

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Пассажирское АТП на 300 автобусов ЛиАЗ-5256. Агрегатное

отделение

Студент

Е.Ю. Афанасьев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Р. Галиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Ежегодно спрос на обслуживание и ремонт легкового транспорта растет, в связи с постоянным увеличением транспорта в регионе [18]. Это обуславливает необходимость строительства нового пассажирского автотранспортного предприятия в регионе.

На основании этого была выбрана тема выпускной квалификационной работы, и она связана с расчетом и проектированием пассажирского АТП, а учитывая средний пробег автомобиля в день, среднюю скорость движения по городу подобрана оптимальная модель пассажирского транспортного средства ЛиАЗ-5256.

В работе проведен технологический расчет пассажирского АТП, расчет производственной программы выполняемых на предприятии работ, определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса. В ходе углубленной проработки агрегатного отделения проведен анализ основных работ (операций), определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

На основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков, представленных на отечественном и зарубежных рынках прессов, сформировано техническое задание по разработке конструкции универсального прессы на 10 тонн. На основании технического задания представлено техническое предложение и составлено руководство по эксплуатации. Разработана технологическая карта ремонта карданного вала автобуса ЛиАЗ 5256.

Представлен раздел по обеспечению безопасности и экологии технического объекта с рекомендациями по снижению влияния различных негативных факторов на здоровье работников.

ВКР бакалавра содержит 84 страницы, в которую входят 9 рисунка, 19 таблиц, 25 источников и 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Технологический расчет пассажирского автотранспортного предприятия на 300 автобусов ЛиАЗ-5256	6
1.1 Техничко-экономическое обоснование работы	6
1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р	8
1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию.....	15
1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ	16
1.5 Расчет зон и участков	18
1.6 Расчетные площади складов и технических помещений.....	31
1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса.....	35
1.8 Рабочий проект агрегатного отделения	39
2 Разработка универсального пресса с усилием 10 т.....	44
2.1 Техническое задание.....	44
2.2. Техническое предложение.....	45
2.3. Руководство по эксплуатации	49
3 Разработка технологического процесса ремонта карданного вала.....	59
4 Безопасность и экологичность технического объекта	64
4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций.....	66
4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью	67
4.3 Технические средства для обеспечения ПБ.....	68
4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия.	71
4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Значимость автомобильного транспорта очень велика, так как он является основным участником процессов производства, оказывающего немаловажное влияние на целесообразность размещения, торговли и как следствие эффективности производства.

Автомобильный вид транспорта задействован почти во всех этапах производства (от производителя до потребителя продукции и товаров), ввиду имеющихся неоспоримых преимуществ [25]:

- доставка грузов и пассажиров «door-to-door»;
- обеспечивается сохранность грузов;
- сокращение необходимости использовать дорогостоящую и громоздкую упаковку, то приводит к экономии упаковочного материала;
- достаточно высокая скорость доставки грузов и пассажиров, ввиду мобильности;
- возможность совмещать виды перевозок;
- перевозка малогабаритных партий груза, позволяющая ускорить отправку товара (груза) и снизить срок хранения на складе.

Ввиду имеющихся преимуществ, автомобильный транспорт массово используется в абсолютно всех отраслях экономики, народного хозяйства и в машиностроении.

Увеличение объема перевозок грузов и пассажиров достигается за счет количественного роста потребительского спроса, вследствие чего и происходит рост автомобильного транспорта, а в связи с развитием технологий улучшается его производительность [21].

Для поддержания подвижного состава предприятия в работоспособном и технически исправном состоянии проводится планово-предупредительное обслуживание, куда входят работы по обслуживанию и ремонту.

Основопологающей задачей, стоящей перед автотранспортным предприятием является повышение качества обслуживания и ремонта

подвижного состава, выполнению которой способствует механизация техпроцессов, которая невозможна без использования установок, устройств, стендов и приспособлений и так далее [1].

Использование оборудования позволяет увеличить точность сборки, сократить себестоимость продукции, обеспечить безопасность и упростить выполнения работы, рационализировать численность рабочих и нормы трудового времени, организовать обслуживание и повысить технологические возможности оборудования.

При выполнении ВКР необходимо достичь поставленных задач и целей:

- систематизировать, расширить и закрепить приобретенные во время обучения навыки и знания;

- освоить навыки работы с технической литературой;

- определить организационную структуру предприятия, производственную площадь зон, участков и отделений и в прорабатываемом отделении подобрать основное технологическое оборудование;

- сформировать технические задание и предложение, по разрабатываемому устройству, провести расчеты конструкции устройства;

- рассмотреть и предложить различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности.

1 Технологический расчет пассажирского автотранспортного предприятия на 300 автобусов ЛиАЗ-5256

1.1 Технико-экономическое обоснование работы

В настоящее время крупные города начинают в часы пик захлебываться от транспортных пробок, особенно в часы пик. Введение в Тольятти в Автозаводском районе светофорного движения по кольцам лишь отчасти решает эту проблему. Также в городе решили уменьшить количество пассажирского транспорта путем оптимизации городских маршрутов и замены парка автобусов малого класса на более вместительные автобусы.

Необходимо отметить, что перевоза автобусами малого класса, оправданно только не в пиковые часы. Особенно заметна эта тенденция в утренние и вечерние часы пик на примере основных улиц города Тольятти Южное шоссе, Лесная. Совершенно очевидно становится необходимость создания в городе Тольятти автотранспортного предприятия (АТП), способного удовлетворить потребность жителей города. Основанием для выбора типа АТП и числа списочного состава автомобильного парка следует считать тот годовой объем пассажирских перевозок, который предполагается выполнить при перевозке пассажиров. Среднее расстояние перевозок по городу, согласно реестру муниципальных маршрутов является 30 – 40 км.

Исходя из расстояния подходящей маркой и моделью автобусов являются автобусы ЛиАЗ-5256.

Для выполнения годового объема транспортных перевозок, определим необходимое число автомобилей по формуле

$$A_{AB} = \frac{Q_{\text{гпл}} \cdot l_{\text{ср}} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_k}{D_{\text{раб}} \cdot q \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot V_{\text{э}} \cdot T_n \cdot \beta}, \quad (1.1)$$

где $Q_{\text{гпл}}$ – планируемый годовой объем перевозок, $Q_{\text{гпл}} = 36209615$ пасс;

l_{cp} – планируемая средняя дальность поездки пассажиров, на основании реестра муниципальных маршрутов $l_{cp} = 30$ км;

K_c, K_n – коэффициент неравномерности перевозок соответственно по часам суток и по направлениям маршрутов, $K_c = 0,85$, $K_n = 0,9$;

K_k – коэффициент повышения качества транспортного обслуживания, $K_k = 0,95$;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней в году в пассажирского предприятия, $D_{раб} = 365$ дней;

q – средняя вместимость автобуса;

$\gamma_{вм}$ – коэффициент вместимости автобуса, $\gamma_{вм} = 0,6$;

α_s – коэффициент выпуска автобусов на линию, $\alpha_s = 0,75$;

V_s – эксплуатационная скорость автобуса, $V_s = 15$ км/ч;

T_n – время нахождения в наряде, $T_n = 12$ ч.;

β – коэффициент использования пробега автобуса, $\beta = 0,9$.

Подставляем значения в формулу (1.1) и получаем

$$A_{AB} = \frac{36209615 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,95}{365 \cdot 110 \cdot 0,6 \cdot 0,75 \cdot 20 \cdot 12 \cdot 0,9} = 270 \text{ автобусов.}$$

Окончательное количество автобусов с учетом коэффициента технической готовности (0,9) для данного автотранспортного предприятия принимаем 300 автобусов ЛиАЗ-5256.

Исходные данные:

- тип предприятия пассажирское;
- марка и модель автобусов ЛиАЗ-5256;
- списочное число автомобилей, шт $A_u = 300$;
- габаритные размеры автобуса, мм 11700x2500x2760;
- пробег с начала эксплуатации, км $L_{ИЭ} = 50000$;

- среднесуточный пробег, км $L_{cc} = 250$;
- категория условий эксплуатации III;
- природно-климатический район умеренный;
- нормативный пробег до ТО-1, км $L_1^H = 5000$;
- нормативный пробег до ТО-2, км $L_2^H = 20000$;
- нормативный пробег до КР, км $L_{KP}^H = 500000$.

1.2 Проектные расчеты производства работ по программе ТО и Р

Производится расчет количества ежедневных обслуживаний, технических обслуживаний, диагностики, текущих и капитальных ремонтов по производственной программе.

Расчётный пробег между уборочно-моечными работами определяем по формуле

$$L_M = L_{cc} \cdot D_M, \quad (1.2)$$

где D_M – средняя периодичность мойки автомобилей, $D_M = 1$ день.

$$L_M = 250 \cdot 1 = 250 \text{ км.}$$

Проводим корректировку пробеговых норм до технического обслуживания и капитального ремонта.

Периодичность технических обслуживаний определяется по формуле

$$L_{1,2} = L_{1,2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1.3)$$

где K_1 – коэффициент коррекции нормативных пробегов до технического обслуживания в зависимости от условий эксплуатации (категории), $K_1 = 0,8$;

K_3 – коэффициент коррекции норм пробега влияния природно-климатических факторов, $K_3 = 1$ [3].

$$L_1 = 5000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 4000 \text{ км},$$

$$L_2 = 20000 \cdot 0,8 \cdot 1 = 16000 \text{ км}.$$

Определяем пробег автомобиля до капитального ремонта по формуле

$$L_{KP} = L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.4)$$

где L_{HKP} – норма пробега автомобиля до капитального ремонта,

$$L_{HKP} = L_{\text{ц}} = 500000 \text{ км};$$

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава, для автобуса принимаем $K_2 = 1$.

$$L_{KP} = 500000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 400000 \text{ км}.$$

Расчёты по корректировке сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Расчеты периодичности работ по скорректированным пробегам

Виды воздействий	Обозначение пробега	Скорректированные пробеги, км		Принятый пробег для расчета
		по коэффициентам	по кратности	
ЕО	L_{CC}	-	-	250
ТО-1	L_1	4000	250...16	400
ТО-2	L_2	16000	4000...4	16000
КР	L_{KP}	400000	16000...25	400000

Производственная программа рассчитывается по расчетной методике, основанной на циклах. Цикловое число обслуживаний одного автомобиля определяем по формулам

$$N_{KP} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{KP}}, \quad (1.5)$$

$$N_2 = \frac{L_{\text{ц}}}{L_2} - N_{KP}, \quad (1.6)$$

$$N_1 = \frac{L_{Ц}}{L_1} - (N_2 + N_{KP}), \quad (1.7)$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{L_{Ц}}{L_{cc}}. \quad (1.8)$$

где $N_{KP}, N_1, N_2, N_M, N_{EO}$ – количество капитальных ремонтов, технических обслуживаний, уборочно-моечных работ и ежедневного обслуживания, соответственно;

$L_{Ц}$ – скорректированный пробег за цикл, $L_{Ц} = L_{KP} = 400000$ км.

$$N_{KP} = 1,$$

$$N_2 = \frac{400000}{16000} - 1 = 24,$$

$$N_1 = \frac{400000}{4000} - (19 + 1) = 75,$$

$$N_M = N_{EO} = \frac{400000}{250} = 1600.$$

Отношение выполненных обслуживаний в течение цикла за год рассчитывается по формуле

$$\eta_T = \frac{D_{ГИ}}{D_{ЦГЭ}} \cdot \alpha_T, \quad (1.9)$$

где $D_{ЦГЭ}$ – количество дней, когда автомобиль может эксплуатироваться в течение цикла, определяется по формуле (1.10);

$D_{ГИ}$ – календарное число дней в году;

α_T – коэффициент по технической готовности автомобильного парка, определяется по формуле (1.11).

$$D_{\text{ЦГЭ}} = \frac{L_{\text{Ц}}}{L_{\text{сс}}}, \quad (1.10)$$

$$D_{\text{ЦГЭ}} = \frac{400000}{250} = 1600 \text{ дней},$$

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЦГЭ}}}{D_{\text{ЦГЭ}} + D_{\text{РЦ}}}, \quad (1.11)$$

где $D_{\text{РЦ}}$ – количество дней в году, когда автомобиль простаивает на постах технического обслуживания-2, текущего ремонта и цикловом капитальном ремонте, определяется по формуле (1.12).

$$D_{\text{РЦ}} = D + D_{\text{КР}} \cdot N_{\text{КР}}, \quad (1.12)$$

где D – количество дней в году простоя на постах технического обслуживания и текущего ремонта, определяется по формуле (1.13);

$D_{\text{КР}}$ – простой автомобиля в капитальном ремонте, определяется по формуле (1.14).

$$D = \frac{d_H \cdot L_{\text{КР}}}{1000}, \quad (1.13)$$

где d_H – норма простоя на постах технического обслуживания-2 и текущего ремонта, принимаем $d_H = 0,315$ [3].

$$D = \frac{0,315 \cdot 400000}{1000} \approx 126 \text{ дней}.$$

Определяем количество дней простоя автомобиля в капитальном ремонте по формуле

$$D_{\text{КР}} = D_{\text{НКР}} + D_{\text{дос}}, \quad (1.14)$$

где D_{HKP} – норма простоя автомобиля в капитальном ремонте,
 $D_{HKP} = 20$ дней;

D_{doc} – транспортировка автомобиля на специализированное предприятие и обратно, принимаем 50% от D_{HKP} , $D_{doc} = 10$ дней.

