприятиях и на станциях технического обслуживания. В качестве исходного варианта предложено использовать подъемно-транспортное устройство с электрогидравлическим приводом «LM25».

В настоящее время проведение технического обслуживания и ремонта автомобилей невозможно без применения специального оборудования.

Применением технологического оборудования достигается качество выполняемых работ, уменьшается время, затрачиваемое на обслуживание автомобиля и возрастает производительность труда.

Разборочно-сборочные работы являются одними из основных при текущем ремонте автомобиля (около 28-37% трудоемкости всех ремонтных работ). Неотъемлемой частью разборочно-сборочных работ являются подъемно-транспортные и подъемно-осмотровые работы. Имея высокую трудоемкость при этих работах, необходимо использовать специальное оборудование. К этому оборудованию относятся конвейеры, грузовые тележки, тельферы и тали, передвижные краны, кран-балки, подъемники, опрокидыватели и домкраты.

Подъемно-транспортное оборудование незаменимо при проведении подъемно-осмотровых работ при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Они значительно уменьшают их трудоемкость. Чтобы удовлетворять условиям производства, подъемно-транспортное оборудование должно иметь высокую производительность, малую металлоемкость, низкое энергопотребление и себестоимость, а также удовлетворять требованиям экологической безопасности и охраны труда.

Существующие подъемно-транспортные устройства классифицируют по следующим признакам:

- 1) по способу подъема груза;
- 2) по типу механизма подъема;
- 3) по типу привода;
- 4) по месту установки привода;
- 5) по количеству рабочих органов.

Подъемно-транспортные устройства для автосервиса с ножничной конструкцией подъемного механизма сегодня наиболее распространены. Такие подъемно-транспортные устройства имеют не сложное техническое устройство и достаточно просты в монтаже. Большинство подъемно-транспортных устройств данной конструкции способны поднимать агрегаты весом до 2000

кг. Как правило, такие подъемно-транспортные устройства используют на СТО для обслуживания агрегатов и узлов, колес и ходовой части, для чего требуется подъем агрегата на достаточную высоту. Подъемно-транспортные устройства данного типа конструктивно не имеют платформы, что позволяет агрегатам автомобиля находиться в подвешенном состоянии.

Дополнительным преимуществом таких подъемников, является также тот факт, что для подъема грузов не требуется специальная подготовка. В остальном подъемно-транспортные устройства для автомобилей по своим характеристикам схожи с передвижными кранами и позволяют работать с грузовым транспортом, автобусами. Таким образом, подобные подъемно-транспортные устройства – являются универсальными подъемниками для автосервиса. Привод подъемника бывает трех видов – пневматический, электромеханический и электрогидравлический.

Электрогидравлический подъемник работает за счет использования в качестве подъемной силы – гидравлики.

Проведем анализ вариантов устройств, типов привода подъемной и ходовой частей подъемников.

Ручная гидравлическая тележка ТР-12

Ручные гидравлические тележки являются наиболее востребованным, надежным и маневренным видом техники для логистических комплексов и складских помещений. Данные тележки оборудованы ручными гидравлическими домкратами, с помощью которых осуществляется подъем грузов, а также специальными выдвижными грузоподъемниками, которые называются площадками. В зависимости от модели, привод подъемника тележки может быть ножного или ручного типа. Грузоподъемность гидравлических тележек находится в диапазоне от 100 кг до полутонны. Данное оборудование отличается высоким уровнем безопасности при транспортировке воспламеняемых и взрывоопасных грузов. Отсутствие электропривода обеспечивает отсутствие электромагнитного поля и искрения.

Ручные тележки характеризуются экономичностью, простотой в обслуживании и надежностью в работе.

Технические характеристики:



Грузоподъемность, кг	150
Высота подъема, мм	700
Длина площадки	800/600
Минимальная высота	600
Общие габариты (ДхШхВ)	870x740x600
Расстояние между рукоятями, мм	550
Высота подъема за один ход, мм	25
Центр загрузки, мм	400
Вес, кг	77
Цена:	27600 р.

Рисунок 2.4 Тележка ручная гидравлическая TP-12

Гидравлическая тележка Xilin-1-01 (ножничного типа)

Складские гидравлические тележки относятся к средствам малой механизации, которые используются в различных производственных, складских, торговых помещениях, в сельском хозяйстве, на логистических площадках. Они обладают высокой маневренностью и позволяют минимизировать физические нагрузки персонала и сократить потери времени. Кроме того, они не требуют сложного технологического обслуживания или ремонта.

Технические характеристики:

Грузоподъемность, т	1
Длина вил, мм	1150
Высота подъема, мм	1200
Минимальная высота вил, мм	125
Привод подъема:	ручной гидравлический
Ролики (вил)	2 нейлон
Цвет	Желтый
Гарантия, мес	12
Цена:	18684 р.



