Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю
Зав. кафедрой
_____ Ю.В. Родионов
(подпись, инициалы, фамилия)

_____ _____ _____
число месяц год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

Разработка участка мойки легковых автомобилей
(наименование темы)

Автор выпускной квалификационной работы А.В. Чернышов
подпись *инициалы, фамилия*

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологи-ческих машин и комплексов»
(наименование)

Обозначение 2069059 – 23.03.03 - - 2017 г. Группа ЭТМК-41

Руководитель работы _____ Л.А. Долгова
подпись, *дата,* *инициалы, фамилия*

Консультанты по разделам:

технологический раздел _____ Л.А. Долгова
наименование раздела *(подпись, дата, инициалы, фамилия)*

экология и БЖД _____ Л.А. Долгова
наименование раздела *(подпись, дата, инициалы, фамилия)*

экономика _____ Р.Н. Москвин
наименование раздела *(подпись, дата, инициалы, фамилия)*

по графической части _____ Ю.А.Захаров
наименование раздела *(подпись, дата, инициалы, фамилия)*

Нормоконтроль _____ Ю.А.Захаров

Пенза 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО	7
1.1 Обоснование мощности СТО	7
1.2 Расчет годового объема работ	7
1.3 Распределение годового объема работ	8
1.4 Расчет численности производственных рабочих	9
1.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест	10
1.6 Расчет площадей помещений и территорий	13
1.7 Технико-экономическая оценка проектных решений	16
РАЗДЕЛ 2. КОНСТРУКТОРСКИЙ	17
2.1 Анализ существующих установок для очистки технологических вод	17
2.2 Разработка установки по очистке сточных вод	30
2.2.1 Устройство и принцип работы	31
2.2.2 Указание мер безопасности	32
2.2.3 Подготовка к работе	32
2.2.4 Порядок работы и техническое обслуживание	34
2.3 Расчет очистных сооружений оборотного водоснабжения	36
2.3.1 Расчет очистных сооружений по взвешенным веществам	37
2.3.2 Расчет очистных сооружений по нефтепродуктам	40
2.4 Уничтожение нефтепродуктов и твердого осадка	42
РАЗДЕЛ 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	43
3.1 Пожарная безопасность	43
3.2 Охрана труда	45
3.3 Экологическая безопасность	48
3.4 Расчет заземления	50
РАЗДЕЛ 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ	52
4.1 Определение затрат на изготовление конструкторской разработки	52
4.2 Определение стоимости покупных изделий	52
4.3 Определение стоимости материалов на изготовление нестандартных изделий	53
4.4 Определение затрат на заработную плату рабочих, занятых на изготовлении нестандартных изделий	54
4.5 Расчет заработной платы рабочих, занятых на сборке конструкции	55
4.6 Единый социальный налог	56
4.7 Накладные расходы	56
4.2. Расчет показателей экономической эффективности	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
Приложение 1	61
Литература	65

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполнена студентом гр. ЭТМК-41 Автомобильно-дорожного института Пензенского государственного университета архитектуры и строительства Чернышовым А.В.

ВКР содержит расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

В расчетно-пояснительной записке приведен технологический расчет СТО, описана организация производственного процесса, предложено планировочное решение участка мойки легковых автомобилей, выбрано технологическое оборудование для проведения уборочно-моечных работ.

Выполнен анализ существующих установок по очистке технологических вод, даны их краткие характеристики, преимущества и недостатки.

На основании выполненного анализа предложена конструкторская разработка установки очистки технологических вод, дано ее описание, назначение и принцип работы. Выполнены необходимые конструктивные и прочностные расчеты различных элементов конструкции установки.

В работе приведен экономический расчет установки по очистке технологических вод. Приведен перечень мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Графическая часть ВКР содержит 8 листов формата А1 и полностью отражает содержание расчетно-пояснительной записки.

ВВЕДЕНИЕ

Рациональная организация мойки автомобилей предусматривает максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды, в том числе за счет повторного использования воды. Все это непосредственно связано с решением важных экологических задач - бережным отношением к природным ресурсам, охране окружающей среды.