$$D_{KP} = 20 + 10 = 30 \text{ дней}.$$

Полученные значения подставляем в формулу (1.12) и получаем

$$D_{PC} = 126 + 30 \cdot 1 = 156 \text{ дней}.$$

Находим коэффициент технической готовности парка, подставляя полученные значения в формулу (1.11)

$$\alpha_T = \frac{1600}{1600 + 156} = 0,911.$$

Подставляем в формулу (1.9) вычисленные значения и получаем

$$\eta_T = \frac{365}{1600} \cdot 0,911 = 0,208.$$

Число обслуживаний одного автомобиля в год определяется по формулам

$$N_{KP}^T = N_{KP} \cdot \eta_T, \quad (1.15)$$

$$N_2^T = N_2 \cdot \eta_T, \quad (1.16)$$

$$N_1^T = N_1 \cdot \eta_T, \quad (1.17)$$

$$N_M^T = N_{EO}^T = N_M \cdot \eta_T, \quad (1.18)$$

$$N_{KP}^T = 1 \cdot 0,208 = 0,208,$$

$$N_2^T = 24 \cdot 0,208 = 4,99,$$

$$N_1^{\Gamma} = 75 \cdot 0,208 = 15,6,$$

$$N_M^{\Gamma} = N_{EO}^{\Gamma} = 1600 \cdot 0,208 = 332,8.$$

Программа производства обслуживаний по группе автомобилей в год определяется по формулам

$$\sum N_{KP} = N_{KP}^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.19)$$

$$\sum N_2 = N_2^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.20)$$

$$\sum N_1 = N_1^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.21)$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = N_M^{\Gamma} \cdot A_u, \quad (1.22)$$

$$\sum N_{KP} = 0,208 \cdot 300 = 62,$$

$$\sum N_2 = 4,99 \cdot 300 = 1497,$$

$$\sum N_1 = 15,6 \cdot 300 = 4680,$$

$$\sum N_M = \sum N_{EO} = 332,8 \cdot 300 = 99840.$$

Программа проводимых технических обслуживаний в сутки для выполняемых работ вычисляется по формулам

$$N_2^C = \frac{\sum N_2}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.23)$$

$$N_1^C = \frac{\sum N_1}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.24)$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{\sum N_M}{D_{\text{раб}}}, \quad (1.25)$$

$$N_2^C = \frac{1497}{365} = 4,$$

$$N_1^C = \frac{4680}{365} = 13,$$

$$N_M^C = N_{EO}^C = \frac{99840}{365} = 274.$$

Годовая программа производства работ на постах диагностики-2 определяется по формуле

$$N_{Д1}^Г = \sum N_1 + \sum N_2 + N_{ТРД1}^Г, \quad (1.26)$$

где $N_{ТРД1}$ – годовое количество проводимых диагностирований на постах диагностики-1 перед или после текущих ремонтов, определяется по формуле (1.27).

$$N_{ТРД1}^Г = 0,1 \cdot \sum N_1. \quad (1.27)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностирований на постах диагностики-1 подставляя ранее вычисленные значения в формулу 1.27.

$$N_{ТРД1}^Г = 0,1 \cdot 4680 = 468,$$

$$N_{Д1}^Г = 4680 + 1497 + 468 = 6645.$$

Диагностическое воздействие на постах диагностики-2 выполняется перед техническим обслуживанием и до начала или после завершения текущего ремонта определяется по формуле

$$N_{Д2}^Г = \sum N_2 + N_{ТРД2}^Г, \quad (1.28)$$

где $N_{ТРД2}^Г$ – годовое число диагностик 2 до или после текущего ремонта, определяется по формуле (1.29).

$$N_{ТРД2}^Г = 0,2 \cdot \sum N_2 . \quad (1.29)$$

Определяем годовое количество проводимых диагностик, на постах подставляя вычисленные значения в формулу (1.29).

$$N_{ТРД2}^Г = 0,2 \cdot 1497 = 299 ,$$

$$N_{Д2}^Г = 1497 + 299 = 1796 .$$

Число воздействий на постах диагностики за сутки находим по формулам

$$N_{Д1}^С = \frac{N_{ГД1}}{D_{раб}} , \quad (1.30)$$

$$N_{Д2}^С = \frac{N_{ГД2}}{D_{раб}} , \quad (1.31)$$

$$N_{Д1}^С = \frac{6645}{365} = 18 ,$$

$$N_{Д2}^С = \frac{1796}{365} = 5 .$$

1.3 Проект годовых объёмов работ по предприятию

Определяем трудоёмкость работ по формулам

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_M , \quad (1.32)$$

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M , \quad (1.33)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_M , \quad (1.34)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M . \quad (1.35)$$

Подставляем значения в формулы 1.31 – 1.34 и заносим в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Скорректированные трудоемкости по видам работ.

Виды воздействия	Нормативная трудоемкость чел. – ч.	Коэффициенты						Скорректированная трудоемкость, чел.-ч.
		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_M	
t_{EO}	0,5	-	1,0	-	-	0,85	0,5	0,213
t_1	9,0	-	1,0	-	-	0,85	1,0	6,503
t_1	36	-	1,0	-	-	0,85	1,0	30,6
t_2	6,2	1,2	1,0	1,0	0,5	0,85	0,7	2,213

Расчёты трудоёмкостей работ на постах технического обслуживания и текущего ремонта за год рассчитывается по формулам

$$T_{EO} = \sum N_{EO} \cdot t_{EO}, \quad (1.36)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1, \quad (1.37)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2, \quad (1.38)$$

$$T_{TP} = \frac{L_{cc} \cdot D_{ГИ} \cdot \alpha_t \cdot t_{TP} \cdot A_{II}}{1000}. \quad (1.39)$$

Вычисляем формулы (1.36 – 1.39) и получаем

$$T_{EO} = 99840 \cdot 0,213 = 21265,92 \text{ чел.-ч.},$$

$$T_1 = 4680 \cdot 6,503 = 30434,04 \text{ чел.-ч.},$$

$$T_2 = 1497 \cdot 30,6 = 45808,2 \text{ чел.-ч.},$$

$$T_{TP} = \frac{250 \cdot 365 \cdot 0,911 \cdot 1,96 \cdot 300}{1000} = 55189,2 \text{ чел.-ч.}$$

1.4 Формирование структуры предприятия по годовому объёму работ

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

Таблица 1.3 – Трудоемкость по типам работ

Типовые работы	Основные подразделения														Участки, отделения	Трудо-емкости
	ТО-1		ТО-2						ТР							
			Всего		На постах		В отделении		Всего		На постах		В отделении			
	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.		
Диагностические	9	2739	7	3206	100	3206	-	-	2	1103	100	1103	-	-	Диагностики	7049
Крепежные	48	14608	46	21071	100	21071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Регулировочные	9	2739	8	3664	100	3664	-	-	2	1103	100	1103	-	-	-	-
Смазочные	21	6391	10	4580	100	4580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разборочные	-	-	-	-	-	-	-	-	28	15452	100	15452	-	-	-	-
Электрические	6	1862	8	3664	80	2931	-	732	8	4415	100	-	100	4415	Электрические	5148
Система питания	3	913	3	1374	80	1099	-	274	3	1655	100	-	100	1655	Питания	1930
Шиномонтажные	4	1217	2	916	80	732	-	183	4	2207	100	-	100	2207	Шинный	2390
Кузовные работы	-	-	16	7329	80	5863	-	1465	7	3863	100	-	100	3863	Кузовной	5329
Агрегаты	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4967	100	-	100	4967	Агрегатное	4967
Ремонт ДВС	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3863	100	-	100	3863	Моторный	3863
Слесарные	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3311	100	-	100	3311	Слесарный	3311
Аккумуляторные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1103	100	-	100	1103	Аккумулятор- ный	1103
Кузнечные	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1655	100	-	100	1655	Кузнечный	1655
Пайка медью	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1103	100	-	100	1103	Паяльный	1103
Сварочные	-	-	-	-	-	-	-	-	1	551	100	-	100	551	Сварочный	551
Рихтовочные	-	-	-	-	-	-	-	-	1	551	100	-	100	551	Рихтовочный	551
Арматурные	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2207	100	-	100	2207	Арматурный	2207
Отделочные	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1103	100	-	100	1103	Отделочный	1103
Окрасочные работы	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4967	100	-	100	4967	Малярный	4967
ВСЕГО:	100	30434	100	45804	94,2	41508	5,8	2654	100	55189	39	17660	61	37528	ЛиАЗ-5256	
Зона	ТО-1		ТО-2						ТР							
Объем работ	27694		40980						37536							

Годовая трудоёмкость самообслуживающих работ рассчитывается по формуле

$$T_C = (T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_C, \quad (1.40)$$

где K_C – коэффициент работ по самообслуживанию, $K_C = 0,2$;

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (1.40) и получаем

$$T_C = (1265,92 + 30434,04 + 45808,2 + 55189,2) \cdot 0,2 = 39539,5 \text{ чел. - ч.}$$

Распределение работ по самообслуживанию АТП по видам работ сведено в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Работы по самообслуживанию

Виды работ	Самообслуживание	
	%	чел. -ч
Электротехнические	25	9884,9
Ремонтно-строительные	6	2372,4
Сантехнические	22	8698,7
Слесарные	16	6326,3
Итого выполненные в ОГМ:	69	27282,3
Медницко-радиаторные	1	395
Жестяницкие	4	1581,6
Сварочные	4	1581,6
Слесарно-механические	10	3954,0
Столярные	10	3954,0
Кузнечно-рессорные	2	790,8
Итого в производственных цехах:	31	12257,2
Итого:	100	39539,5

1.5 Расчет зон и участков

1.5.1 Зона ежедневного обслуживания

Так как суточная программа работ по ЕО достаточно велика, то ЕО целесообразно выполнять на поточных линиях. Посты будут располагаться в отдельном здании.

Определим суточную программу моек по формуле

$$N_{сут}^{усл} = N_{сут}^{ТО} + N_{сут}^Д, \quad (1.41)$$

где $N_{сут}^{ТО}$ – суточная программа ЕТО $N_{сут}^{ТО} = 17$ авт.;

$N_{сут}^Д$ – суточная программа диагностических работ, $N_{сут}^Д = 23$ авт.

$$N_{сут}^{усл} = 17 + 23 = 40 \text{ авт.}$$

Суточная программа мойки автобусов определяется по формуле

$$N_{сут}^{нар} = N_{ЕО}^С - N_{сут}^{усл}. \quad (1.42)$$

Подставляем значения в формулу (1.42) и получаем

$$N_{сут}^{нар} = 274 - 40 = 234 \text{ авт.}$$

Определим ритм производства по формуле

$$R_{УМР} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{ЕО}^С}, \quad (1.43)$$

где $T_{об}$ – продолжительность работы зоны в сутки, принимаем, $T_{об} = 12$ ч.

$$R_{УМР} = \frac{12 \cdot 60}{274} = 2,63 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии ежедневного обслуживания по формуле

$$\tau_{УМР} = \frac{60}{N_{Ц}^i}, \quad (1.44)$$

где $N_{Ц}^i$ – производительность моечной установки, $N_{Ц} = 25$ авт/час

$$\tau_{УМР} = \frac{60}{25} = 2,4 \text{ мин.}$$

$$V_K = \frac{L_a + a}{\tau}, \quad (1.45)$$

где L_a – габаритная длина автобуса ЛиАЗ – 5256, $L_a = 11,7$ м ;
 a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии ЕО,
 учитывая габариты автомобиля, принимаем $a = 2,0$ м [3].

$$V_K = \frac{11,7 + 2,0}{2,4} = 5,7 \text{ м/мин.}$$

Число линий определим по формуле

$$m = \frac{\tau_{YMP}}{R_{YMP}}, \quad (1.46)$$

$$m = \frac{2,4}{2,63} \approx 1.$$

По технологическим соображениям принимаем число рабочих постов на автоматизированной линии $X_{EO} = 4$.

Количество рабочих определим по формуле

$$P_{EO} = \frac{t_{EO} \cdot K \cdot 60}{\tau}, \quad (1.47)$$

где K – доля ручного труда при выполнении ЕО, $K = 0,45$ [3].

$$P_{EO} = \frac{0,2213 \cdot 0,45 \cdot 60}{2,4} = 2,5 \approx 3 \text{ чел.}$$

Площадь зоны ЕО определим по формуле

$$F_{EO} = f_a \cdot X_{EO} \cdot k_{II}, \quad (1.48)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, $f_a = 29,25 \text{ м}^2$;
 X_{EO} – число постов в зоне ЕО, $X_{EO} = 4$;

k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{II} = 4,0$.

$$F_{EO} = 29,25 \cdot 4 \cdot 4,5 = 527 \text{ м}^2.$$

Зона ежедневного обслуживания работает по 12 часов в сутки, 365 дней в году. Работы проводятся в ночное время с 2 час. 00 мин. до 14 час. 00 мин.

1.5.2 Диагностический участок

Трудоемкость первой и второй диагностики определяется по формулам

$$T_{Д1} = 0,6 \cdot T_{Д}, \quad (1.49)$$

$$T_{Д2} = 0,4 \cdot T_{Д}. \quad (1.50)$$

Подставляем значения из таблицы 1.3 в формулы (1.49 и 1.50), получаем.

$$T_{Д1} = 0,6 \cdot 7049 = 4229 \text{ чел. - ч.},$$

$$T_{Д2} = 0,4 \cdot 7049 = 2820 \text{ чел. - ч.}$$

Исходя из общего годового объема работ при Д1 и Д2 (таблица 1.3) и годовой производственной программы, трудоемкость диагностирования одного автомобиля определится по формуле

$$t_{Д1} = \frac{T_{Д1}}{N_{ГД1}}, \quad (1.51)$$

$$t_{Д2} = \frac{T_{Д2}}{N_{ГД2}}. \quad (1.52)$$

Подставляем значения из таблицы 1.3 в формулы (1.51,1.52) и получаем

$$t_{д1} = \frac{5187}{6645} = 0,63 \text{ чел. - ч.},$$

$$t_{д2} = \frac{2820}{1796} = 1,57 \text{ чел. - ч.}$$

Определяем такт постов диагностики по формулам

$$\tau_{д1} = \frac{t_{д1} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п}, \quad (1.53)$$

$$\tau_{д2} = \frac{t_{д2} \cdot 60}{P_{д}} + t_{п}. \quad (1.54)$$

где $P_{д}$ – среднее количество рабочих на 1 посту, $P_{д} = 1$;

$t_{п}$ – время, выделяемое на установку и съём автомобиля с поста,
 $t_{п} = 1,5$ мин.

$$\tau_{д1} = \frac{0,63 \cdot 60}{1} + 1,5 = 39,3 \text{ мин.},$$

$$\tau_{д2} = \frac{1,57 \cdot 60}{1} + 1,5 = 95,7 \text{ мин.}$$

Интервал времени между двумя последовательно сходящими с поста автомобилями называется ритмом производства и определяется по формулам

$$R_{д1} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{сд1}}, \quad (1.55)$$

$$R_{д2} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{сд2}}, \quad (1.56)$$

где $T_{об}$ – время работы диагностического поста за смену, $T_{об} = 8$;

$N_{сд}$ – расчётное число диагностик за сутки.

$$R_{Д1} = \frac{8 \cdot 60}{18} = 26,66 \text{ мин.},$$

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

Определение числа постов специализированных Д1 и Д2 определяется по формулам

$$X_{Д1} = \frac{\tau_{Д1}}{R_{Д1} \cdot \eta_M}, \quad (1.57)$$

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_M}, \quad (1.58)$$

где η_M – коэффициент загрузки рабочего поста при диагностировании, для поста диагностики 1 $\eta_M = 0,8$, для поста диагностики 2 $\eta_M = 0,9$ [1. с.55].