Рисунок 2.5 Гидравлическая тележка Xilin-1-01 (ножничного типа)

Современные вилочные гидравлические тележки относятся к типу транспортировочного складского оборудования, которое позволяет вручную перемещать тяжелые и громоздкие паллеты с грузом.

Такая спецтехника особенно актуальна на небольших складах с незначительным уровнем грузопотока, а в крупных торговых комплексах или терминалах их уместно использовать в качестве компактного вспомогательного оборудования.

Передвижной подъемный столик с ножничным подъемом ПЕ-10



Подъем гидропривода вручную, перемещение вручную. Функциональный подъемный механизм. Подъем платформы на высоту от 370 до 1300 мм подъемник осуществляет с помощью своих двойных ножниц. Тележка легко и малошумно передвигается благодаря полиуретановым роликам на шарикоподшипниках. Высокое качество при высокой производительности.

Технические характеристики:

Номинальная грузоподъемность, кг	350
Высота подъема, мм h_3	930
Макс. высота платформы в мм $h_3 + h_{13}$	1300
Мин. высота платформы, мм h_{13}	370
Габариты, мм: $L \times b \times B$	1140x500x965
Длина платформы, мм P_1	910
Ширина платформы, мм P_2	500
Расстояние между осями колёс, мм y	817
Высота подъема за один рабочий ход насоса, мм	21
Собственный вес, кг	136
Розничная цена	37000 руб.

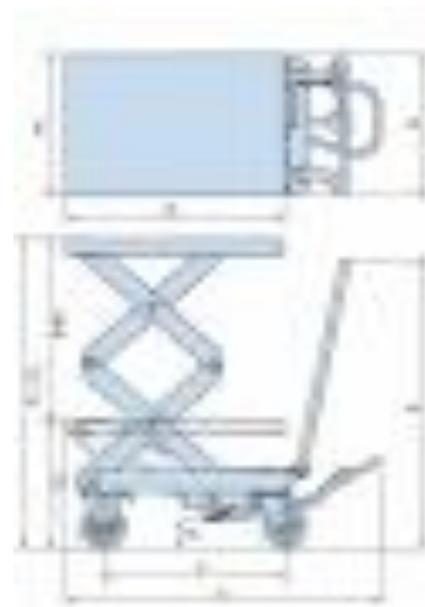


Рисунок 2.6 – Подъемник ПЕ-10

Для удобства анализа вариантов конструкций, сравнение характеристик подъемно-транспортных устройств проведем в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Технические характеристики

Технические характеристики	Модель устройства		
	ТР-12	Xilin-1-01	ПЕ-10
Вариант №	1	2	3
Грузоподъемность, кг	500	1000	350
Высота подъема, мм	1500	1200	930
Габариты, мм	1340x740x2000	1350x550x980	1140x500x965
Скорость подъема, сек	56	60	44
Усилие перемещения, кг не более	20	20	20
Собственный вес, кг	147	75	136
Розничная цена, руб.	27600	18684	37000

Сравним характеристики рассмотренных устройств с точки зрения соответствия техническому заданию. Достоинства предлагаемых вариантов состоят в их высокой маневренности, небольших габаритных размерах, небольших массах. Гидравлический привод подъемного механизма позволяет снизить нагрузки на рабочих органах, обеспечить требования к усилиям на рукоятках, облегчить подъем грузов. Все устройства имеют ручной привод передвижения тележек, что упрощает конструкцию, повышает их автономность при эксплуатации.

К недостаткам рассмотренных вариантов 2 и 3 следует отнести наличие дополнительных выступающих над грузовыми вилами стоек, что может затруднить работы под днищем автомобиля. Поэтому вариант 1 представляет наибольший интерес с точки зрения наличия грузовой платформы, которая может свободно проходить под автомобилем. На данной платформе могут быть закреплены кронштейны для удержания различных агрегатов и узлов автомобилей.

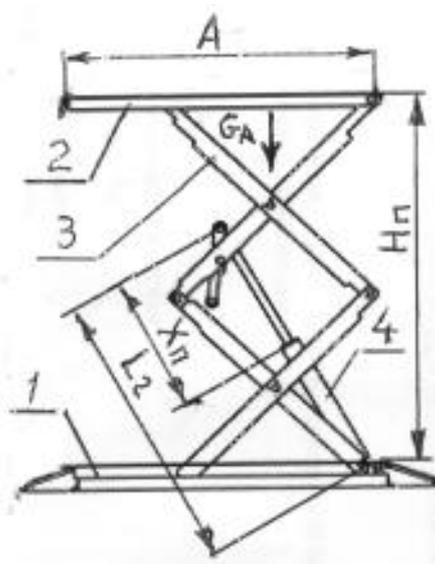
Вывод: Наиболее целесообразным для разработки представляется вариант конструкции № 1 устройства. Данный механизм состоит из тележки, представляющей собой раму, установленную на поворотных колесах. Двойной ножничный подъемный механизм оснащен ручным гидравлическим приводом. Кинематика подъемного механизма позволяет при относительно малом рабочем ходе штока гидроцилиндра, обеспечить быстрый подъем рабочей платформы.