Все водопользователи обязаны принимать меры к сокращению расхода воды и прекращению сброса неочищенных сточных вод на основе оборотного водоснабжения и других технических приемов. Задача состоит в том, что следует решать проблемы рационального использования водных ресурсов, совершенствования техники очистки сточных вод, создания более совершенных систем оборотного водоснабжения.

В сырую погоду на поверхностях автомобиля остаются органические, глинистые и другие примеси, усиливающие силы сцепления загрязнений с наружными поверхностями. Все поверхности автомобиля покрываются мельчайшими частицами примесей в смеси с дорожной пылью, образующими прочно связанную пленку с большими силами сцепления.

Рассматривая пути экономии воды при мойке автомобилей, необходимо учитывать снижение удельного расхода воды в расчете на мойку одного автомобиля в сутки. Следует признать, что этот показатель пока значительный.

Установлено, что в стоках от мойки автомобилей преобладают взвешенные частицы, в основном песок, размерами 3000... 100 мкм (78%) и нефтепродукты размерами 200... 100 мкм (85%). Концентрация взвешенных частиц в сточных водах достигает 3000 мг/л и более, нефтепродуктов - до 900 мг/л. Сброс таких стоков без очистки или при их недостаточной очистке в водоемы и городские очистные сооружения запрещен.

Обеспечение рационального водопотребления при производстве уборочно-моечных работ возможно в основном на специализированных автомобильных мойках или на крупных АТП, имеющих хорошо оснащенную зону уборочно-моечных работ ЕО.

Цель работы: разработка участка мойки легковых автомобилей.

Задачи:

- выполнить технологический расчет СТО;
- выполнить расчет участка мойки легковых автомобилей;
- выполнить анализ устройств для очистки сточных вод;
- выполнить технологический расчет установки для очистки сточных вод;
- выполнит расчет экономической эффективности внедрения установки по очистке сточных вод с участка мойки легковых автомобилей.

РАЗДЕЛ 2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

1.1 Обоснование мощности СТО

Мощность дорожных станций технического обслуживания зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения по автомобильной дороге и расстояния между станциями обслуживания.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО, ТР, заправка топливом, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер. Общее число заездов всех автомобилей (грузовых, легковых и автобусов) в сутки N_c на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ, т.е. производственная программа станции, согласно ОНТП для действующих и вновь проектируемых автомобильных дорог определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО в наиболее напряженный месяц года, т.е.:

$$N_c = H_g\, p/100, \qquad (1.1)$$

где H_g – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт/сут;

p – частота заезда в процентах от интенсивности движения:

- частота заездов на посты ТО p = 4%;

- частота заездов на посты уборочно-моечных работ p = 5,5%;

- $N_c = 880 \cdot 4/100 = 35$ – число заездов автомобилей на посты ТО;

- $N_c = 880 \cdot 5{,}5/100 = 48{,}4$ – для уборочно-моечного поста.

В технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции технического обслуживания.

1.2 Расчет годового объема работ

Производственная программа станции технического обслуживания является основным показателем для расчета годового объема работ, на основе которого определяется: численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения; площади производственных, складских, административно-бытовых и других помещений.

Определим число заездов на СТО в год, $N_{сто}$:

$$N_{сто} = Д_р \cdot N_с, \quad (1.2)$$

где $Д_р$ – число рабочих дней в году, в нашем случае $Д_р$ = 365дн.

Число заездов на посты ТО в год:

$$N_{сто} = 365 \cdot 35 = 12775 \text{ (ед.)}$$

Число заездов на уборочно-моечный пост в год:

$$N_{сто} = 365 \cdot 48.4 = 17666 \text{ (ед.)}$$

Зная годовое число заездов на СТО определяем годовой объем работ:

$$T = N_с \cdot Д_р \cdot t_{ср} = N_{сто} \cdot t_{ср}, \quad (1.3)$$

где $t_{ср}$ – средняя разовая трудоемкость работ, чел-час;

для ТО: $t_{ср}$ = 2,3 чел-час;

для уборочно-моечных работ: $t_{ср}$ = 0,15 чел-час.