$$X_{Д1} = \frac{39,3}{26,66 \cdot 0,8} = 1,86 \approx 2 \text{ поста},$$

$$X_{Д2} = \frac{95,7}{96 \cdot 0,9} = 1 \text{ пост.}$$

Определим штатное количество рабочих по формуле

$$P_{штД1} = \frac{T_{Д1}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.59)$$

$$P_{штД2} = \frac{T_{Д2}}{\Phi_{шт}}. \quad (1.60)$$

где $\Phi_{шт}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, для операторов-диагностов, $\Phi_{шт} = 1840$.

$$P_{штД1} = \frac{4229}{1820} = 2,29 \approx 2,5 \text{ чел.},$$

$$P_{штд2} = \frac{2820}{1840} = 1,58 \approx 1,5 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формулам

$$P_{яд1} = P_{штд1} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.61)$$

$$P_{яд2} = P_{штд2} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.62)$$

где $\eta_{шт}$ – коэффициент штатности, по справочным данным принимаем $\eta_{шт} = 0,93$.

$$P_{яд1} = 2,5 \cdot 0,93 \approx 2 \text{ чел.},$$

$$P_{яд2} = 1,5 \cdot 0,93 = 1,8 \approx 1 \text{ чел.}$$

Площадь зоны Д-1 и Д2 определяем по формуле 1.63, 1.64.

$$F_{д1} = f_a \cdot X_{д1} \cdot K_{п}, \quad (1.63)$$

$$F_{д2} = f_a \cdot X_{д2} \cdot K_{п}, \quad (1.64)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем, для ЛиАЗ-5256 $f_a = 29,25 \text{ м}^2$;
 $K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки постов, $K_{п} = 4,5$.

$$F_{д1} = 29,25 \cdot 2 \cdot 4,5 = 263 \text{ м}^2,$$

$$F_{д2} = 29,25 \cdot 1 \cdot 4,5 = 133 \text{ м}^2.$$

1.5.3 Участок технического обслуживания

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

$$T'_1 = T_1 - T_{1д}, \quad (1.65)$$

$$T'_2 = T_2 - T_{2д}, \quad (1.66)$$

где $T_{д}$ – годовые объёмы диагностических работ в отделениях.

Подставляем вычисленные значения в формулы (1.65, 1.66) и получаем

$$T'_1 = 30430 - 2739 = 27965 \text{ чел. - ч.},$$

$$T'_2 = 43151 - 3207 = 39945 \text{ чел. - ч.}$$

Определяем трудоёмкость для обслуживания одного автомобиля по формулам

$$t'_1 = \frac{T'_1}{\Sigma N_1}, \quad (1.67)$$

$$t'_2 = \frac{T'_2}{\Sigma N_2}. \quad (1.68)$$

Подставляем значения в формулы (1.67, 1.68).

$$t'_1 = \frac{27695}{4680} = 5,92 \text{ чел. - ч.},$$

$$t'_2 = \frac{39945}{1497} = 26,68 \text{ чел. - ч.}$$

В связи с общим рассчитанным числом суточных обслуживаний, руководствуясь положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава» было принято решения посты ТО-1 организовать поточным методом обслуживания, а посты ТО-2 – тупиковым.

Определяем ритм производства линии ТО-1 по формуле

$$R_{TO1} = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{C2}}, \quad (1.69)$$

Подставляя ранее вычисленные значения в формулу (1.61) и получаем

$$R_{TO1} = \frac{8 \cdot 60}{13} = 36,92 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии ТО-1 по формуле

$$\tau_{TO1} = \frac{t'_1 \cdot 60}{P_l} + t_{II}, \quad (1.70)$$

где P_l – общее число технологически необходимых рабочих на линии, определяется по формуле (1.71).

t_{II} – время, выделяемое на установку и съём автомобиля с поста, определяется по формуле (1.72).

Общее число рабочих на линии ТО-1 определяется формуле

$$P_l = X_l \cdot P_{cp}, \quad (1.71)$$

где X_l – число постов на линии ТО-1, по технологическим соображениям принимаем $X_l = 3$ [1, с. 56];

P_{cp} – число рабочих на посту, принимаем $P_{cp} = 4,0$ чел.

Подставляем значение в формулу (1.71) и получаем

$$P_l = 4,0 \cdot 3 = 12 \text{ чел.}$$

Время передвижения автомобиля с поста на пост вычисляется по формуле

$$t_{II} = \frac{L_a + a}{V}, \quad (1.72)$$

где V – скорость передвижения автомобиля, принимаем скорость передвижения своим ходом, принимаем $V = 12$ м/мин.

$$t_{\Pi} = \frac{11,7 + 1,5}{12} = 1,1 \text{ мин.}$$

Определяем такт линии, подставляя значения в формулу (1.70) и получаем.

$$\tau_{TO1} = \frac{5,92 \cdot 60}{12} + 1,1 = 33,7 \text{ мин.} \quad (1.70)$$

Число линий обслуживания определим из формулы:

$$m_{TO1} = \frac{\tau}{R_{TO-1}}, \quad (1.73)$$

$$m_{TO1} = \frac{33,7}{36,92} = 0,91 \approx 1.$$

Определим штатное количество рабочих на линии ТО-1 по формуле

$$P_{шт} = \frac{T_1'}{\Phi_{пр}}, \quad (1.74)$$

$$P_{шт} = \frac{27695}{1840} = 15,05 \approx 15 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих на линии ТО-1 по формуле

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.75)$$

$$P_{я} = 15 \cdot 0,93 = 13,95 \approx 14.$$

Определяем площадь зоны ТО-1 по формуле

$$F_{TO} = X_{TO1} \cdot f_a \cdot K_{II}, \quad (1.76)$$

$$F = 29,25 \cdot 3 \cdot 4,5 = 395 \text{ м}^2.$$

Определяем ритм производства линии ТО-2 по формуле

$$R_{TO2} = \frac{T_{OB} \cdot 60}{N_{C2}}, \quad (1.77)$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (1.78) и получаем

$$R_{TO2} = \frac{8 \cdot 60}{4} = 120 \text{ мин.}$$

Определяем такт поста по формуле

$$\tau_{TO2} = \frac{t_2' \cdot 60}{P_{TO2}} + t_{II}, \quad (1.79)$$

$$\tau_{TO2} = \frac{26,68 \cdot 60}{5} + 1,5 = 380,7 \text{ мин.}$$

Число постов определяем по формуле

$$X_{TO2} = \frac{\tau_{TO2}}{R_{TO2} \cdot \eta_m}, \quad (1.80)$$

$$X_{TO2} = \frac{380,7}{120 \cdot 0,8} = 3,9 = 4 \text{ поста.}$$

Определим штатное количество рабочих по формуле

$$P_{шт} = \frac{T_1'}{\Phi_{II}}, \quad (1.81)$$

$$P_{шт} = \frac{39945}{1840} = 21,71 \approx 21,5 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формуле

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.82)$$

$$P_{я} = 21,5 \cdot 0,93 = 19,99 \approx 20 \text{ чел.}$$

Площадь зоны ТО-2 определим по формуле

$$F_{ТО} = X_{ТО1} \cdot f_a \cdot K_{п}, \quad (1.83)$$

$$F_{ТО} = 4 \cdot 29,25 \cdot 4,5 \approx 527 \text{ м}^2$$

Зона ТО-2 работает во 2-ю смену с 17⁰⁰ до 2⁰⁰, 365 дней в году.

1.5.4 Зона текущего ремонта

Общее количество постов зоны текущего ремонта определяем по формуле

$$X_{ТР} = \frac{T'_{ТР} \cdot K_{ТР} \cdot \phi}{D_{РАБ} \cdot T_{об} \cdot c \cdot P_{п} \cdot \eta}, \quad (1.84)$$

где $T'_{ТР}$ – скорректированный годовые объёмы работ на постах текущего ремонта, принимаем в соответствии с таблице 1.3;

$K_{ТР}$ – коэффициент коррекции объёмов постовых работ в смену с наибольшей загрузкой, $K_{ТР} = 0,8$ [3];

ϕ – коэффициент по учёту неравномерного поступления автомобилей в ремонт, $\phi = 1,5$ [3];

$P_{п}$ – средняя численность рабочих на 1 посту, $P_{п} = 2,0$;

η – коэффициент времени рабочего поста, $\eta = 0,85$.

Подставляем значения в формулу (1.84) и получаем

$$X_{TP} = \frac{16557 \cdot 0,8 \cdot 1,5}{365 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,9} \approx 4 \text{ поста.}$$

Численность персонала рассчитываем по формуле

$$P_{TP}^{шт} = \frac{T_{TP}}{\Phi_{шт}}, \quad (1.85)$$

$$P_{TP}^{шт} = \frac{16557}{1840} = 9 \text{ чел.}$$

Определяем явочное число рабочих по формуле

$$P_{TP}^Я = P_{TP}^{шт} \cdot \eta_{шт}, \quad (1.86)$$

$$P_{TP}^Я = 9 \cdot 0,93 = 8 \text{ чел.}$$

Определяем площадь участка по формуле

$$F_{TP} = X_{TP} \cdot f_a \cdot K_{II}, \quad (1.87)$$

$$F_{TP} = 4 \cdot 29,25 \cdot 4,5 = 527 \text{ м}^2.$$

1.5.4 Расчет площадей отделений, участков

Для определения количества постов (только для кузовного и малярного участков) воспользуемся формулой (1.84), подставляя значения по рассчитываемому участку. Численность персонала (для всех основных отделений) рассчитываем по формулам (1.85, 1.86). Определяем площадь отделений по формуле (1.87).

В связи с ограниченным объемом пояснительной записки вычисления площадей отделений, участков, а также численности персонала производились с использованием ЭВМ.

Для наглядности результаты вычислений заносятся в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Производственные площади подразделений и численности производственных рабочих

Наименование участков, отделений и отдела	Кол-во постов	Численность персонала, чел		Площадь, м ²
		Штатное	Явочное	
1	2	3	4	5
Кузовной участок	2	3,0	3	263
Малярный участок	2	3,0	3	263
Краскоприготовительная	-	-	-	10
Моторное отделение	-	2,0	2	27
Помещение для мойки деталей двигателей и агрегатов	-	-	-	16
Агрегатное отделение	-	3,0	3	39
Помещение для обкатки двигателей и агрегатов	-	-	-	25
Электротехническое отделение	-	3,0	3	20
Аккумуляторное отделение	-	1,0	1	15
Шинное отделение	-	1,5	1	15
Отделение по ремонту топливной аппаратуры	-	1,0	1	8
Кузнечное отделение	-	1,5	1	30
Медницко-радиаторное отделение	-	1,0	1	10
Сварочно-жестяницкое отделение	-	2,5	2	25
Обойно-арматурное отделение	-	2,0	2	15
Слесарно-механическое отделение	-	4,0	4	42
Отдел главное механика	-	15,0	14	132
Итого:	4	32,5	30	955

Также необходимо провести уточнённый расчёт численности работников и площадей отдела главного механика и для удобства результаты сводим в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Расчет численности работников и площадей в ОГМ

Виды работ	Трудоемкость		Численность работников		Площадь отдела, м ²
	%	чел.-ч	штатная	явочная	
Электротехнические	25	9884,9	5,5	5	39
Ремонтно-строительные	6	6326,4	3,5	3	27
Сантехнические	22	8698,7	5,0	5	39
Слесарные	19	6326,3	3,5	3	27
ИТОГО:	69	27282,3	17,5	16	132

1.6 Расчетные площади складов и технических помещений

1.6.1 Расчет площадь складов

Площадь складских помещений по методике удельных нормативных пробегов определяется по формуле

$$F_{СК} = L_{cc} \cdot A_H \cdot D_{ИГ} \cdot \alpha_T \cdot f_y \cdot K_{ПС} \cdot K_{СК} \cdot K_P \cdot K_Y \cdot 10^{-6}, \quad (1.88)$$

где f_y – удельная площадь складских помещений на 1 млн. км;

$K_{ПС}$ – коэффициент учёта типа подвижного состава, принимаем для автомобиля большой грузоподъёмности $K_{ПС} = 1,5$;

$K_{СК}$ – коэффициент учёта количества подвижного состава, $K_{СК} = 1,2$;

K_Y – коэффициент сокращения площади склада, $K_Y = 0,5$.

Результаты расчётов сводим в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 – Площади складских помещений

Наименование склада	Удельная площадь, м2	Коэффициент сокращения площади	Принятая площадь склада, м2
Склад запасных частей	3,5	0,5	31
Склад агрегатов	5,5	1,0	125
Склад материалов	3,0	0,5	31
Склад шин	2,3	0,5	24
Склад материалов с насосной	3,5	0,5	45
Склад лакокрасочных материалов	0,25	0,5	20
Инструментально-раздаточная кладовая	0,25	1,0	8
Промежуточный склад	1,8	1,0	45
ИТОГО:			329

Площади вспомогательных помещений в соответствии с СНиП 11-89-80 являются для компрессорного – 18 м², трансформаторного – 18 м², теплового узла – 20 м², насосного – 8 м², электрощитового – 18 м² [18].

1.6.2. Расчёт площадей бытовых помещений

Расчёт площади бытовых помещений производится по формуле

$$F_B = \frac{\alpha}{100 \cdot \rho} \cdot f_P \cdot \Sigma P, \quad (1.89)$$

где f_P – удельная санитарная норма площади на 1 исполнителя, м²;

α – процент одновременно пользующихся помещением;

ρ – пропускная способность единицы оборудования или площади;

ΣP – общая численность работников.