В связи с вышеизложенным, необходимо провести разработку конструкции данного устройства, применительно к поставленным в ТЗ требованиям. Тележка для монтажных работ для работ по снятию-установке агрегатов и узлов в кузовном отделении автотранспортного и авторемонтного предприятия.

2.3 Подбор основных элементов конструкции

Расчет диаметра поршня и штока силового гидроцилиндра

Расчетная схема подъемника представлена в соответствии с рисунком 2.7.



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

A – длина платформы; H – высота подъема;

$H_{г}$ – высота гидроцилиндра; $X_{п}$ – ход плунжера гидроцилиндра

Рисунок 2.7 – Расчетная схема подъемника гидравлического

Усилие подъема:

$$F_{II} = \frac{G_A \cdot K_H \cdot m_{II}}{n_{II}} = \frac{2500 \cdot 1,2 \cdot 2,5}{1} = 7500 \text{ Н} \quad (2.1)$$

где $G_A = 2500 \text{ Н}$ - грузоподъемность подъемника;

$m_{II} = 2,5$ - передаточное отношение подъемника;

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

n_{II} - число плунжеров.

Принимается рабочее давление жидкости равным 10 МПа.

Диаметр поршня гидроцилиндра:

$$D_{II} = \sqrt{\frac{F_{II} \cdot 4}{P \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{7500 \cdot 4}{1 \cdot 10^6 \cdot 3,14}} = 0,052 \text{ м} \quad (2.2)$$

где P – давление жидкости;

Полученное значение рабочего диаметра поршня округляется до ближайшего большего значения из нормального ряда в соответствии с ГОСТ 6540-68 равного 60 мм.

2.4 Руководство по эксплуатации

Введение

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципах действия, характеристиках подъемно-транспортного 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 механизации монтажно-демонтажных работ по установке-снятию агрегатов и узлов автомобилей и их транспортировке, 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.

Описание и подготовка устройства к работе

Технические характеристики подъемника:

- | | |
|---|--------------------|
| 1) Габаритные размеры: | 1552x1000x1200 мм |
| 2) Собственная масса: | 105 кг |
| 3) Масса поднимаемого груза: | до 250 кг |
| 4) Высота подъема: | 1450 мм |
| 5) Время подъема: | 20 сек |
| 6) Время опускания | 25 сек |
| 7) Установленная безотказная наработка: | не менее 12000 час |

Максимальная допускаемая масса агрегата 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. Внешний вид устройства показан в соответствии с рисунком 2.6. Для использования устройства необходимо провести его установку на подготовленную ровную и твердую поверхность пола и осуществить неподвижное положение при помощи фиксирующих устройств. Обслуживание и смазку узлов подъемника следует проводить согласно требованиям руководства.

Таблица 2.4 - Комплектация устройства

Наименование	Количество, шт
Рама в сборе	1
Опора в сборе	1
Стойка в сборе	8
Насос ручной с маслобаком	1
Гидроцилиндр в сборе	1
Устройство фиксации	1

Необходимо подсоединить к масляному насосу и гидроцилиндру шланг для подачи и слива масла. Момент затяжки гаек штуцеров должен быть в

соответствии с требованиями конструкторской документации. Залить необходимое количество масла в бак, подкачать рукоятью масло в гидроцилиндр Произвести подъем платформы на максимальную высоту, 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 агрегата следует проверить исправность работы подъемника и, в частности, работоспособность гидравлической системы управления привода. При помощи соответствующих рычагов необходимо привести механизмы фиксаторов колес подъемника в положение «стоп» и убедиться в том, что тележка неподвижна.

При подъеме и снятии агрегата, необходимо обеспечить его симметричное расположение относительно продольной оси подъемника, и по возможности – поперечной, для уменьшения неравномерности распределения масс на платформе опоры.

Дополнительные фиксаторы агрегатов и узлов устанавливаются в соответствующие отверстия, предназначенные для того или иного агрегата или узла. Агрегат должен быть зафиксирован на подъемнике так, чтоб он не мог сдвинуться с места.

Осуществляется подъем агрегата на 100...200 мм подкачкой рукоятью насоса. Убедившись в устойчивом положении агрегата на подъемнике, производится продолжение подъема на требуемую высоту.

Опускание агрегата производится отворачиванием винта управления сливом масла в масляный бак. После полного опускания агрегата и соприкосновения платформы и стоек с рамой, винт управления сливом масла затягивается в первоначальное положение. В таком положении агрегата на платформе подъемника производится его транспортировка к месту назначения.

2.5 Техническое обслуживание

При проведении технического обслуживания необходимо строго соблюдать правила безопасности.