Годовой объем работ ТО:

$$T_{то} = 35 \cdot 365 \cdot 2,3 = 29383 \text{ чел-час.}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ:

$$T_{уб\text{-}м} = 48,4 \cdot 365 \cdot 0,15 = 2650 \text{ чел-час.}$$

Суммарный годовой объем СТО:

$$\sum T_{сто} = T_{то} + T_{уб\text{-}м} = 29383 + 2650 = 32033 \text{ чел-час.}$$

1.3 Распределение годового объема работ

Выполним распределение полученного в результате расчета годового объема работ ТО по видам работ и по месту их выполнения (таблица 1.1, 1.2).

Таблица 1.1 – Распределение годового объема работ ТО по видам работ

Виды работ	Процентное распределение,%	Трудоемкость, чел-час
Контрольно осмотровые	40	11753,2
Крепежные	30,1	8844,3
Регулировочные	9,2	2703,2
Смазочно-заправочные	16,9	4965,7
Шиномонтажные	3,8	1116,6
Итого	100	29383

Таблица 1.2 – Распределение годового объема работ ТО по месту их выполнения

Виды работ	Постовые		Внепостовые	
	%	чел-час	%	чел-час
Контрольно осмотровые	100	11753,2	–	–
Крепежные	100	8844,3	–	–
Регулировочные	100	2703,2	–	–
Смазочно-заправочные	–	–	100	4965,7
Шиномонтажные	100	1116,6	–	–

В состав вспомогательных работ входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки, инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

Трудоемкость вспомогательных работ составляет 25% от общей трудоемкости станции технического обслуживания:

$$T_{всп} = 0{,}25 \cdot \sum T_{сто} = 0{,}25 \cdot 32033 = 8008 \text{ чел-час}$$

Таблица1.3 - Распределение объема вспомогательных работ

Виды работ	Процентное распределение	Трудоемкость работ, чел·ч
1. Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	2002
2. Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	1601,6
3. Перегон автомобилей	10	800,8
4. Приемка, хранение и выдача материальных ценностей.	20	1601,6
5. Уборка производственных помещений и территории	15	1201,2
6. обслуживание компрессорного оборудования	10	800,8
Итого	100	8008

1.4 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Технологически необходимое число рабочих:

$$P_т = T_г / Ф_т, \quad (1.4)$$

где $T_г$ – годовой объем работ по зонам ТО, чел-час;

$Ф_т$ – годовой фонд времени технологически рабочего, час;

Фонд времени $Ф_т$ определяется числом смен, продолжительностью смены и числом рабочих дней в году:

$Ф_т$ = 365·8·2 =5840 (ч)

Постовые работы**:**

1) Контрольно-осмотровые:

$P_т$ = 11753,2/5840 = 2,01, принимаем 2 человека.

2) Крепежные:

$P_т$ = 8844/5840 = 1,51, принимаем 2 человека.

3) Регулировочные:

$P_т$ = 2703,2/5840 = 0,49, принимаем 1 человека.

4) Шиномонтажные:

$P_т$ = 1116,6/5840 = 0.19, принимаем 1 человека.

Но так как на нашей СТО двухсменный рабочий день, то одного человека не хватает, поэтому принимаем два человека для регулировочных и шиномонтажных работ, и четыре человека для уборочно-моечных работ.

Внепостовые работы**:**

Смазочно-заправочные:

$P_т$ = 4965,7/5840 = 0,85, принимаем 2 человека.

Всего получаем 14 производственных рабочих.

1.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

На проектируемой нами станции технического обслуживания принимаются четыре рабочих поста:

1 – пост мойки;

2 – пост ТО для грузовых автомобилей и автобусов;

3 – пост ТО для легковых автомобилей;

4 – шиномонтажный пост.

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или неоснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции.

Число вспомогательных рабочих мест определяем по формуле:

$$X = N_{сто} \cdot d \cdot \varphi / (Д_{раб} \cdot T_{пр} \cdot A_{пр}), \quad (1.5)$$

где φ = 1,15 – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{пр}$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, час.;

$A_{пр}$ = 2 – пропускная способность поста приемки, авт/ч;

X = 12775·2·1,15/(365·8·2·2) = 2,51, принимаем 3 рабочих места.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Для того, чтобы планировать автомобиле-места ожидания мы должны знать, будет ли у нас возникать очередь. Для этого проведем следующий расчет.