Для удобства все расчёты сведены в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Площади бытовых помещений

Наименование бытового помещения	Площадь, м ²
Комната для водителей	135
Гардеробная для рабочих	24
Гардеробная для водителей	30
Душевая для водителей	15
Душевая для рабочих	42
Умывальная для водителей	9
Умывальная для рабочих	4
Туалетная комната	32
Курительная комната	16
Столовая	28
ИТОГО:	335
Итого находящихся в производственном корпусе	95

1.6.3 Расчёт площадей административных помещений

Расчет площади административных помещений сводим в таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Площади административных помещений

Наименование помещения	Удельная площадь, м ² /чел	Количество человек	Площадь, м ²
Кабинет директора	15,0	1	15
Кабинет 2-х заместителей	12,0	2	24
Кабинет главного инженера	12,0	1	9
Кабинет отдела логистики	12,0	1	12
Технический отдел	3,5	4	14
Плановый отдел	3,5	4	14
Отдел эксплуатации	3,5	4	14
Бухгалтерия	4,0	3	12
Помещение для водителей	1,5	-	135
Кабинет безопасности движения	1,5	4	6
Кабинет начальника колонны	12	1	12
Проходная	1,5	2	3
Комната охраны	1,5	3	4,5
Итого			274,5

1.6.4 Расчёт числа постов ожидания

Число постов ожидания определяется для ежедневного обслуживания составляет 15...20% часовой производительности зоны, для технического обслуживания-1 – 10...15% сменной программы, для технического обслуживания-2 – 30...40% сменной программы, для текущего ремонта – 20...30% числа постов текущего ремонта, следовательно $X_{EO}^{ож} = 4$ поста, $X_{TO1}^{ож} = 3$ поста, $X_{TO2}^{ож} = 2$ поста, $X_{TP}^{ож} = 1$ пост.

Суммарное число постов в зоне ожидания $X_{\Sigma}^{ож} = 10$ постов.

Площадь зоны ожидания определим по формуле

$$F = f_a \cdot X_{\Sigma}^{ож} \cdot k_{II}, \quad (1.90)$$

где k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{II} = 2,0$.

$$F = 29,25 \cdot 10 \cdot 2,0 = 585 \text{ м}^2.$$

1.6.5 Расчёт площади зоны хранения автомобилей

При обезличенном хранении число автомобиле-мест определяется по формуле

$$A_{CT} = A_{II} - (A_{KP} + X_{TP} + X_{OB} \cdot K_X + X_{II}) - A_A, \quad (1.91)$$

где A_{KP} – число автомобилей, находящихся в капитальном ремонте, определяем по формуле (1.92);

X_{TP} – число постов текущего ремонта, кузовных и малярных работ, определяется по формуле (1.93);

X_{OB} – число постов технического обслуживания определяем по формуле (1.94);

K_X – коэффициент учёта степени использования постов технического обслуживания под хранение автомобилей, $K_X = 0$;

A_A – количество отсутствующих автомобилей, $A_A = 0$;

X_{II} – число постов ожидания (подпора), $X_{II} = 10$;

$$A_{KP} = (1 - \alpha_T) \cdot A_{II}, \quad (1.92)$$

$$A_{KP} = (1 - 0,911) \cdot 300 = 27,$$

$$X_{TP} = X_{TP} + X_{КУЗ} + X_{МАЛ}, \quad (1.93)$$

$$X_{TP} = 4 + 2 + 2 = 8,$$

$$X_{OB} = X_{ТО1} + X_{ТО2} + X_{EO}, \quad (1.94)$$

$$X_{OB} = 4 + 4 + 4 = 12.$$

Подставляя вычисленные значения в формулу (1.91) и получаем

$$A_{CT} = 300 - (27 + 8 + 12 \cdot 0 + 10) - 0 = 255.$$

Площадь стоянки определяем по формуле

$$F_{CT} = f_a \cdot A_{CT} \cdot q, \quad (1.95)$$

где q – коэффициент удельной площади на 1 автомобиле-место, $q = 2,45$.

$$F_{CT} = 29,25 \cdot 255 \cdot 2,45 = 19458,71 \approx 19453 \text{ м}^2.$$

1.7 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

1.7.1 Суммарная площадь здания

Суммарная площадь здания складывается из площадей зон ремонта, отделений и других помещений. Для удобства заносим в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 – Площадь производственного участка

Наименование производственного подразделения	Явочное число работников, чел.	Площадь, м ²	
		Рассчитанная	Принятая
1	2	3	4
Участок диагностики-1	2	263	270

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4
Участок диагностики-2	1	132	145
Зона технического обслуживания-1	14	395	360
Зона технического обслуживания -2	20	395	650
Зона текущего ремонта	8	395	650
Кузовной участок	3	263	324
Малярный участок	3	263	305
Краскоприготовительная	-	10	12
Моторное отделение	2	27	30
Помещение для мойки деталей двигателей и агрегатов	-	16	20
Агрегатное отделение	3	39	44
Помещение для обкатки двигателей и агрегатов	-	25	50
Электротехническое отделение	3	20	20
Аккумуляторное отделение	1	20	20
Шинное отделение	1	15	18
Отделение по ремонту топливной аппаратуры	1	8	18
Кузнечно-рессорное	1	30	33
Медницко-радиаторное	1	10	12
Сварочно-жестяницкое	2	27	27
Обойное арматурное	2	15	15
Слесарно-механическое	4	42	48
Отдел главного механика	17	132	140
Посты ожидания	-	585	585
Бытовые помещения	-	95	95
Вспомогательные	-	88	88
Площадь складов	-	329	438
Итого на участках и отделениях.	33	3639	4417

1.7.2 Формирование структуры здания

Для производственного корпуса пассажирского автотранспортного предприятия принимаем одноэтажное здание прямоугольной формы с размерами 96000 × 60000 мм, боковыми пролётами по 18000 мм и центральным пролётом длиной 24000 мм. Зданием будет павильонного типа сплошной застройки.

Шаг фахверковых колонн крайнего ряда принимаем 6000 мм. Используем железобетонные колонны квадратного сечения 400 × 400 мм. Сетка колонн 12000 × 24000 мм привязка 500 мм. Пролеты перекрываем

стальными подстропильными фермами на 18000 мм и 24000 мм. Поверх них устанавливаем железобетонные фермы длиной 6000 мм и шириной 3000 мм.

Освещение на участках - лампы дневного света. В качестве источников дополнительного освещения предполагается применение ламп накаливания. В пролетах устанавливаем светоаэрационные фонари.

Расстояние от потолка до низа строительных конструкций принимаем исходя из габаритов автомобиля и запаса не менее чем в 2000 мм, то есть 9000 мм. Покрытие пола производственного корпуса, а также участков, зон и отделений – бетонная стяжка

Одним из самых важных технических мероприятий в области обеспечения охраны труда является нанесение разметки сигнализирующей о наличии опасности и установка знаков безопасности.

Таким образом, решаются следующие задачи:

- обеспечивается привлечение внимания работника к опасному фактору;
- происходит информирование работника о необходимости или запрете, какого-либо действия;
- разделяются потоки движения и предотвращаются наезды транспорта на работников.

Одной из причин несчастных случаев на производстве, является привыкание работника к постоянно присутствующей рядом опасности. С помощью маркировки опасных зон мы можем визуализировать опасность и привлечь внимание работников.

1.7.3 Размещение помещений

В центре производственного корпуса параллельно друг другу располагаются поточная линия ТО-1 и участок Д-1. Для соблюдения ритмичности работы линии имеют по одному посту подпора. На участке Д-2 1 пост, который вследствие повышенного уровня шума располагается в отдельном отгороженном помещении. Поточная линия ТО-1 имеет 3

проездных поста на осмотровой канаве и один пост подпора для соблюдения ритмичности работы участка. В зоне расположены следующие отделения:

- по ремонту приборов системы питания;
- электротехническое;
- аккумуляторное, состоящее из аккумуляторной, кислотной и зарядной комнат;
- шинное.

Напротив постов смазки располагается склад смазочных материалов с насосной, по требованиям безопасности оба помещения имеют выход на улицу.

Кузовной участок расположен у стены производственного корпуса и имеет отдельные ворота для въезда и выезда с участка. В одном блоке с кузовным участком располагаются обойно-арматурное, сварочно-жестяницкое, кузнечно-рессорное и медницко-радиаторной отделения.

Малярный участок изолирован от остальных помещений, имеет индивидуальные въездные ворота и хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции с очисткой удаляемого из помещения воздуха. Смежно с участком располагаются склад лакокрасочных материалов и химикатов и помещение краскоприготовительной. По технике безопасности склад имеет выход на улицу.

Отдел главного механика разделён на 4 отделения:

- ремонтно-строительное;
- слесарное;
- сантехническое;
- электротехническое.

Они располагаются со вспомогательными помещениями у внешней стены здания производственного корпуса. Помещения трансформаторной, компрессорной, электрощитовой и теплового узла имеют отдельные выходы на улицу производственного корпуса.

В центре производственного корпуса располагается зона текущего ремонта и тупиковые посты ТО-2, эта часть здания имеет естественное освещение за счёт перепада высот между центральными и боковыми пролётами.

Зона ежедневного обслуживания располагается в отдельном корпусе. Она включает 1 поточную линию на 4 поста.

1.8 Рабочий проект агрегатного отделения

Агрегатное отделение предназначено для проведения разборочно-сборочных, моечных, диагностических, регулировочных и контрольных операций по коробке передач, рулевому управлению, ведущему мосту и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля для выполнения текущего ремонта.

1.8.1 Персонал и режим его работы

Проведение контрольных и ремонтных работ требуют высокие профессиональные навыки работы со сложным технологическим оборудованием и электронно-вычислительной техникой. От качества проведения ремонтных работ зависит весь дальнейший процесс обслуживания, следовательно, для обеспечения высокого качества работ необходимо привлечь квалифицированный производственный персонал – слесарей высших разрядов.

Согласно проведённым расчётам в отделении задействованы три работника. Принимаем, что один работник слесарь 5 разряда, другой – 4, а третий – 3.

Отделение будет работать в 1 смену, с режимом работы с 08 час. 00 мин. до 17 час. 00 мин., обеденное время определим с 12 час. 00 мин. до 13 час. 00 мин.

1.8.2 Выбор технологического оборудования

В нашем случае, предприятие обслуживает 300 автобусов марки ЛиАЗ-5256, а обслуживание, ремонт и выполнение других операций с другими марками автомобилей не предполагается (не установлено заданием). Данный факт (одномарочный состав предприятия) позволяет использовать унифицированное оборудование, инструмент и приспособления, рекомендуемые заводом-изготовителем ЛиАЗ. Весь перечень необходимого оборудования, стандов, кантователей, установок и другого инструмента составлен с учетом представленного оборудования на отечественном рынке и приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.11).

Таблица 1.11 – Табеля технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Кол-во	Габаритные размеры, мм.
Станок сверлильный	Р-175М	1	550x330x680
Универсальные центры для проверки валов	-	1	1500x600x120
Лабораторный сушильный шкаф	СНОЛ-3.5	1	610x665x660
Установка шлифовальная	УЗ-3	1	520x680x1150
Стенд для разборки-сборки и регулировки сцеплений передвижной	Р-176	1	590x580x1030
Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов передвижной	-	1	930x600x1100
Подвесная кран-балка грузоподъемность 1,5 т	-	-	-
Стенд для разборки-сборки редукторов задних мостов передвижной	Р-640	1	800x670x1000
Пресс гидравлический	Собственное изготовление	1	470x200x860
Верстак слесарный	-	1	600x800x900
Передвижная ванна для мойки деталей	ОМ-1316	1	1050x500x100
Станок для расточки тормозных барабанов и расточки накладок	Р-185	1	880x770x1200
Пресс напольный гидравлический, грузоподъемность 30 т.	ПГП-30	1	700x1200x1800
Стол для контроля и сортировки деталей	-	1	2000x800x1050
Шкаф инструментальный	КО-390	1	710x600x1500
Ларь для обтирочный материалов	-	1	400x510x800
Верстак слесарный	ВС-1	3	1200x800x900
Стеллаж для деталей	-	1	1000x500x200

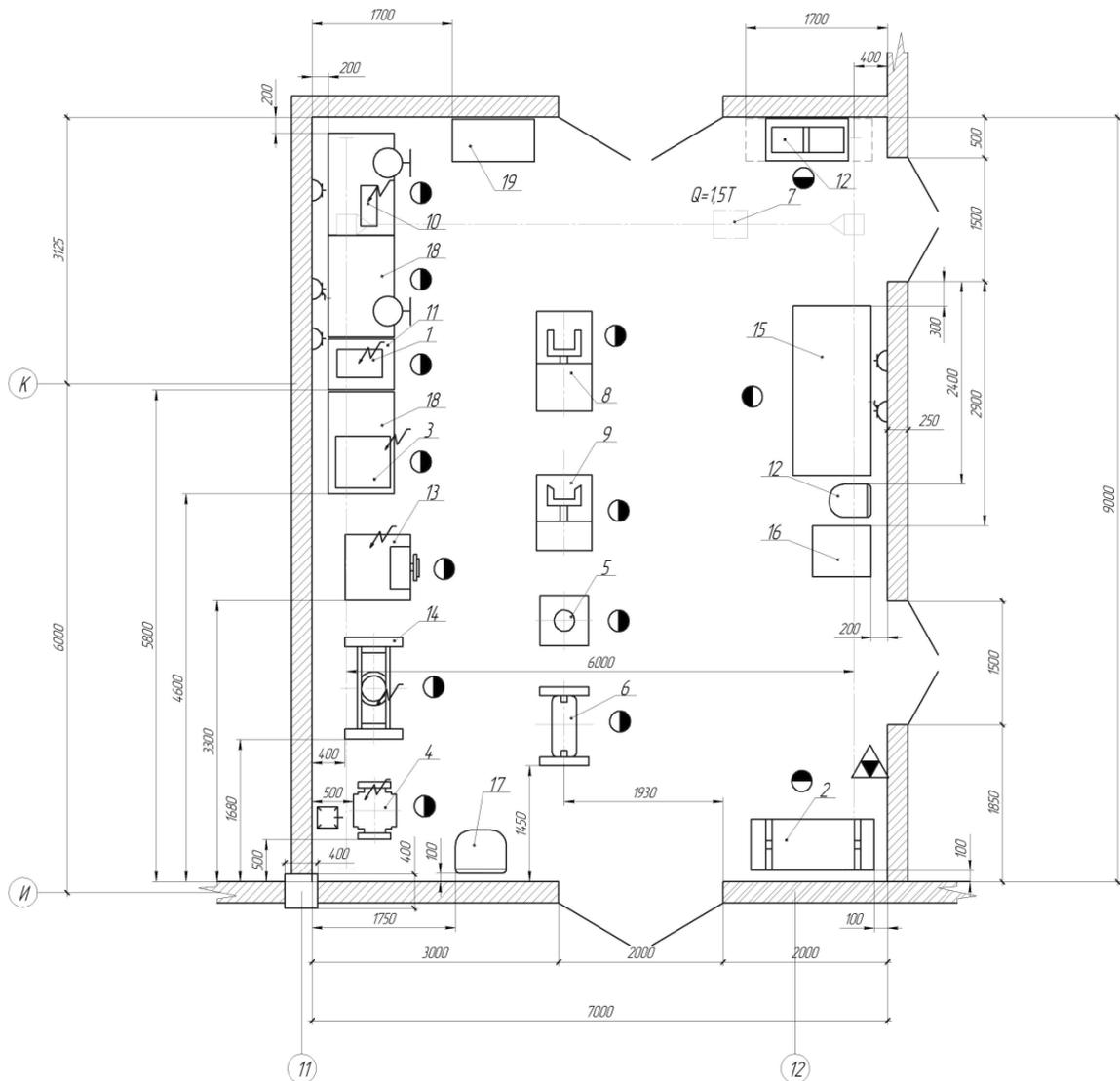


Рисунок 1.1 – План агрегатного отделения

1.8.3 Определение производственной площади

Первоначальную площадь отделения определяем по суммарной площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки по формуле

$$F_{\text{ПП}} = K_{\text{пл}} \cdot \sum F_{\text{обор}}, \quad (1.81)$$

где $\sum F_{\text{обор}}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{пл} = 4,5$.

$$F_{ПП} = (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,6 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + \\ + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + \\ + 0,9 + 0,36) \cdot 4,5 = 56 \text{ м}^2$$

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

1.8.4 Обоснование объемно-планировочного решения

Окончательная площадь помещения определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной $F_{ПП} = 63 \text{ м}^2$.