Ежедневно проверяется наличие масла в маслобаке и четкая работа фиксаторов колес.

Не реже одного раза в месяц проверяется устойчивость положения опорной платформы на стойках, 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.

До начала эксплуатации нового подъемника и в дальнейшем каждые двенадцать месяцев проводятся испытания подъемника по полной программе в соответствии с требованием настоящего паспорта.

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.

Техническое обслуживание и эксплуатация гидравлического оборудования подъемника должны производиться в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации грузоподъемного оборудования" и "Правил техники безопасности при эксплуатации грузоподъемного оборудования".

3 Технологический процесс замены стекла при ремонте

Замена стекла при ремонте производится при появлении трещин, сколов, расслоений составных элементов.

Преимущество использования тележки для монтажных работ состоит в том, что она используется непосредственно для снятия стекла и далее для опускания его к месту проведения ремонтных работ. Также производится обратный порядок подъема стекла, и установка на автомобиль. При этом сокращается время ремонта, а соответственно повышаются технико-эксплуатационные качества автомобилей, в связи с чем улучшается качество обслуживания автотранспортных предприятий.

Лобовое стекло автомобиля называется ТРИПЛЕКСОМ. Это клееное стекло, которое состоит из двух стекол толщиной 2,0-2,5 миллиметра со специальной пленкой между ними. Пленка - продукт высоких технологий, при нанесении она матовая, а при сжатии стекол становится прозрачной. Этот слоеный пирог «триплекса» спекается в автоклаве при разрядении и высокой температуре. Триплекс обязан выдерживать очень сильные удары камней и других предметов, не допускать их попадания внутрь салона, а также исключить возможность попадания осколков стекла в лица водителя и пассажиров.

Все остальные стекла автомобиля называются СТАЛЕНИТ. Это закаленное «напряженное» стекло, которое в двадцать раз прочнее обычного, но если оно разбивается, то должно разбиться на как можно более мелкие осколки, дабы не покалечить окружающих. О прочности этого стекла говорит тот факт, что оно разбивается не каждым ударом молотка.

Лобовое стекло является одним из важнейших элементов автомобиля. Небольшая трещина или скол существенно влияют на свойства лобового стекла, ведь оно становится менее прочным и в чрезвычайной ситуации может не выдержать нагрузки. Более того, трещина может раздражать водителя и мешать ему при управлении транспортным средством. При обнаружении трещины, есть два варианта решения проблемы - это или купить новое стекло или отремонтировать его. У обоих вариантов есть свои достоинства и

недостатки. Ремонт стекла процедура недешевая, иногда ремонт трещины сопоставим с заменой стекла. Более того, ремонт трещины лобового стекла не дает никаких гарантий того, что трещина не образуется снова. Следует понимать, что первоначальные свойства стекла также не будут возобновлены. Замена лобового стекла все же намного практичней, чем ремонт. После замены стекла, не стоит беспокоиться о старой трещине, ведь она ушла на свалку со старым стеклом. Стоит понимать, что замена лобового стекла является единственным правильным вариантом, ведь в любом случае, стекло с трещиной рано или поздно потребует замены.

3.1 Подготовка к снятию стекла с автобуса

Перед подъемом платформы подъемника, необходимо убедиться в исправном состоянии механической, гидравлической систем подъемника в соответствии с руководством по эксплуатации.

3.2 Снятие стекла с автобуса

1) Автобус устанавливается на пост для ремонта, при этом необходимо обеспечить его неподвижное положение на горизонтальной поверхности. Тележка для монтажных работ устанавливается рядом с местом проведения работ. Для предотвращения продольных перемещений зафиксировать тележку с помощью выдвижных опорных стоек.

2) Осуществить подъем оператора на высоту, обеспечивающую удобное положение для приема стекла. Вынуть стекло из проема и установить его на платформу подъемника. Произвести опускание оператора до нижнего положения платформы. При демонтаже старого стекла важно не нарушать целостность лакокрасочного покрытия оконного проема.

3) Снятое оконное стекло удалить с платформы подъемника.

3.3 Подготовка стекла к установке на автобус

1) Тщательно очистить оконный проем кузова от скоплений грязи и влаги. После просушки нанести на поверхность проема ПРАЙМЕР «Грунт для клея».

2) Промыть стекло стеклоочистителем, после чего строго по окантовке распределить АКТИВАТОР. Через несколько минут удалить излишки АКТИВАТОРА и нанести грунт.

3.4 Установка стекла на автобус

1) Поднять оператора с установленным на платформе стеклом на высоту, обеспечивающую удобное положение для установки стекла.

2) С помощью пистолета нанести ровный слой герметика и новое стекло быстро вставить в проем, пока клей не успел засохнуть.

3) Зафиксировать стекло по периметру с помощью скотча. Произвести опускание оператора до нижнего положения платформы.