Посты ТО**:**

1) Интенсивность обслуживания:

$$\mu = \frac{P}{T_1}, \quad (1.6)$$

где P – число рабочих;

T_1 – средняя трудоемкость работ ТО, чел-час;

$$\mu = \frac{7}{2,3} = 3,04$$

2) Поток требований:

$$\lambda = \frac{N_1}{\Phi}, \quad (1.7)$$

где N_1 – число заездов в год на посты ТО, ед.;

Φ – годовой фонд времени, час;

$$\lambda = \frac{12775}{5840} = 2,19$$

3) Число каналов:

$$n = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{2,19}{3,04} = 0,72,$$ принимаем 1 канал.

4) Очередь:

$$r = П - n, \quad (1.8)$$

где П – число постов;

$r = 2 - 1 = 1$ (авт).

В результате расчета мы получили, что возникает очередь в 1 автомобиль, поэтому, как минимум, должно быть предусмотрено одно автомобиле-место ожидания. Однако также нам известно, что общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на один рабочий пост. Так как у нас четыре рабочих поста, то получаем два автомобиле-места ожидания.

Пост мойки**:**

1) Интенсивность обслуживания:

$$\mu = \frac{P}{T_1} = \frac{2}{0,15} = 13,3$$

2) Поток требований:

$$\lambda = \frac{N_1}{\Phi} = \frac{17666}{5840} = 3{,}025$$

3) Число каналов:

$$m = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{3.025}{13.3} = 0.23$$, принимаем 1 канал

4) Очередь:

$r = П - n = 1 - 1 = 0$, т.е. очереди нет.

Таким образом получается, что так как отсутствует возникновение очереди, то автомобиле-места ожидания для поста уборочно-моечных работ предусматривать не обязательно.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и при необходимости ремонт.

На дорожных СТО число автомобиле-мест хранения предусматриваются из расчета 1,5 автомобиле-место на один рабочий пост. Получаем: 1,5·4 = 6 автомобиле-мест хранения.

1.6 Расчет площадей помещений и территорий

1.6.1 Расчет площадей зон

Расчет производим методом удельных площадей:

$$F_З = f_a \cdot X_З \cdot K_n, \quad (1.9)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2;

$X_З$ – число постов;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Из легковых автомобилей выберем габаритные размеры автомобиля ГАЗ 3110 и по ним будем ориентироваться в расчете площади поста ТО легковых автомобилей:

$f_a = 4{,}735 \cdot 1{,}8 = 8{,}523$ м^2

Для расчета площади поста ТО грузовых автомобилей и автобусов будем использовать габаритные размеры автобуса «Икарус»:

f_a = 10,540·2,5 = 26,35 м^2 .

Коэффициент K_n = 4÷5, принимаем K_n = 4,5.

Площадь зоны ТО для легковых автомобилей:

F_3 = 8,523·1·4,5 = 38,35 м^2.

Но так как конструкция здания предусматривает шаг колонн 6м, принимаем площадь зоны 36 м^2 (т.е. 6 х 6м).

Площадь зоны ТО для грузовых автомобилей и автобусов:

F_3 = 26,35·1·4,5 = 118,6 м^2.

Исходя из конструктивных соображений принимаем площадь 108м^2 (т.е. 6 х (6 х 3) м).

Площадь зоны мойки:

Так как проектируем мойку для легковых автомобилей, то используем габаритные размеры легкового автомобиля:

F_3 = 8,523·1·4,5 = 38,35 (м^2)

исходя из тех же соображений принимаем 36 м^2.

Площадь шиномонтажного поста принимаем 18 м^2 (т.е. 6 х 3м).

Смазочно-заправочный участок предусматривает обслуживание только легковых автомобилей, поэтому принимаем его площадь 36 м^2 (т.е. 6 х 6м).

Площадь помещения для клиентов принимаем 18м^2.

Суммарная площадь производственной зоны составляет 288м^2.

1.6.2 Расчет площади складских помещений

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5-7м^2 на один рабочий пост. Таким образом, для четырех постов мы имеем 28м^2 для складских помещений.

Но, как выше уже изложено, шаг колонн 6м, поэтому площадь склада принимаем 36м^2.

1.6.3 Расчет площади стоянки

При укрупненных расчетах площадь стоянки определяется следующим образом:

$$F_{ст} = f_a \cdot A_{ст} \cdot K_n, \quad (1.10)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м^2;

$A_{ст}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_n = 2,5÷3,0 - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Коэффициент K_n принимаем равный 2,5.