Агрегатное отделение вместе с помещением для обкатки агрегатов расположено в центре производственного корпуса на одной линии с постами текущего ремонта, на котором осуществляются сборочно-разборочные работы агрегатов. Справа располагается мобильная мойка узлов, агрегатов и мелких деталей. Помещение для мойки в связи с повышенной влажностью отделено технологической перегородкой и сообщается с отделением посредством раздвижной двери. В помещение обкатки и мойки агрегатов ведут широкие раздвижные двери. Они используются для удобства перемещения ремонтируемых узлов в пределах отделения.

Также вдоль стены отделения располагается стол для сортировки деталей, на котором выполняются дефектные и контрольные работы, справа от него – ларь для обтирочных материалов и инструментальный шкаф для хранения измерительного инструмента. Помещение для мойки в связи с

повышенной влажностью отделено технологической перегородкой и сообщается с отделением посредством раздвижной двери.

Вдоль левой стены помещения оборудование располагается в следующем порядке: шлифовальный станок для заточки инструмента, пресс электрогидравлический, 2 слесарных верстака с сушильным шкафом, настольным сверлильным станком и тисками соответственно. Там, где по технологическому процессу работники вынуждены в течение долгого времени оставаться в положении стоя, используют износостойкие покрытия. Они не только предотвращают падения, но и за счет воздушной прослойки, заставляют ноги стоящего совершать микродвижения, которые обеспечивают циркуляцию крови в конечностях, что снижает усталость при длительном нахождении на ногах.

В центре отделения в линию расставлены стенды для разборки-сборки узлов и агрегатов, такие как – для разборки сцеплений (мобильный), для ремонта рулевого управления и карданной передачи, для разборки-сборки редукторов ведущих мостов и коробок передач. По центру отделения имеется проход, по которому отремонтированные агрегаты беспрепятственно направляются на обкатку.

Нормы расстановки оборудования является основополагающим при расстановке специализированного оборудования, стеллажей, верстаков и другого оборудования [7].

2 Разработка универсального прессы с усилием 10 т.

2.1 Техническое задание

В настоящее время предприятия, обслуживающие автомобильные парки грузовых и легковых автомобилей, чтобы произвести запрессовку/выпрессовку подшипников, шестерен, втулок, используют прессы недостаточно функциональные, либо не используют вовсе в связи с ценовой политикой фирм – производителей.

Для предприятий ключевыми факторами является быстрота срабатывания, усилие на прижимной плите, габариты, простота управления, а так же ремонтпригодность узлов и агрегатов в оборудовании. Все эти нюансы должны быть учтены в универсальном прессе.

Универсальный пресс должен:

- выполнять запрессовку/выпрессовку подшипников ступицы колес, валов коробок передач, крестовин карданных валов и других деталей диаметром не более 300 мм и усилием запрессовки/выпрессовки не более 10 т.;

- технологический процесс запрессовки/выпрессовки должен выполняться механизированным способом с отсечкой максимального давления в автоматическом режиме;

- функционировать на протяжении долгого времени;

- в ходе эксплуатации нести минимальные затраты;

- обеспечивать необходимое усилие на прижимной плите;

- на любой высоте подъема прижимной плиты обеспечивать заданное в характеристиках усилие и при этом по параметрам (давление, температура) не выходить за пределы допуска.

Для запрессовки деталей различной формы предусмотреть варианты сменных крепежных элементов, устанавливаемых на прижимную плиту и (или) верхний упорный элемент.

Предусмотреть емкость для хранения масла объемом не менее 3 л.

Для замены масла при техническом обслуживании пресса предусмотреть установку крана в системе возврата гидравлической жидкости.

Электродвигатель должен питаться от 3-х фазной сети переменного тока.

Движение прижимной плиты вверх происходит при нажатии на рычаг, движение вниз – при подъеме рычага.

В качестве устройства управления подъемом и опусканием прижимной плиты использовать механический распределитель.

В качестве системы ограничения максимального усилия, использовать электроконтактный манометр и электромагнитный клапан.

Пресс должен крепиться к полу при помощи цанговых зажимов.

При установке изделия на прижимную плиту должна обеспечиваться максимальная доступность (отсутствие заградительных крышек).

Высота пресса не должна превышать 2,5 м. Занимаемая установкой площадь, не должна превышать 2 м².

Пресс будет эксплуатироваться в закрытом помещении площадью 36 м² с естественным освещением.

2.2. Техническое предложение

Техническое задание не требует уточнения. По техническому заданию необходимо разработать конструкцию универсального пресса, который может выполнить необходимые работы, связанные с обслуживанием автомобилей.

Главным требованием к прессу является обеспечения усилия 10 тонн и давление масла 200 атм. Из огромного ассортимента гидронасосов мы выбрали наиболее доступные, представленных на отечественном рынке (различных брендов).

В таблице 2.1 представлены варианты гидронасосов.

Таблица 2.1 – Гидронасосы

Тип и вид гидронасоса	Изображение
Гидронасос пластинчатый нерегулируемый Т6ССЗ – 275 атм.	
Гидронасос шестеренчатый нерегулируемый GPA – 270 атм	
Гидронасос лопастной нерегулируемый 2110-3407009 – 100 атм.	

Для обеспечения усилия в 10 т. и давления 200 атмосфер необходимо использовать диаметр гидроцилиндра 500 мм, использовать такие цилиндры нецелесообразно и дорогостояще, было решено уменьшить диаметр в 2 раза, использовать 2 гидроцилиндра ЦГ – 100 представленный на рисунке 1 и использовать гидронасос меньшей производительности.



Рисунок 2.1 – Цилиндр гидравлический ЦГ – 100

Цилиндрическая форма гидроцилиндра позволяет обеспечивать необходимое давление на всей высоте подъема прижимной плиты.

Техническое задание предусматривает использование электродвигателя мощностью 3 кВт с питанием от 3-х фазной сети переменного тока. В таблице 2.2 представлены варианты электродвигателей.

Таблица 2.2 – Электродвигатели

Тип и вид электродвигателя	Изображение
<p>Электродвигатель асинхронный трехфазный АИР90L2. Базовое исполнение – режим работы S1, от сети трехфазного переменного тока 50 Гц напряжением 220В/380В. Степень защиты IP54.</p>	
<p>Электродвигатель асинхронный трехфазный АИР100S4. Базовое исполнение – режим работы S1, от сети трехфазного переменного тока 50 Гц напряжением 220В/380В. Степень защиты IP54.</p>	
<p>Электродвигатель асинхронный трехфазный SIEMENS 3</p>	

Был произведен анализ рынка по выбору бака для хранения масла. Необходим бак объемом 3л. В таблице 2.3 представлены варианты баков.

Таблица 2.3 – Баки масляные

Вид изготовления или приобретения	Изображение
1	2
<p>Покупка готового на рынке</p>	

Продолжение таблицы 2.3

1	2
Изготовление сварной конструкции	
Использование корпуса огнетушителя нужного объема	

На мировом рынке существует много аналогов универсального пресса, который мы планируем построить. В таблице 4 представлены прессы, которые по характеристикам наиболее схожи с нашим.

Таблица 2.4 – Рынок прессов

Модель	Характеристики	Изображение
30 TON M/H-2	Максимальное давление, бар 221; Ход цилиндра, мм 380; Скорость пресса, мм/сек 3,57; Фиксированный цилиндр да; Рабочая ширина, мм 750; Вес, кг 385; Усилие, т 18.	
OMA-650B	Усилие, т 10; Рабочий ход штока, мм 160; Диаметр штока, мм 35; Рабочее окно, мм 500x500; Габаритные размеры, мм . 500x620x1250; Масса, кг 90.	

2.3. Руководство по эксплуатации

Пресс универсальный, подходит для таких работ как, запрессовка/выпрессовка, гибка, правка.

Пресс транспортируется в закрытом состоянии гидроцилиндров траверса. Масло из системы должно быть слито. Маслбак должен быть закрыт крышкой. При транспортировке устройства, его расположение должно быть в вертикальной плоскости, необходимо предостеречь выступающие детали (бак масляный, двигатель, гидроцилиндры, гидрораспределитель, гидромагистраль и другие) от поломки.

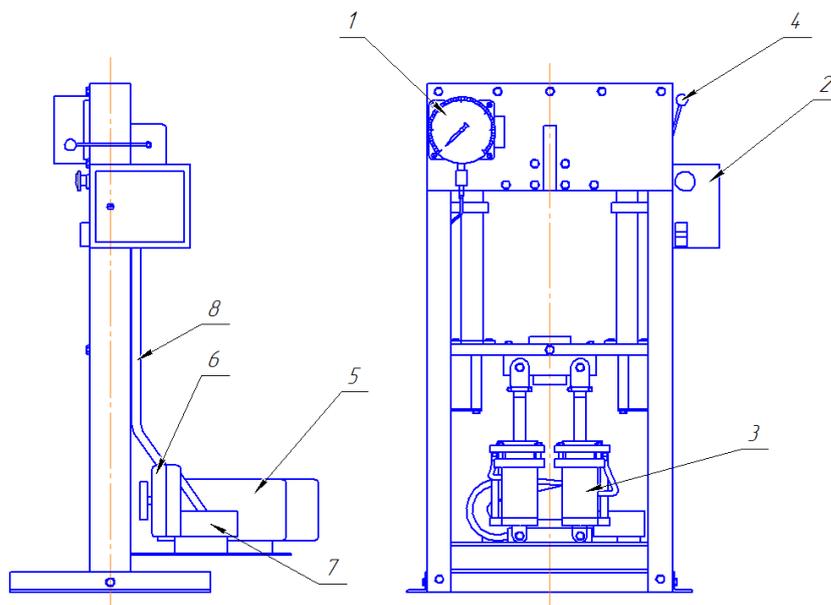
При перевозке проверить крепление узла на надежность и исправность, а также наличие стропы подстраховки. Погрузка универсального пресса осуществляется только на подготовленную, ровную, без лишних посторонних предметов, площадку кузова автомобиля, исключить загрузку универсального пресса в специальные транспортные средства, которые предназначены для перевозки вторичного металла. Выгружать устройство необходимо специалистом на специальную площадку, которая очищена от других лишних предметов. Выгрузка устройства осуществляется с использованием многоветвевго стропа.

Пресс универсальный необходимо установить стационарно на плоский, горизонтальный фундамент. Проводка к прессу должна быть подведена не менее 10мм^2 на каждую жилу провода, лучший вариант КГ4х12. Подключить пресс к электросети осуществить самостоятельно.

Технические характеристики пресса:

- тип станка пресс – гидравлический;
- размер камеры пресса (ДхШхВ), мм 340х110х375;
- усилие на сжатие, т 10;
- габаритные размер устройства 770х715х1275;
- потребляемая мощность не более 3 кВт.

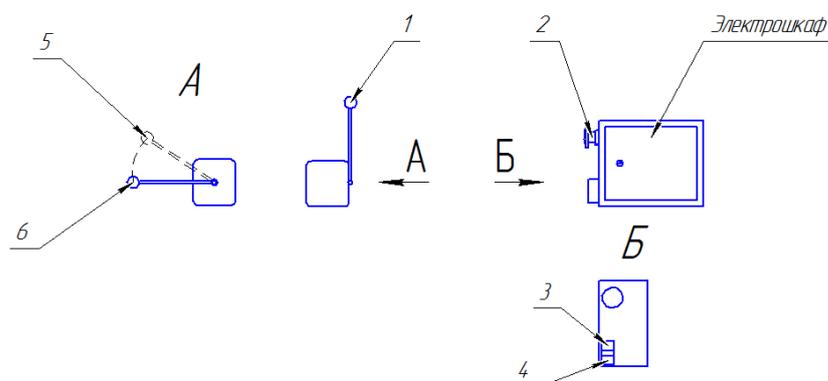
2.3.1 Устройство прессы



- 1 – электроконтактный манометр; 2 – электрощит; 3 – гидроцилиндр; 4 – рукоятка управления прижимной плитой; 5 – электромотор; 6 – гидрораспределитель; 7 – масляный насос; 8 – гидротрубка

Рисунок 2.2 – Общее устройство станда

2.3.2 Спецификация органов управления



- 1 – управление прижимной плитой; 2 – аварийное выключение; 3 – пуск; 4 – стоп; 5 – ход; 6 – нейтраль