4) Закрутить выдвижные опорные стойки тележки с помощью маховиков. Убрать тележку для монтажных работ с места проведения работ.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Кузовное отделение

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
Работы по замене стекол	Установка на прицеп для транспортировки	Слесарь по ремонту автомобилей	Тележка для монтажных работ	Стекло лобовое, праймер, 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: Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Подъем-опускание стекол	Физический: Повышенный уровень шума на рабочем месте	Шум возникает при проведении работ, связанных со сжатым воздухом, при работе электродвигателей, при движении ТС
Установка фиксирующих опор	Физический: Недостаточная освещенность рабочей зоны	Отсутствие осветительных приборов, переносных ламп на рабочих местах

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Отворачивание – заворачивание маховиков	Физический: Острые кромки, заусенцы и	Пневмогайковерт, при использовании механизмов ударного действия

опорных устройств	шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов	
Снятие фиксирующих опор	Физический: 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
Производственный участок мастерской «Formula Student»	Тележка для монтажных работ	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
1	2	3	4	5	6	7	8

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 стекол	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
Установка фиксирующих опор	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
Отворачивание – заворачивание маховиков опорных устройств	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 фиксирующих опор	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.)
Установка стекол	Мойка стекол 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
Подготовка оконного проема	Мойка оконного проема 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 пыли и отходов стекла

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
---	---

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Главным источником загрязнений почвы являются производственные отходы, в том числе стекло. 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. Металлолом перерабатывают и вновь используют как сырье. В настоящее время широко используют захоронение отходов в специально подготовленных местах, на основании договоров с лицензированными организациями
---	--

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).

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). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 4.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 4.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 4.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 4.8).

5 Экономическая эффективность проекта

5.1 Исходные данные для экономического расчета

Таблица 5.1 – Нормативные показатели

Показатели	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение показателей	
			Базовый	проектный
Годовая программа	Пг	шт	300	300
2 Время машинное (оперативн.)	Топ	час	1	0,95
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.	105500	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	1,5	1
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 Расчет Фонда времени работы оборудования

Номинальный годовой фонд времени работы оборудования

$$F_H = (D_p \cdot T_{см} - D_p \cdot T_p) \cdot C \quad (5.1)$$

где D_p - к-во рабочих дней в году;

$T_{см}$ - продолжительность смены;

T_p - к-во часов, сокращения смен в предпраздничные дни;

D_p - к-во праздничных дней;

C - количество смен.

$$F_H = (255 \cdot 8 - 5 \cdot 1) \cdot 1 = 2035 \text{ час.} \quad (5.2)$$

$$F_H = (255 D_p \cdot 8 T_{см} - 5 D_p \cdot 1 T_p) = 2035 \text{ час.} \quad (5.3)$$

Эффективный фонд времени работы оборудования

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

$$F_{э} = 2035(1 - 5/100) = 2023 \text{ час.} \quad (5.5)$$

где B - плановые потери рабочего времени.

5.3 Калькуляция и структура себестоимости внедрения тележки

Таблица 5.2

Статьи затрат	Обозн.	Сумма, руб.	Уд. вес, %
1 Сырье и материалы	М	9335	17,08
2 Покупные изделия и полуфабрикаты	Пи	7500	13,73
3 Основная зарплата	З осн	8290,8	15,17
4 Дополнительная зарплата	З доп.	829,08	1,52
5 Отчисления на соц. нужды	Осс	2925	5,67
6 Затраты на использ. оборуд.	Зоб.	290,08	0,53
7 Затраты на использ. площади	Зпл	25,78	0,05
Технологическая себестоимость	Стех.	29371,5	53,75
8 Общепроизводственные расходы $R_{опр} = Z_{осн} \cdot K_{опр} = 8290,8 \cdot 1,25$	Ропр	10363,5	18,97
9 Общехозяйственные расходы $R_{охр} = Z_{осн} \cdot K_{охр} = 8290,8 \cdot 1,6$	Рохр	13265,28	24,28
10 Производственная себестоимость	Спр	53000,28	97
11 Внепроизводственные расходы $R_{вн} = C_{пр} + R_{вн}/100 = 155014,94 \cdot 2/100$	Рвн	1641,05	3
12 Полная себестоимость $S_{полн} = C_{пр} + R_{вн} = 82052,47 + 1641,05$	Сп	54641,33	100

Расчет штучного времени оказания услуги:

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

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

a - норма времени обслуживания рабочего места, %;

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

$$T_{\text{шт.баз.}} = 1 \cdot (1 + (8+6)/100) = 1 \cdot 1,14 = 1,14 \text{ час.} \quad (5.7)$$

$$T_{\text{прект}} = 0,95 \cdot 1,14 = 1,083 \text{ ч.} \quad (5.8)$$

Производственная программа оказания услуг

$$P_{\text{г}} = F_{\text{эф}} / T_{\text{шт}} = 2023 / 1,14 = 1774 \text{ шт. в год в расч. варианте } 1868 \text{ шт. в год.}$$

Производственная программа принятая предприятием = 1800 ед. в год.