$F_{ст}$ = 8,523·6·2,5 = 128 (м^2)

1.6.4 Расчет площади застройки

Площадь территории СТО определяем по формуле:

$$F\text{застр} = F\text{а-б} + Fn\text{-}ск + F_{АЗС} + Fсм\text{-}з + Fст, \quad (1.11)$$

где $F_{п\text{-}ск}$ – площадь производственно-складских помещений, м^2;

$F_{а\text{-}б}$ – площадь административно-бытовых помещений, совмещенных с кафетерием, м^2. Принимаем $F_{а\text{-}б}$ = 108м^2;

$F_{АЗС}$ – площадь автозаправочной станции, $F_{АЗС}$ = 504м^2;

$F_{см\text{-}з}$ – площадь смазочно-заправочного участка, м^2;

$F_{ст}$ – площадь стоянки автомобилей, м^2;

$F_{застр}$ = 108 + 324 + 504 + 36 + 128 = 1100 м^2.

1.6.5 Расчет площади используемой территории

Площадь территории рассчитывается по формуле:

$$F_{тер} = F_{исп.т} / K_{исп.т}, \quad (1.12)$$

где $F_{исп.т}$ – площадь используемой территории, м^2;

$$Fисп.т = Fзастр + Fпокр , \quad (1.13)$$

где $F_{покр}$ – площадь дорог, м^2;

$K_{исп.т}$ – коэффициент учитывающий озеленение территории, $K_{исп.т}$ = 0,65.

Общая площадь СТО $F_{тер}$ = 3070м^2.

$F_{исп.т} = F_{тер} \cdot K_{исп.т} = 3070 \cdot 0{,}65 = 1995{,}5$м^2.

1.7 Технико-экономическая оценка проектных решений

Завершающей стадией проектирования является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства разработанных проектных решений СТО. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с эталонными показателями. Для определения технико-экономических показателей и оценки технического уровня проектных решений СТО в соответствии с ОНТП используются не абсолютные, а удельные показатели на один рабочий пост: число производственных рабочих; площадь производственно-складских помещений, м^2; площадь административно-бытовых помещений, м^2; площадь территории, м^2; число заездов в год.

Значения удельных показателей для дорожных СТО рассчитаны для следующих эталонных условий: число рабочих постов – 3; тип подвижного состава – легковые и грузовые автомобили, автобусы.

Таблица1.4 – Сравнение технико-экономических удельных показателей дорожной СТО на один рабочий пост

Показатели	Эталонная СТО	Проектируемая СТО
Численность производственных рабочих	4,7	2
Площадь производственно-складских помещений, м^2	108	81
Площадь административно-бытовых помещений, м^2	50	27
Площадь территории, м^2	870	767.5
Число заездов автомобилей в год	3590	3194
Число заездов автомобилей на коммерческую мойку в год	-	17666

РАЗДЕЛ 2. КОНСТРУКТОРСКИЙ

Важное место в системе технического обслуживания автомобильного транспорта занимает процесс мойки и уборки.

Поддержание чистоты влияет на срок службы кузова, за счет уменьшения коррозии. Так же внешний вид автомобиля влияет на общий вид транспортного потока.

Уборка салона необходима для комфортной работы водителя, поддержания здорового микроклимата в салоне автомобиля. Удаление пылевых частиц из салона положительно влияет на здоровье водителя.

В результате мойки различных частей автомобиля происходит загрязнение воды минеральными и нефтесодержащими загрязнителями. Сброс такой воды на рельеф или в ливневую канализацию недопустим. Поэтому на мойках применяют замкнутые системы использования воды с очистными сооружениями.

Проект мойки с системой оборотного водоснабжения предлагается в данном конструкторском разделе.

2.1 Анализ существующих установок для очистки технологических вод

2.1.1 Патент № 99112706 «Установка для очистки сточных вод»

Заявитель: Пензенская государственная архитектурно-строительная академия.

Изобретатель: Андреев С.Ю., Гришин Б.М.

Патентообладатель: Пензенская государственная архитектурно-строительная академия.