Рисунок 2.3 – Общее устройство станда

2.3.3 Гидроцилиндр прижимной плиты

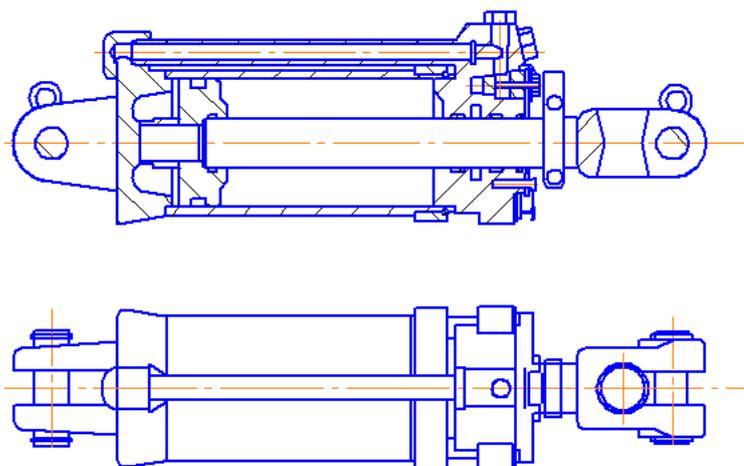
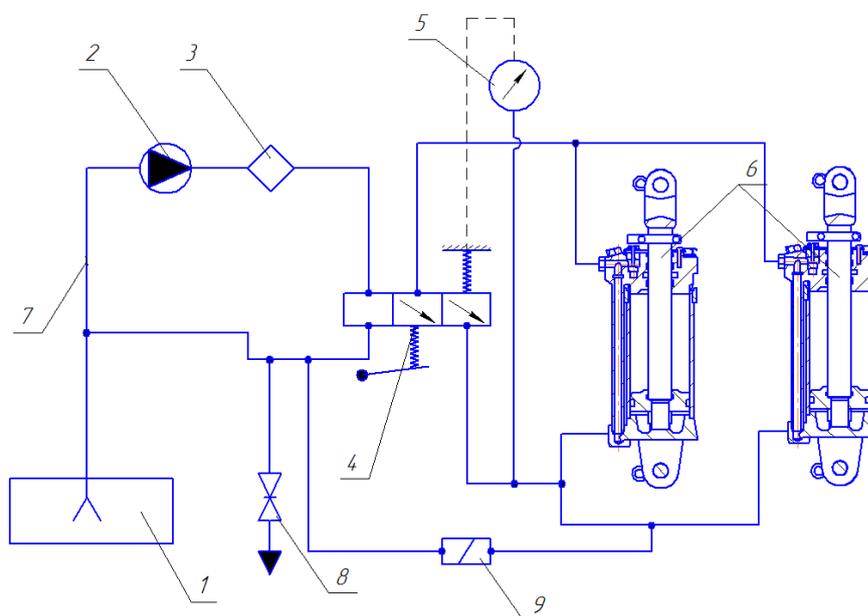


Рисунок 2.4 – Чертеж гидроцилиндра

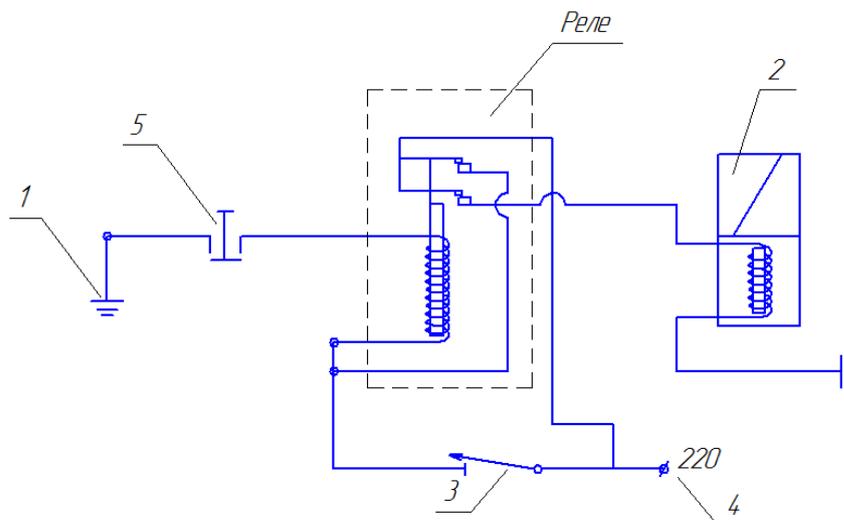
2.3.4 Гидравлическая схема прессы



1 – масляный бак; 2 – насос; 3 – масляный фильтр; 4 – распределитель; 5 – манометр;
6 – гидроцилиндр; 7 – гидромагистраль; 8 – сливной кран; 9 – Электромагнитный клапан

Рисунок 2.5 – Чертеж гидроцилиндра

2.3.5 Электрическая схема



- 1 – заземление; 2 – электромагнитный клапан; 3 – электроконтактный манометр;
4 – питание; 5 – кнопка стоп

Рисунок 2.6 – Чертеж гидроцилиндра

2.3.6 Первый пуск устройства

Перед первым пуском нужно:

- произвести подробное ознакомление с пунктами руководства;
- произвести смазку скользящих и трущихся поверхностей маслом, желательно гидравлическим;
- в бак залить гидравлическое масло в объеме не менее 5л.;
- в течении 5 минут на холостом ходу убедиться в работе масляного насоса;
- убедиться в наличии давления в гидромагистрали;
- по окончании 1-го цикла работы проверить масло в гидравлической системе.

2.3.7 Начало работы

Перед началом работы необходимо:

- произвести подробное ознакомление с пунктами руководства;
- убедиться в наличии масляного уровня;
- нажать на кнопку пуск;
- масляный насос начнет подводить масло в масляную магистраль через которую масло поступит в гидрораспределитель и далее по контуру. Для того чтобы масло достигло рабочей температуры насосу необходимо проработать не менее 10 минут;
- гидроцилиндры должны работать в течении 15 минут в холостом режиме;
- если работа происходит в холодное время года, необходимо включить систему обогрева.

2.3.8 Работа на универсальном прессе по пунктам

Работа на прессе должна начинаться, только если гидроцилиндр, установленный на прижимной плите, находится в крайнем положении;

Порядок работы на прессе:

- Установить в камеру изделие;
- рукоятка на прижимной плите должна быть установлена в положение - подача, до достижения полного выдвижения гидроцилиндров;
- положение – нейтраль, на рукоятке позволит вернуть гидроцилиндр в начальное положение.

Повторный цикл можно повторить.

2.3.9 Предупреждения общего характера

Приступить к работе на прессе, не изучив устройство и руководство запрещено. Запрещено выполнять работы на прессе, который не установлен на горизонтальной поверхности.

– регулирование всего навесного оборудования необходимо произвести людьми, которые ответственны за безопасную эксплуатацию универсального пресса и содержание;

– избегать попадание грязи, воды и другого постороннего мусора в масляный бак, чтобы избежать вывода оборудования из строя;

– запрещается загрузка изделия в камеру до того момента, как гидроцилиндры прижимной плиты вернуться в начальное исходное состояние;

– готовые изделия необходимо убирать, потому что они затрудняют работу пресса;

– во время работы универсального пресса запрещено устранять неисправности;

– подвергать гидро- и электрооборудование ударам и прочим механическим воздействиям, нарушающим целостность – запрещено.

2.3.10 Меры предосторожности

Перед началом работы необходимо произвести проверку выполнения мер безопасности:

– достаточное освещение;

– должны отсутствовать опасные зоны и не огражденные проемы;

– при использовании механизмов грузоподъема (тали, краны и другие) произвести проверку их закрепления и надежность установки. Проверить исправность механизмов грузоподъема и органы их грузозахвата;

– заправить спецодежду, надеть средства защиты. Необходимо убирать волосы под головной убор;

– фиксирующие устройства необходимо проверить на исправность, произвести проверку установки пресса и его положение;

– масло в баке проверить на наличие;

– проверить пресс универсальный на отсутствие течей на гидроцилиндре, трещин;

– если обнаружена неисправность, работа на прессе должна быть приостановлена, работник должен сообщить руководителю работы или мастеру о обнаруженной неисправности;

– место под установку универсального пресса должно иметь свободный доступ и пространство.

Меры по общей предосторожности:

– только лица не моложе 18 лет допускаются работе на оборудовании;
– запрещено допускать посторонние лица ближе 10 м от пресса;
– работник, перед работой с универсальным прессом, обязан изучить инструкцию.

Вредные факторы, которые могут встретиться работнику в процессе труда:

– передвигающиеся машины и механизмы;
– двигающиеся части оборудования; заготовки, изделия; конструкции подверженные разрушению;
– увеличенный уровень шума на рабочем участке;
– сильный уровень вибраций;
– острые края, шероховатость заготовок, заусенцы.

Причиной повреждения рук и глаз могут как металлическая стружка, так и опилки.

– рабочие на прессе необходимы, одевать спецодежду и другие средства индивидуальной защиты;

– употреблять наркотические, алкогольные и токсические вещества строго запрещены;

– превышать допустимое давление в гидроцилиндре запрещается, возможно, проявление течи гидромагистрали;

– необходимо держать на расстоянии, обеспечивающем расстояние от рабочей зоны пресса, руки.

Не допускается:

- пользоваться не подходящими самодельными приспособлениями;
- в радиусе 10 м нахождение посторонним во время работы универсального пресса;
- вскрывать электрический шкаф и монтировать электроприборы персоналом, который не имеет допуск к работе указанного вида;
- использовать оборудование, находящееся в неисправном состоянии.

2.3.11 Условия эксплуатации

Наилучшая и длительная производительность универсального пресса возможна при соблюдении условий:

- замена масла после первого использования должна производиться после 160-180 часов;
- следующие замены масла рекомендуется производить 1 раз в год;
- фильтрующий элемент для масла необходимо очищать каждые 80-90 часов. Каждая замена масла подразумевает собой очистку фильтра и бака.

Изделие загружается в рабочую зону. По завершении прессования, изделие убирается из рабочей зоны.

Пресс, состоит из прижимной плиты, камеры, электрического бака, масляного бака, электрооборудования и ременного привода.

Прижимная плита сварная, металлическая включает в себя продольные направляющие на боковых и нижних поверхностях. На прижимной плите имеются направляющие, которые перемещаются по пазам рабочей зоны. Рабочий торец плиты прижимает изделие, производя, таким образом, прессовку. Прижимная плита крепится к штоку цилиндров с помощью кронштейна. Камера представляет собой нишу, которая образована конструкцией рамы. Электрический шкаф автомат – 1 штука, электромагнитное реле – 1 шт.

Маслобак цельный металлический представляет собой цилиндр. Объем всей гидросистемы пресса равен 7 л. Уровень масла необходимо проверять

при отключенном прессе и при закрытых цилиндрах, положение уровня масла должно быть не менее 15 см от верхней части. Проверку уровня производить не реже одного раза за смену перед включением.

В состав электрооборудования входит асинхронный трёхфазный двигатель мощностью 3 кВт и устройства для защиты и управления. Защита электродвигателя от коротких замыканий и перегрузки предусмотрена.

Для отключения и включения электродвигателя установлен выключатель кнопочный. Защитой от перегрева является реле биметаллическое, контактор необходим включения напряжения. Основной выключатель необходим для отключения напряжения. Через кабель сделано подключение электрического тока.

Основные аппараты, перечень:

- электродвигатель трехфазный 1 шт.;
- пускатель 6 величины 1 шт.;
- автомат 16А 1шт.

Необходим для передачи момента электродвигателя к гидравлическому насосу, а так же служит для того чтобы предостеречь от перегрузок электродвигатель.

Основной элемент конструкции универсального пресса – гидравлическое оборудование. Основные операции по прессованию производятся и управляются гидравлическими аппаратами. Безотказность работы гидравлического оборудования зависит от правильности эксплуатации и технического обслуживания в срок.

Гидравлическое оборудование пресса универсального УП-10 состоит из:

- насос гидравлический (2110-3407009) 1 шт.;
- обратный клапан 1 шт.;
- гидроцилиндр прижимной плиты 2 шт.;
- гидрораспределитель ручной 1-о секционный 1 шт.;
- система контроля давления 1 шт.;

- фильтр с прямой подачей 1 шт.;
- РВД-25-12-клЗ 9 шт.;
- масло 10W40 5 л.

Превентивное обслуживание:

- давление в системе нужно проверять не реже 1-го раза в неделю;
- технический осмотр проводить не реже 1-го раза в год;
- если произошла утечка масла из гидравлических аппаратов, значит это результат износившихся элементов уплотнения, рекомендованная замена уплотнительных элементов после 2 лет эксплуатации.

Примечание: Упомянутые операции необходимо производить только квалифицированному обслуживающему персоналу.

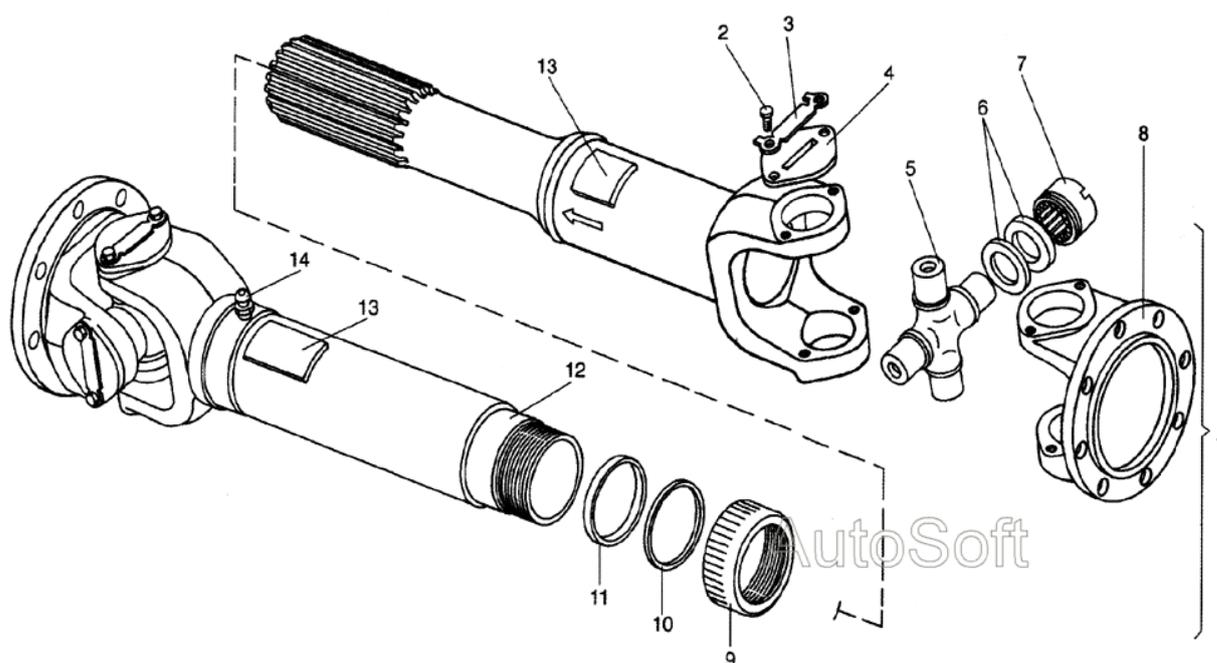
Возможные неполадки и их исправление:

– очень медленное движение при нажатии на рукоятку гидравлического распределителя. Возможная причина: В гидроцилиндре износились уплотнительные элементы. Исправление: произвести замену на гидроцилиндре уплотнительных элементов, требуется восстановить герметизацию всей магистрали;

– увеличенный шум гидростанции в работе. Возможная причина: фильтр засорен, в маслобак произошло попадание лишних предметов, работа гидронасоса происходит неправильно. Исправление: всю гидравлическую магистраль и гидравлические элементы подвергнуть чистке, также проверить гидронасос и электродвигатель.