Расчетное количество основного технологического оборудования

$$N_{\text{об.расч.}} = T_{\text{шт}} \cdot P_{\text{г}} / F_{\text{эф}} \cdot K_{\text{вн.}} \quad (5.9)$$

$$N_{\text{об.расч.}} = 1,14 \cdot 1774 / 2023 \cdot 1 = 1 \quad (5.10)$$

где $K_{\text{вн}}$ - коэффициент выполнения нормы.

Коэффициент загрузки оборудования

$$K_{\text{з}} = P_{\text{г.пред.}} / P_{\text{г.расч.}} \quad (5.11)$$

$$K_{\text{з}} = 1774 / 1800 = 0,98 \quad K_{\text{з.пл.}} = 1800 / 1868 = 0,96 \quad (5.12)$$

Необходимое количество оборудования и коэффициент его загрузки

Таблица 5.3

Наименование показателей	Условные Обозначения	Базовый вариант	Проектный вариант
1 Норма штучного времени	$T_{\text{шт}}$	1,14	1,083
2 Производственная программа	$P_{\text{г}}$	1800	1800
3 Расчетное к-во оборудования	$N_{\text{об.расч.}}$	1	1
4 Принятое количество Оборудования	$N_{\text{об.пр.}}$	1	1
5 Коэффициент загрузки оборуд.	$K_{\text{з}}$	0,98	0,96

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

Общие капитальные вложения в оборудование по базовому варианту:

$$K_{\text{общ.б}} = K_{\text{об.б}} = N_{\text{об.прин.}} \cdot C_{\text{об.б}} \cdot K_{\text{з.б.}} \quad (5.13)$$

где $K_{\text{з.б.}}$ - коэффициент загрузки оборудования по базовому варианту;

$C_{\text{об.б}}$ - остаточная стоимость оборудования с учетом срока службы, руб.;

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

$$\text{Цоб.б.} = \text{Сперв} - \text{Сперв} \cdot \text{Тсл.} \cdot \text{На} / 100 \quad (5.14)$$

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

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

На - норма амортизации на реновацию оборудования, %.

$$\text{Цоб.б.} = 325500 - (325500 \cdot 6 \cdot 10 / 100) = 130200 \quad (5.15)$$

$$\text{Коб.б.} = 1 \cdot 130200 \cdot 0,98 = 127596 \text{ руб.} \quad (5.16)$$

а) капитальные вложения в оборудование.

$$\text{Коб.б} = \text{Ноб.прин.} \cdot \text{Сперв.} \cdot \text{Кт.з.} \cdot \text{Кз.б.} \quad (5.17)$$

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.

$$\text{Коб.б.} = 1 \cdot 325500 \cdot 1,03 \cdot 0,98 = 328560 \text{ руб.} \quad (5.18)$$

б) Капитальные вложения в дополнительные площади.

$$\text{Кпл.б.} = \text{Цпл.} \cdot (\text{Spr} - \text{Sб}) \cdot \text{Кз.б.} \quad (5.19)$$

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

Цпл - стоимость приобретения площади, руб/м²;

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

$$\text{Кобщ.б.} = 1 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 4000 \cdot 0,98 = 23520 \text{ руб.} \quad (5.20)$$

$$\text{Коб.б} = 1 \cdot 325500 \cdot 1,03 + 23520 + 16428 = 375213 \text{ руб.} \quad (5.21)$$

Общие капитальные вложения по проектному варианту

$$\text{Кобщ.пр} = \text{Коб.пр} + \text{Кпл.пр} + \text{Зсоп.пр.} \quad (5.22)$$

$$\text{Кобщ.пр} = 54641 + (1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 4000 \cdot 0,96) + \text{Зсоп.пр.},$$

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

$$\text{Коб.пр.} = \text{Ноб.прин.} \cdot \text{Сперв.} \cdot \text{Кт-з} \cdot \text{Кз.пр.} \quad (5.23)$$

где Сперв - стоимость приобретения нового оборудования;

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

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

$$Коб.пр=1\cdot 54641\cdot 1,03\cdot 0,96 = 54029 \text{ руб.} \quad (5.24)$$

б) капитальные вложения в дополнительные площади.

$$Кпл.пр.=Цпл\cdot (Sпр-Sб) \cdot Кз.пр. \quad (5.25)$$

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

Цпл - стоимость приобретения площади, руб/м²;

Кз.пр. - коэффициент загрузки по проектному варианту.