Установка предназначена для очистки сточных вод станций мойки автомобилей. Установка содержит последовательно соединенные насос, усреднитель безнапорный, электролизер контактный, осветлитель с плавающей загрузкой, фильтр с плавающей загрузкой, камеру с

каталитической загрузкой. Установка снабжена эжектором и соединенным с эжектором напорным электролизером. Вход эжектора присоединен к подающему насосу, а выход – к напорному электролизеру. При этом сливной патрубок напорного электролизера соединен с усреднителем. Установка снабжена циркуляционным насосом, вход которого присоединен к сборной камере фильтрата, и эжектором, вход которого присоединен к циркуляционному насосу, а выход – к приемной камере фильтра.

Технический эффект – проведение безреагентной коагуляции мелкодисперсных примесей сточных вод, позволяющей использовать устройства с нерастворимыми электродами, существенное сокращение потребления электроэнергии, увеличение глубины очистки и предотвращение загнивания органических примесей в загрузке фильтра.

Изобретение относится к области очистки сточных вод и может быть использовано на автозаправочных станциях, автостоянках, станциях техобслуживания, автомойках и других автономных объектах, на которых образуются нефтесодержащие сточные или ливневые воды, а также хозбытовые сточные воды, требующие сброса на рельеф.

Известен способ очистки нефтесодержащих вод [2] последовательной обработкой в отстойнике, фильтре с полимерной загрузкой и сорбционном фильтре. Достигается остаточное содержание нефтепродуктов 5 мг/л, что удовлетворяет требованиям к оборотной воде, но не позволяет сбрасывать воду на рельеф.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является способ очистки нефтесодержащих сточных вод (4), включающий последовательную обработку путем отстоя в накопителе-усреднителе, после которого сточные воды подвергают обработке с применением центробежных сил для выделения концентрата нефтепродуктов и концентрата взвешенных веществ и сорбцию в сорбционном фильтре.

Недостатком известного способа является низкая эффективность очистки сточных вод, что также не позволяет сбрасывать их на рельеф.

Предлагаемое изобретение решает техническую задачу повышения эффективности очистки нефтесодержащих и хозбытовых сточных вод.

Сущность изобретения заключается в том, что в известном способе очистки нефтесодержащих сточных вод, включающем последовательную обработку путем отстоя в накопителе-ускорителе, после которого сточные воды подвергают обработке с применением центробежных сил для выделения концентрата нефтепродуктов и концентрата взвешенных веществ и сорбцию в сорбционном фильтре, согласно изобретению после обработки с применением центробежных сил осуществляют очистку в фильтре с полимерной загрузкой и дополнительную электрохимическую очистку путем пропускания воды сверху вниз сквозь смесь гранул алюминия и железа в соотношении по массе 30:70%...70:30%, минеральный зернистый фильтрующий материал и углеродсодержащий материал с соотношением высот их слоев 1: (7...10):(1...2), а концентрат нефтепродуктов после обработки в центробежном поле сил в количестве 1...10% объема очищаемой воды обезвоживают путем жидкостной фильтрации в гидрофобном фильтре, концентрат взвешенных веществ в количестве 1...10% от объема очищаемой воды и осадок из накопителя-усреднителя обезвоживают на иловых площадках, причем очистку с применением центробежных сил осуществляют в трехпродуктовом гидроциклоне, а при очистке в фильтре с полимерной загрузкой в качестве последней используют пенополиуретан, в сорбционном фильтре в качестве фильтрующей загрузки используют активированный уголь марки АГ-3, в качестве минерального зернистого фильтрующего материала в электрохимическом фильтре используют силицированный кальцит, а в качестве углеродсодержащего материала – уголь марки АГ-3.

На рисунке 2.1 показана технологическая схема для комплексной очистки нефтесодержащих и хозбытовых сточных вод.