3 Разработка технологического процесса ремонта карданного вала

Карданный вал - это узел трансмиссии (рисунок 3.1), благодаря которому крутящий момент передается от коробки передач на фланец редуктора заднего моста. При этом оси валов коробки передач и редуктора не совпадают, а угол между ними при движении автомобиля постоянно меняется. Это обеспечивается за счет наличия крестовин и игольчатых подшипников, которые изнашиваются в процессе эксплуатации, что вызывает повышенный люфт и стуки в карданной передаче. Поэтому неисправные элементы карданных валов необходимо заменять своевременно.



- 1 – вал карданный; 2 – болт крышки подшипника; 3 – пластина; 4 - крышка подшипника;
5 – крестовина; 6 – сальник с кольцом; 7 – игольчатый подшипник; 8 - фланец-вилка;
9 – гайка; 10 – кольцо; 11 - сальник скользящей вилки; 12 - вилка скользящая в сборе;
13 – балансировочный груз; 14 – пресс-масленка

Рисунок 3.1 – Устройство карданного вала автомобиля ЛиАЗ 5256

Для выполнения ремонта карданного вала необходим комплект новых крестовин с подшипниками, набор инструмента слесаря и гидравлический пресс.

Основными неисправностями карданных валов являются:

– удары или стуки после включения первой передачи в коробку передач;

– вибрация при увеличении скорости движения;

– наличие скрипа при движении под нагрузкой;

– наличие вибрации;

– вой (свист) при движении.

Основными причинами вышеперечисленных неисправностей являются:

– повышенный люфт в крестовине карданного вала из-за износа подшипника;

– ослабление момента затяжки болтов;

– износ поверхности шлицевого соединения;

– заклинивание крестовины;

– изгиб трубы карданного вала при ударе о препятствие.

При наличии вышеперечисленных неисправностей карданный вал необходимо снять с автобуса, провести мойку, разборку, дефектовку и заменить неисправные детали. После ремонта карданный вал необходимо отбалансировать.

Технологический процесс ремонта карданного вала представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 –Технологическая карта замены крестовины карданного вала автобуса ЛиАЗ 5256

№	Наименование и содержание работы	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Оперативное время, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6	7
1.	Подготовка автобуса к ремонту карданного вала					
1.1	Установить автобус на смотровую канаву	-	Пост ТР	-	1,0	Передние колеса упереть в отбойники
1.2	Установить автобус на ручной тормоз	-	В салоне	-	0,1	-
1.3	Заблокировать передние колеса противооткатными башмакам	2	Спереди	Противооткатные башмаки	0,2	Исключить наличие зазора между башмаками и колесами
2.	Снятие карданного вала					
2.1	Открутить гайки от болтов крепления карданного вала к фланцу коробки передач	8	Осмотровая канава	Ключ накидной 17х19	5,0	-
2.2	Снять болты крепления карданного вала к фланцу коробки передач	8	Осмотровая канава	-	0,2	-
2.3	Зафиксировать передний конец карданного вала	1	Осмотровая канава	Трансмиссионная стойка	0,1	Обеспечить надежное крепление
2.4	Открутить гайки от болтов крепления карданного вала к фланцу редуктора заднего моста	8	Осмотровая канава	Ключ накидной 17х19	5,0	-
2.5	Снять болты крепления карданного вала к фланцу редуктора заднего моста	8	Осмотровая канава	-	0,2	-
2.6	Снять карданный вал	-	Осмотровая канава	-	0,1	-
3.	Мойка карданного вала					
3.1	Положить карданный вал в моечную машину	-	Отделение мойки узлов и агрегатов	Моечная машина для деталей АМ1400 АК	0,2	Соблюдать технику безопасности при работе с моющим оборудованием

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
3.2	Запустить моечную машину	1	Отделение мойки узлов и агрегатов	Моечная машина для деталей АМ1400 АК	0,2	Соблюдать технику безопасности при работе с моющим оборудованием
3.3	Вымыть карданный вал	1	-	-	7,0	-
3.4	Остановить моечную машину	1	-	-	0,1	-
3.5	Вынуть карданный вал	1	-	-	0,2	-
4.	Разборка карданного вала					
4.1	Установить карданный вал в тиски, и зафиксировать	1	Верстак	--	0,5	Обеспечить надежное крепление вала в тисках
4.2	Пометить взаимное расположение скользящих вилок	2	Верстак	Маркер	0,1	Пометить детали так, что бы при сборке расположить их в том же положении
4.3	Открутить болты крепления крышки подшипника крестовины	2	Верстак	Ключ 13x17	0,3	-
4.4	Снять пластину	1	Верстак	-	0,1	-
4.5	Снять крышку	1	Верстак	-	0,1	-
4.6	Перевернуть карданный вал на 180 градусов	1	Верстак	-	0,2	-
4.7	Выполнить пункты на другой стороне вилки	-	Верстак	-	0,5	-
4.8	Выдавить подшипник крестовины из вилки карданного вала	1	Пресс	Пресс	0,4	Усилие выпрессовки не более 2000 Н
4.9	Удалить подшипник крестовины	1	-	-	0,2	-
4.10	Перевернуть карданный вал	1	-	-	0,1	Угол поворота 180
4.11	Выдавить второй подшипник крестовины из вилки карданного вала	1	Пресс	-	0,4	Усилие выпрессовки не более 2000 Н
4.12	Извлечь второй подшипник крестовины	1	-	-	0,1	-
4.13	Выдавить подшипник крестовины из фланца карданного вала	1	Пресс	-	0,4	Усилие выпрессовки не более 2000 Н

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
4.14	Извлечь подшипник крестовины	1	-	-	0,1	-
4.15	Перевернуть фланец	1	-	-	0,1	Угол поворота 180
4.16	Выдавить второй подшипник фланца	1	Пресс	-	0,4	Усилие выпрессовки не более 2000 Н
4.17	Извлечь второй подшипник крестовины	1	Верстак	-	0,1	-
4.18	Извлечь крестовину из фланца	1	Верстак	-	0,2	-
5	Сборка карданного вала					
5.1	Установить крестовину в отверстия фланца	1	Верстак	-	0,2	-
5.2	Установить на оба шипа крестовины сальники и кольца	1	Верстак	-	0,3	-
5.3	Установить в отверстия фланца игольчатые подшипники	1	Верстак	-	0,2	-
5.4	Запрессовать игольчатые подшипники	2	Пресс	-	0,4	Усилие запрессовки не более 1500 Н
5.5	Установить крестовину в отверстия фланца карданного вала	1	-	-	0,1	-
5.6	Выполнить пункты 5.3...5.4	-	-	-	0,6	-
5.7	Установить крышку и пластину подшипника крестовины	2	Верстак	-	0,2	-
5.8	Закрутить болты крепления крышки подшипника	2	Верстак	-	0,3	Момент затяжки болтов 10 Н*м
5.9	Зафиксировать болты от откручивания	2	Верстак	-	0,3	-
6	Установка карданного вала на автобус					
6.1	Выполнить пункты 2.1 ... 2.6 в обратной последовательности	2	Осмотровая канава	-	10,6	-

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Паспорт безопасности объекта – это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными продуктами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается.

Создается и утверждается паспорт безопасности опасного объекта по нормам, установленным Российским законодательством, а также Приказом МЧС РФ. Основные документы, регулирующие разработку и предоставление документа были утверждены более десятилетия назад, но содержащиеся там рекомендации и правила актуальны и сегодня.

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

- оценка последствий в случае аварийной ситуации или ЧС;
- расчет рисков для персонала, оборудования, производства и населения;
- установление плана дальнейших действий для восстановления после происшествия;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- составление плана действий для увеличения уровня защиты, а также проведение подробного инструктажа среди работников.

В документе фиксируются все вышеуказанные факторы с указанием уровня подготовленности, безопасности и степени риска. После заполнения один экземпляр остается на предприятии, а другой отправляется в местное самоуправление, которому поручено контролировать данный объект. Некоторые моменты могут вноситься в паспорт дополнительно, в зависимости от индивидуальных особенностей учреждения. Замена документа производится раз в 5 лет, а также в случае смены деятельности, реорганизации.

Существуют специальные организации, занимающиеся подготовкой, разработкой и согласованием бумаг в соответствии с Российским законодательством. К выбору подрядчика стоит подходить с особой ответственностью, чтобы проверка была наиболее полной и достоверной.

Помимо работы с веществами, объект может быть причислен к опасным, если на нем:

- установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше;

- если на производстве или в здании присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов;

- если на объекте производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига;

- если на территории объекта ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий.

Таким образом, можно сделать вывод, что потенциально опасный объект – это любое здание, сооружение или территория, которые отвечали бы хотя бы одному из перечисленных критериев. Паспорт безопасности

опасного объекта необходим для предотвращения угрозы для живых существ и природы.

4.1 Характеристика рабочего места, описание используемого оборудования и выполняемых операций

Агрегатное отделение предназначено для выполнения работ с агрегатами пассажирских автобусов ЛиАЗ-5256, таких как разборочно-сборочные, моечные, диагностические, дефектовочные, восстановительные и контрольно-регулирующие работы, а при необходимости обкаточные работы. Используемое в агрегатном отделении оборудование и описание его предназначения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Список используемого оборудования, устройств и приспособлений

Наименование оборудования	Модель	Кол-во	Габаритные размеры, мм.
Станок сверлильный	Р-175М	1	550х330х680
Универсальные центры для проверки валов	-	1	1500х600х120
Лабораторный сушильный шкаф	СНОЛ-3.5	1	610х665х660
Установка шлифовальная	УЗ-3	1	520х680х1150
Стенд для разборки-сборки и регулировки сцеплений передвижной	Р-176	1	590х580х1030
Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов передвижной	-	1	930х600х1100
Подвесная кран-балка грузоподъемность 1,5 т	-	-	-
Кантователь для разборки-сборки коробок передач собственного изготовления	-	1	1180х670х100
Стенд для разборки-сборки редукторов задних мостов передвижной	Р-640	1	800х670х1000
Пресс электрогидравлический	Р-338	1	470х200х860
Верстак слесарный	-	1	600х800х900
Передвижная ванна для мойки мелких деталей	ОМ-1316	1	1050х500х100
Станок для расточки тормозных барабанов и расточки накладок	Р-185	1	880х770х1200
Пресс напольный гидравлический, грузоподъемность 30 т.	ППП-30	1	700х1200х1800
Стол для контроля и сортировки деталей	-	1	2000х800х1050
Шкаф инструментальный	КО-390	1	710х600х1500
Ларь для обтирочных материалов	-	1	400х510х800
Верстак слесарный	ВС-1	3	1200х800х900
Стеллаж для деталей	-	1	1000х500х200

На рисунке 4.1 изображён план агрегатного отделения с оснащённым оборудованием.

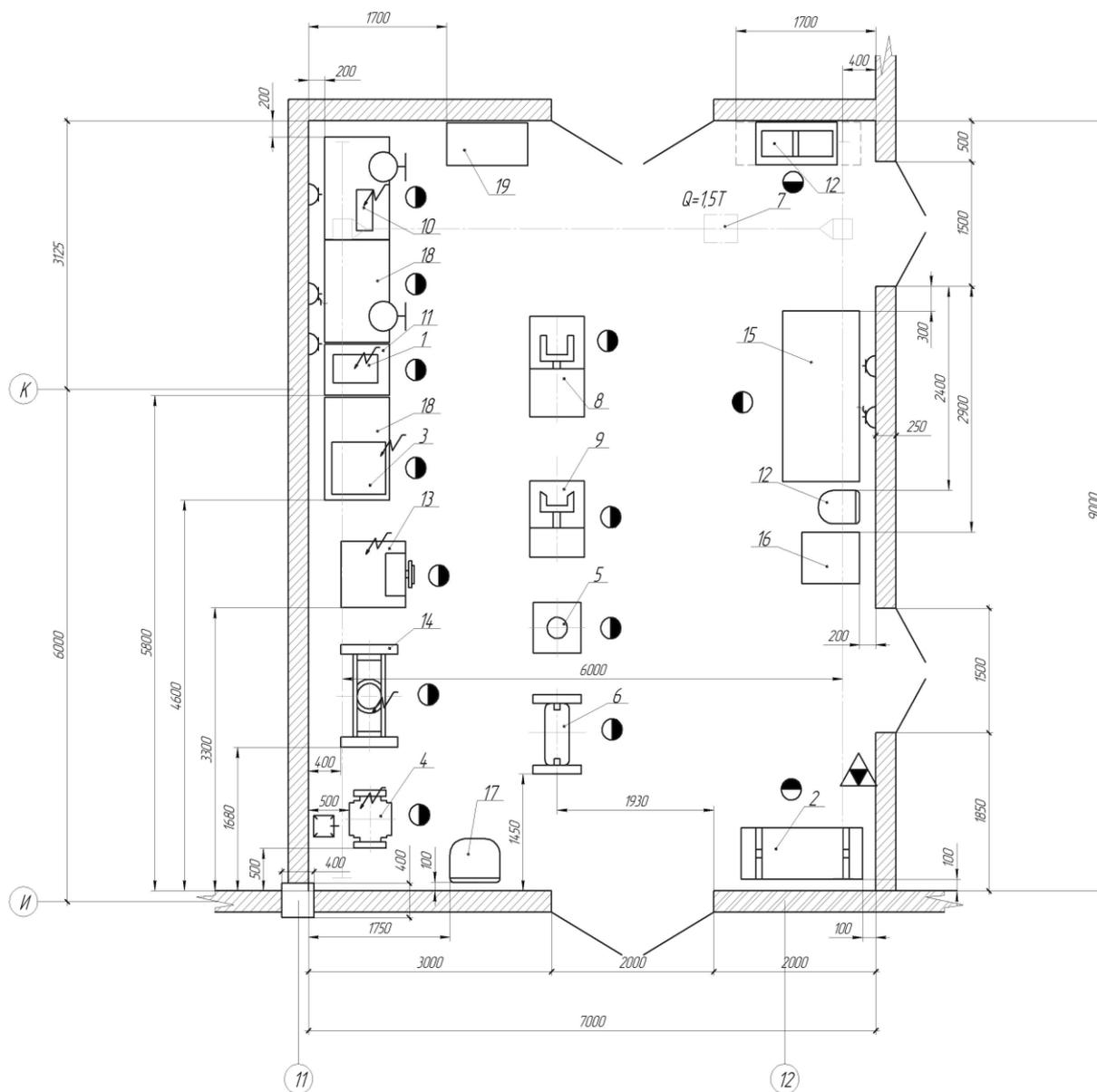


Рисунок 4.1 – План агрегатного отделения

4.2 Оценка профессиональных угроз здоровью

Профессиональная угроза здоровью – риск причинения вреда здоровью в следствии влияния вредных и (либо) опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником.