Таблица 5.5

Наименование	Базовый вариант	Проектный вариант
1 Общие капвложения в оборудование	325500	54641
2 Сопутствующие капвложения по проектному варианту	23520	15360
3 Затраты на производственную площадь, занятую оборудованием	16428	1671
4 Общие капвложения	375213	71672
5 Удельные капвложения	208,45	39,82

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	2	3
1 Материалы	нет	Нет
2 Основная зарплата рабочих	214,32	203,6
3 Дополнительная зарплата рабочих	21,43	20,36
4 Отчисления на соц. нужды	70,7	68
5 Расходы на содержание оборудования и производственных площадей	166,57	116,02
6 Технологическая себестоимость	482,48	416,13

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3
7 Общехозяйственные расходы $R_{опр} = Z_{осн} \cdot K_{опр}(1,25) 214 \cdot 1,25$	267,9	254,5
8 Общехозяйственные заводские накладные расходы $R_{охр} = Z_{осн} \cdot K_{охр}(1,6)$	342,91	325,76
9 Производственная себестоимость $C_{пр} = C_{тех} + R_{опр} + R_{охр}$	1039,29	996,39
10 Внепроизводственные расходы $вн = C_{пр} \cdot K_{внепр}(2\%)$	20,79	19,93
11 Полная себестоимость: $C_{полн} = C_{пр} + R_{вн}$	1060,08	1016,32
12 Прибыль предприятия $ПР = C_{полн} \cdot K_{пр}(15\%)$	159,01	152,45
13 Цена услуги	1219,09	1168,77

5.6 Расчет показателей экономической эффективности новой техники

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

Показатель снижения технологической себестоимости.

$$\begin{aligned} C_{тех} &= (C_{тех.в.} - C_{тех.пр.}) / C_{тех.в.} \cdot 100\% = \\ &= (482,48 - 416,13) / 482,48 \cdot 100\% = 13,75 \% \end{aligned} \quad (5.26)$$

Условно-годовая экономия:

$$Э_{уг} = (C_{баз.} - C_{пр.}) \cdot Пг \quad (5.27)$$

$$Э_{уг} = (1219,09 - 1168,77) \cdot 1800 = 90576 \text{ руб.} \quad (5.28)$$

где $C_{баз.}$ и $C_{пр.}$ цена услуги по базовому и проектному вариантам соответственно.

$$\text{Ожидаемая прибыль от услуг: } 152,45 \cdot 1800 = 277641 \text{ руб.} \quad (5.29)$$

Годовой экономический эффект

Экономия от снижения затрат на покупку оборудования:

$$Эг = (З_{прб.} - З_{пр.п.}) = 375213 - 71672 = 303541 \text{ руб.} \quad (5.30)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках бакалаврской работы, в соответствии с техническим заданием в данной расчетно-пояснительной записке представлены необходимые данные по проектируемому пассажирскому АТП на 240 автобусов ПАЗ-3204. При этом число рабочих дней АТП в году составляет 365, а расчетный среднесуточный пробег автомобилей – 160 км.

В соответствии 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 кузовного отделения, подбор технологического оборудования для проведения работ, связанных с обслуживанием и ремонтом.

Выполнены исследования и анализ технологического оборудования – подъемников для кузовных работ. 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, 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 **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.
- 2 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование АТП и СТО [Текст] / Г.М. Напольский ; - М. : Транспорт, 1985, -231с.
- 3 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М.А. Масуев. - М. : Академия, 2007.
- 4 **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. 7-е изд., перераб. и доп. [Текст] / В.И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 1992.
- 5 **Карнаухов, И.Е.** Детали машин, подъемно-транспортные машины и основы конструирования [Текст] / И. Е. Карнаухов. – М. : ВСХИЗО, 1992.
- 6 **Аверьянова, Г.А.** Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин [Текст] / Г.А. Аверьянова. – Великие Луки: ВГСХА, 1995.
- 7 **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.
- 8 **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.
- 9 **Миротин, Л.Б.** Управление автосервисом: Учебное пособие для вузов [Текст] / Л.Б. Миротин. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 320 с.
- 10 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / О.Д. Марков. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
- 11 **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.

12 **Петросов, В.В.** Ремонт автомобилей и двигателей : учеб. [Текст]/ В. В. Петросов. - Гриф МО. - М. : Academia, 2005. - 223 с.

13 **Фокин, В. В.** Материаловедение на автомобильном транспорте : учеб. пособие для вузов [Текст]/ В. В. Фокин, С. Б. Марков. - Гриф УМО. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 287 с.

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

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

16 **Бойко, Н. И.** Транспортно-грузовые системы и склады : учеб. Пособие [Текст] / Н. И. Бойко, С. П. Чередниченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 399 с.

17 Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ : учеб.-справ. пособие для вузов [Текст] / М. Н. Хальфин [и др.]. - Гриф МО. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 607 с.

18 **Волков, Д. П.** Строительные машины : учеб. для вузов [Текст] / Д. П. Волков, В. Я. Крикун. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 373 с.

19 **Горев, А. Э.** Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие для вузов [Текст] / А. Э. Горев. - 3-е изд., стер. ; Гриф УМО. - М. : Academia, 2008. - 287 с.