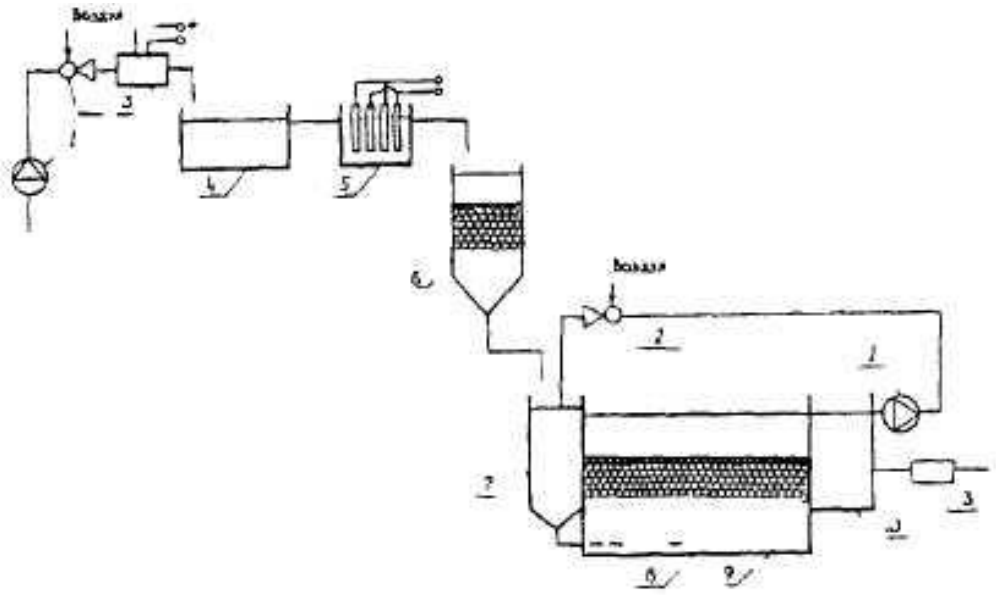


Рисунок 2.1 - Схема установки для очистки сточных вод: 1 – накопитель усреднитель; 2 – переключающий насос; 3 – гидроциклон; 4 – фильтр с полимерной загрузкой; 5 – электрохимический фильтр; 6 – сорбционный фильтр; 7 – гидрофильтр; 8 – накопитель нефтепродуктов; 9 – иловая площадка

Технологическая схема очистки нефтесодержащих вод включает накопитель-усреднитель 1, переключающий насос 2, трехпродуктовый гидроциклон 3, фильтр с полимерной загрузкой 4, электрохимический фильтр 5, сорбционный фильтр 6, соединенные последовательно, верхний патрубок гидроциклона 3 соединен последовательно с гидрофобным фильтром 7 и накопителем нефтепродуктов 8, нижние патрубки гидроциклона 3 и накопителя-усреднителя 1 соединены с иловой площадкой 9.

Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод включает септик-перегниватель 10, отстойник 11, фильтрующие траншеи 12, систему вентиляции 13, систему подачи обеззараживающего реагента 14, промывной насос 15.

Камера септика-перегнивателя разделена на два отсека перегородкой, перфорированной в центральной части, септик-перегниватель отделен от отстойника перегородкой, в которой вмонтирована Н-образная трубка. Отстойник разделен на два отсека перегородкой, в которой установлен сифон, в отстойнике предусмотрено устройство для выпуска осадка.

Предложенный способ осуществляют следующим образом. На территории уединенных производных объектов, например, автозаправочные станции, образуется два типа вод: ливневые нефтесодержащие воды, отнесенные к разряду производственных сточных вод, и хозбытовые сточные воды. Городские системы водоотведения на таких объектах отсутствуют, поэтому очистка сточных вод должна быть произведена до такой степени, чтобы ее можно было сбрасывать на рельеф или в фильтрующие траншеи. Остаточное содержание нефтепродуктов в очищенной воде не должно превышать 0,05 мг/л. Такая вода при наличии оборотных систем водоснабжения, например, автомоек, может быть использована в качестве подпитки. Ливневые и талые воды (нефтесодержащие воды) по системе, ливневой канализации поступают в накопитель-усреднитель 1, в котором происходит предварительное осаждение взвешенных веществ и накопление в поверхностном слое нефтепродуктов. Насосом 2 нефтесодержащие воды прокачиваются через напорный трехпродуктовый гидроциклон 3, фильтр с полимерной загрузкой 4, электрохимический фильтр 5 и сорбционный фильтр 6. В напорном трехпродуктовом гидроциклоне 3 происходит концентрирование нефтепродуктов по оси, отвод концентратора в верхней части аппарата, обезвоживание на гидрофобном фильтре 7, накопление нефтепродуктов в емкости 8. Осадок, накопленный в нижней конусной части гидроциклона 3, отводят для обезвоживания на иловые площадки 9. В фильтре, загруженном пенополиуретаном 4, происходит извлечение остаточных эмульгированных нефтепродуктов, так как пенополиуретан обладает высоким значением краевого угла смачивания порядка 150°, вследствие чего капли нефтепродуктов закрепляются на его поверхности. Далее вода подается в электрохимический фильтр 5 в направлении сверху вниз сквозь три слоя гранулированных разнородных материалов, разделенных сетками для того, чтобы не было перемешивания слоев при обратной промывке. Верхний слой представляет собой смесь гранул алюминия и железа