Таблица 4.2 – Перечень основных профессиональных угроз здоровью

Наименование опасного и вредного фактора	Мероприятия по снижению опасных и вредных факторов
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Поддерживать чистоту рабочей зоны, использовать пылесосы при работе, в ходе которой образуются мелкодисперсные частицы. В отделение допускать автобусы, прошедшие уборочно-моечные работы.
Резкий запах, едкие и ядовитые вещества	Отделять участки, зоны, осуществляющие работы с едкими веществами (аккумуляторное отделение), и применять принудительные вытяжки
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Использовать искусственное освещение в дополнение к естественному освещению. Обеспечивать чистоту светоаэрационных фонарей.
Электромагнитное излучение, высокое напряжение	Обеспечить работников резиновыми перчатками, сапогами или галошами. Установить сигнальные лампочки, знаки безопасности

4.3 Технические средства для обеспечения ПБ

Средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгораниями, наличие технических средств для ликвидации пожаров обязательно. Требования к ним описаны в соответствующем техническом регламенте и отраслевых актах нормативной литературы. Некоторые правила и их своды выпущены во времена СССР, но продолжают действовать до сих пор. Для локализации и ликвидации пожаров в помещениях используют стационарные установки пожаротушения. Они состоят из различных технических средств. Их назначение определяет наполнение огнетушащими веществами. Работа установок построена на принципах объемного или поверхностного тушения пожаров. Встречаются также установки с локально-объемным, либо локально-поверхностным способом работы.

Действие стационарных установок направлено на локализацию возникшего пожара. Предполагается, что с помощью них можно бороться с начальной стадией пожара или небольшими возгораниями. По принципу включения бывают автоматические с местным или дистанционным

управлением. Они нужны для обеспечения безопасности на крупных объектах, чтобы предотвратить значительный ущерб и снизить риск появления пострадавших. Все установки подобного типа регулярно подвергаются обследованиям и проверкам на исправность. Тушение должно производиться в любой момент, если есть необходимость.

Стационарные установки пожаротушения состоят из трубопроводов, в случае с наполнением из воды, пара или пены. Система трубопроводов соединяет автоматические устройства и оборудование. Приборы реагируют на повышенную температуру, сигнал передается на датчики. Затем происходит включение насосов, подающих воду.

При первых признаках пожара необходимо задействовать такие первичные средства пожаротушения, как огнетушители. Их действие направлено на ликвидацию небольших по площади и силе возгораний. Эффект отсутствует, если масштабы возгорания резко увеличиваются или применение огнетушителя небезопасно в данной ситуации. Их заряжают водой, порошками из химических соединений, инертными газами. Вид вещества влияет на применение огнетушителя. Не все подходят для ликвидации возгорания электрических устройств с высоким напряжением или для тушения в замкнутых пространствах. Наличие огнетушителя в любых офисных и производственных помещениях обусловлены требованиями законодательства в части пожарной безопасности.

Пожарный инструмент - лопата совковая, багор.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации ключевую роль играет оперативность донесения информации до лиц, здоровью и жизни которых грозит опасность. Правильная и быстрая оценка вновь возникших обстоятельств позволяет выбрать наиболее оптимальные способы и методы защиты. Время донесения информации не должно превышать пять минут. За это время должны быть оповещены соответствующие органы и лица, расположенные в месте чрезвычайного происшествия.

Своевременное реагирование позволит не только сохранить жизнь и здоровье людей, а также минимизировать размер материального ущерба от последствий. Создание ЛСО на производствах и промышленных предприятиях является первостепенной задачей штаба Гражданской обороны. Локальная система оповещения – представляет собой комплекс технических средств оповещения на потенциально опасных объектах, промышленных предприятиях, производствах.

Первоочередной задачей ЛСО является: оповещение персонала о чрезвычайном происшествии, доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям, доведение до сведения информации руководству потенциально опасного объекта, службам гражданской обороны, спасателям;

Практика и анализ происходящих чрезвычайных ситуаций показали, что наибольшее количество происшествий, носящих техногенный характер, в результате которых возникает угроза жизни и здоровью людей, а также приносящих существенный материальный ущерб происходят на промышленных и производственных объектах. Размещение локальных систем оповещения является не просто необходимостью, а требованием действующего законодательства РФ в этой сфере. Промышленные объекты, на которых высока вероятность аварии можно разделить на четыре основных группы, представляющие опасности: химическую, радиационную, пожарную и взрывоопасную, гидродинамическую.

На потенциально опасных объектах разрабатываются положения о порядке действий в случае возникновения аварии, дополнительные рекомендации и инструкции могут сообщаться через громкоговорители.

Голосовое оповещение считается наиболее информативным и продуктивным способом оповещения. Требование к созданию систем оповещения является обязательным на потенциально опасных объектах и регламентируется рядом законодательных актов РФ.

В таблице 4.3 представлены опасные факторы пожара в зоне текущего ремонта.

Таблица 4.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, отделения (зона) и используемое в нем оборудование	Вредоносные и опасные факторы при возникновении пожара	Класс пожаро-опасности
Агрегатное отделение Технологическое оборудование	Основные факторы: пониженная концентрация кислорода, искры и пламя, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды. Сопутствующие проявления пожара: Части, фрагменты разувшихся строений, построек и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнегасящих элементов	А

4.4 Обеспечение природоохранной безопасности рассматриваемой зоны (участка, отделения) предприятия.

Таблица 4.4 – Идентификация экологических факторов

Наименование технологического процесса, технического объекта или участка	Используемые стенды, приспособления, устройства, механизм. Кто использует	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Агрегатное отделение	Стенды, оборудование, производственный персонал	Масленные испарения	не выявлено	лом черных и цветных металлов изношенная, упаковки запчастей, спецодежда, масло отработанное.

4.5 Мероприятия по снижению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

С целью охраны окружающей среды от отрицательного антропогенного влияния в виде загрязнения её вредоносными элементами (веществами) обычно выделяют следующие мероприятия:

- технологические (создание безотходных и малоотходных производств);
- санитарно-технические.

Таблица 4.5– Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

Наименование технического объекта	Агрегатное отделение
Мероприятия, способствующие снижению негативного антропогенного влияния на атмосферу	Применение фильтров в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зондах). Контроль за состоянием качества воздуха в зоне выполнения работ
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на литосферу	Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки установленные в специально отведенных местах. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение.
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на гидросферу	Переработка и захоронение сбросов, отходов, выбросов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проработки темы выпускной квалификационной работы проведена следующая работа, а именно:

1. Проведен технологический расчет пассажирского АТП на 300 автобусов ЛиАЗ-5256, произведен расчет производственной программы выполняемых на предприятии работ. Определена структура предприятия с расчетом площадей основных участков, зон и отделов. Предложено объемно-планировочное решение производственного корпуса.

2. В ходе углубленной проработки агрегатного отделения проведен анализ основных работ (операций), определено количество постов, произведен подбор технологического оборудования.

3. На основании обзора литературы, анализа преимуществ и недостатков, представленных на отечественном и зарубежных рынках гидравлических прессов сформировано техническое задание по разработке конструкции универсального прессы на 10 тонн. На основании технического задания представлено техническое предложение, составлено руководство по эксплуатации

4. Рассмотрен раздел, посвященный безопасности и экологии технического объекта, предложены различные варианты снижения вероятности причинения травм на предприятии, технические средства для обеспечения пожарной безопасности, пути обеспечения экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сагайдачный, В. А. Организационная разработка структуры внедренной системы технологической подготовки производства [Текст] : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.техн.наук:08.00.28 / В. А. Сагайдачный. - М., 1993. - 16 с

2 Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011 (Саратов). - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 346-347 (36 назв.). - 1500 экз. - ISBN 978-5-7695-7467-2 : Б. ц.

3 Глазков, Ю. Е. Технологический расчет и планирование автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Ю. Е. Глазков, Н. Е. Портнов, А. О. Хренников. - Тамбов : ТГТУ, 2008 (Тамбов). - 78 с. - 100 экз. - ISBN 978-5-8265-0693-6 : Б. ц.

4 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с. - Библиогр.: с. 41. - 100 экз. - ISBN 978-5-18856-442-1 : Б. ц.

5 Круцило, В. Г. Расчет и проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Круцило, В. В. Плешивцев, А. В. Карпов. - Самара : [б. и.], 2007. - 292 с. : ил. - Библиогр.: с. 259-264. - 100 экз. - ISBN 978-5-7964-0904-6 : Б. ц.

6 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. трансп." / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с. - Библиогр.: с. 41-42 (9 назв.). - 300 экз. - Б. ц.

7 Романович, А. А. Проектирование предприятия для ремонтного обслуживания подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и

оборудования [Текст] : учеб. пособие / А. А. Романович, Л. Г. Романович ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. - 125 с. : ил. - Библиогр.: с. 122-123 (16 назв.). - 72 экз. - 20 р.

8 Кирсанов, Е. А. Основы расчета, разработки конструкций и эксплуатации технологического оборудования для автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Кирсанов, С. А. Новиков - М. : [б. и.], 19 - . - В надзаг.: Моск. гос. автомоб.-дор. ин-т (Техн. ун-т). Ч. 1. - 1993. - 80 с. : ил. - 500 экз. - 8 р., 113 р.

9 Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация: материалы международной научно-практической конференции [Текст]. - Санкт-Петербург : СПбФ НИЦ МС, 20 - . - ISSN 2587-7577. № 1. - 2018. - 236 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - 300 экз. - 260 р.

10 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с. : ил. - Библиогр.: с. 91-92 (27 назв.). - 100 экз. - ISBN 5-7765-0293-4 : Б. ц.

11 Волков, И. А. Основы математического моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 190600.62 "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / И. А. Волков, А. С. Рукодельцев, И. С. Тарасов ; Волж. гос. акад. вод. трансп., Каф. приклад. механики и подъем.-трансп. машин. - Н. Новгород : ВГАВТ, 2014. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 50 (9 назв.). - 125 экз. - 20 р.

12 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с. : ил. - Библиогр.: с. 121 (9 назв.). - 54 экз. - 150 р.

13 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 /

В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с. : ил. - Библиогр.: с. 22-23 (10 назв.). - 100 экз.

14 Бортяков, Д. Е. Основы проектной деятельности системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие / Д. Е. Бортяков, С. В. Мещеряков, Н. А. Солодилова ; С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 150 с. : ил. - Библиогр.: с. 145-146 (23 назв.). - 152 экз. - ISBN 978-5-7422-5830-8 : 150 р.

15 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 83 (5 назв.). - 57 экз. - ISBN 978-5-7994-0743-8 : 20 р.

16 Чумаков, Л. Л. Раздел выпускной квалификационной работы «Экономическая эффективность проекта». Уч.- методическое пособие [Текст] / Л. Л. Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

17 Вережка, Т. В. Экономика предприятия [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Вережка. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2008 (СПб.). - 113 с. - Библиогр.: с. 112 (9 назв.). - 100 экз. - ISBN 978-5-7422-1783-1 : Б. ц. В надзаг.: С.-Петербург. гос. политехн. ун-т.

18 Каранатова, Л. Г. Организация университетских инновационных площадок как фактор развития компетенций инновационного предпринимательства [Текст] / Л. Г. Каранатова, А. Ю. Кулев // Упр. консультирование. Актуал. проблемы гос. и муницип. упр. : науч.-практ. журн. . - 2015. - N 12. - С. 15-23. - Библиогр.: 2 назв.

19 Добродей, В. В. Учет неопределенности в решении проблем размещения и развития производства [Текст] / В. В. Добродей, Н. А. Матушкина. - Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2006 (Екатеринбург). - 60 с. : ил. - (Научные доклады). - 50 экз. - Б. ц.

20 Ярин, Г. А. Экономика предприятия [Текст] : учеб. / Г.А.Ярин. - 2.изд.,перераб.и доп. - Екатеринбург : [б. и.], 2001. - 182 с. + 1 л.портр. - 2000 экз. - Б. ц.

21 Schneider W. Nitrogen release from natural and aminoorganosilane-modified humic/ Functions of Natural Organic Matter in Changing Environment [Text] / W. Schneider – Berlin, 2013. – P. 465-469.

22 Konig, R. Schmieretechnik [Text] / R. Konig. – Springer, 1963. – p.164.

23 Wittel, H. Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch [Text] / H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch. - Vieweg+Teubner Verlag, 2011. - p. 810.

24 Enclosure integrity procedure for Halon 13B1 total flooding fire suppression systems [Text] / C. Casey, Grant ; National Fire Protection Research Foundation из кн.: International Halon Research Project. - 1989. - P.1-63. - Б. ц.

25 Werner, E. Schmierungstechnik [Text] / E. Werner. - 1976. – p. 134.

26 Weber A. Design and calculation of production equipment / Collection of scientific literature № 2. People in a person's life [Text] / A. Weber – Budapest, 2017. – P. 352-354.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания		
				<u>Документация</u>				
A1			18.РБ.ПЭА.271.00.000.СБ	Универсальный пресс	2			
				<u>Сборочные единицы</u>				
		1		Манометр электроконтактный	1			
		2		Ручка управления	1			
		3		Электрошкаф	1			
		4		Кнопка аварийной остановки	1			
		5		Кнопка пуск/стоп	1			
		6		Прижимная плита	1			
		7		Направляющая прижимной плиты	2			
		8		Гидроцилиндр прижимной плиты	2			
		9		Гидрораспределитель	1			
		10		Болт верхней станины	11			
		11		Ремень привода гидронасоса	1			
		12		Рама пресса	1			
		13		Гидронасос	1			
		14		Шкив гидронасоса	1			
		15		Электродвигатель	1			
		16		Шланги для гидравлической жидкости	12			
				18.РБ.ПЭА.271.00.000.СБ				
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Афанасьев			Универсальный пресс	Лит.	Лист	Листо
Пров.		Галиев						
Нач.								
Н. контр.		Егоров				ТГУ, каф. ПЭА гр. ЭТКбз-1331Д		
Уте.		Бобровский						