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

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

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

23 Справочник по конструкционным материалам / под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 637 с.

24 **Чумаченко, Ю.Т.** Материаловедение для автомехаников : учеб. пособие [Текст] / 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 **Пугачев, И. Н.** Организация и безопасность дорожного движения : учеб. пособие для вузов [Текст] / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2009. - 270 с.

26 **Горина, Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л.Н. Горина. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –33 с.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
A1			16.РБ.ПЭА.079.61.00.000СБ	Сборочный чертеж		
<u>Сборочные единицы</u>						
54	1		16.РБ.ПЭА.079.61.01.000СБ	Рама в сборе	1	
54	2		16.РБ.ПЭА.079.61.02.000	Опора в сборе	1	
54	3		16.РБ.ПЭА.079.61.03.000	Стойка в сборе	8	
54	4		16.РБ.ПЭА.079.61.04.000	Гидроцилиндр в сборе	1	
54	5		16.РБ.ПЭА.079.61.05.000	Насос масляный в сборе	1	
54	6		16.РБ.ПЭА.079.61.06.000	Трубопровод в сборе	1	
54	7		16.РБ.ПЭА.079.61.07.000	Колесо неповоротное в сборе	2	
54	8		16.РБ.ПЭА.079.61.08.000	Стойка опорная в сборе	2	
<u>Детали</u>						
	11		16.РБ.ПЭА.079.61.00.011	Швеллер 80x60x1600	2	
	12		16.РБ.ПЭА.079.61.00.012	Труба 70x40x1000	1	
	13		16.РБ.ПЭА.079.61.00.013	Труба 70x40x960	1	
	14		16.РБ.ПЭА.079.61.00.014	Полоса 8x140x720	3	
	15		16.РБ.ПЭА.079.61.00.015	Полоса 8x50x680	4	
	16		16.РБ.ПЭА.079.61.00.016	Рукоять	1	
	17		16.РБ.ПЭА.079.61.00.017	Швеллер 80x60x1030	2	
	18		16.РБ.ПЭА.079.61.00.018	Швеллер 70x30x680	2	
	19		16.РБ.ПЭА.079.61.00.019	Плита 10x1000x1320	1	
16.РБ.ПЭА.079.61.00.000						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Мартынов				
Проб.		Турбин				
Н.контр.		Егоров				
Утв.		Бодраевский				
Тележка для монтажных работ					Лист	Листов
					1	3
					ТГУ ИМ ар. ЭТКбз-1131 Формат А4	

Копировал

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Изм. № докум.		Подп.	Дата	
							Изм.	Лист			
		20	16.РБ.ПЭА.079.61.00.020	Стойка 15x50x1182	8						
		21	16.РБ.ПЭА.079.61.00.021	Втулка стойки	24						
		22	16.РБ.ПЭА.079.61.00.022	Кронштейн нижний	2						
		23	16.РБ.ПЭА.079.61.00.023	Кронштейн верхний	2						
		24	16.РБ.ПЭА.079.61.00.024	Кронштейн пружины верхний	1						
		25	16.РБ.ПЭА.079.61.00.025	Кронштейн пружины нижний	1						
		26	16.РБ.ПЭА.079.61.00.026	Крышка масляного бака	1						
		27	16.РБ.ПЭА.079.61.00.027	Сапун	1						
		28	16.РБ.ПЭА.079.61.00.028	Штуцер 8	3						
		29	16.РБ.ПЭА.079.61.00.029	Труба 8	1						
		30	16.РБ.ПЭА.079.61.00.030	Угол 35x45	6						
		31	16.РБ.ПЭА.079.61.00.031	Труба 25	2						
		32	16.РБ.ПЭА.079.61.00.032	Ось ролика верхнего	2						
		33	16.РБ.ПЭА.079.61.00.033	Ось стойки верхней	2						
		34	16.РБ.ПЭА.079.61.00.034	Подкладка	2						
		35	16.РБ.ПЭА.079.61.00.035	Ось стоек	4						
		36	16.РБ.ПЭА.079.61.00.036	Ролик опорный	4						
		37	16.РБ.ПЭА.079.61.00.037	Ось толкателя	1						
		30	16.РБ.ПЭА.079.61.00.038	Втулка дистанционная	2						
				Стандартные изделия							
		40		Гайка М20 ГОСТ 5927-70	9						
		41		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	9						
		42		Шайба стопорная ГОСТ 5056-70	9						
		43		Болт М8x20 ГОСТ 15589-70	4						
		44		Гайка М8 ГОСТ 5927-70	4						
		45		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	4						
		46		Шайба стопорная 8 ГОСТ 5056-70	4						
		47		Болт М20x100 ГОСТ 15589-70	1						
Изм. № докум.											Лист
	16.РБ.ПЭА.079.61.00.000										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Копировал

Формат А4