в соотношении 30:70%...70:30%. Средний слой представляет собой минеральный зернистый фильтрующий материал, например, кварцевый песок, карбонаты, горелые породы. Нижний слой представляет собой углеродсодержащий электропроводный материал, например, активированный уголь марки ДАК, БАУ, СКД, АГ-2, АГ-3, F300, F400 и продукты переработки тяжелых нефтяных остатков в виде электропроводных микросфер. При пропускании воды сверху вниз в теле электрохимического фильтра образуется электролит.

Предлагаемая технология очистки нефтесодержащих и хозбытовых сточных вод может быть использована на автозаправочных станциях, станциях техобслуживания, автомойках, где образуются нефтесодержащие сточные и ливневые воды, требующие сброса на рельеф.

Использование предлагаемого способа очистки позволит снизить содержание нефтепродуктов до ПДК, равного 0,05 мг/л, что допускается для сброса ее на рельеф. Кроме того, очищенная вода может быть использована для обеспечения потребности производства (например, для подпитки оборотной системы автомойки), а также сбрасывается по возможности в фильтрующие траншеи.

2.1.2 Патент № 99100503 «Способ очистки нефтесодержащих сточных вод»

Заявитель: НПФ «Экотех»

Изобретатель: Назаров В.Д.

Патентообладатель: НПФ «Экотех»

Изобретение относится к области очистки сточных вод и может быть использовано на автозаправочных станциях, автостоянках, станциях техобслуживания, автомойках и других автономных объектах. Изобретение решает задачу повышения эффективности очистки нефтесодержащих сточных вод. Предложенный способ очистки нефтесодержащих сточных вод включает последовательную обработку путем отстоя в накопителе-усреднителе, затем в

трехпродуктовом гидроциклоне с выделением концентрата нефтепродуктов и концентратов взвешенных веществ, фильтрацию в фильтре, загруженном пенополиуретаном в качестве полимерной загрузки. Последующую доочистку в электрохимическом фильтре осуществляют пропусканием воды сверху вниз сквозь смесь гранул алюминия и железа в соотношении, %: 30: 70-70:30, силицированный кальцит в качестве минерального зернистого фильтрующего материала и уголь марки АГ-3 в качестве углеродсодержащего материала с соотношением высот слоев 1: 7-10 : 1-2.

Концентрат нефтепродуктов после обработки в центробежном поле сил в количестве 1-10% от объема очищаемой воды обезвоживают жидкостной фильтрацией в гидрофобном фильтре. Концентрат взвешенных веществ в количестве 1-10% от объема очищаемой воды и осадок из накопителя-усреднителя обезвоживают на иловых площадках. Окончательную очистку воды осуществляют в сорбционном фильтре, загруженном активированным углем марки АГ-3, после которого содержание нефтепродуктов гарантированно снижается до ПДК, равного 0,05 по нефтепродуктам.

Изобретение относится к очистке сточных вод, в частности к установкам для очистки сточных вод станций мойки автомобилей.

Известна установка для очистки сточных вод от шестивалентного хрома, содержащая последовательно соединенные насос, электрокоагулятор, флотатор, фильтр и диафрагменный электролизер, верхняя часть катодной камеры которого снабжена газоотводной трубкой.

Недостатком данной установки является значительный расход электроэнергии и материала стальных электродов вследствие применения электрокоагулятора с растворимыми анодами.

Основными целями изобретения являются:

– проведение безреагентной коагуляции мелкодисперсных примесей сточных вод, позволяющей использовать устройства с нерастворимыми электродами и существенно сократить потребление электроэнергии;

– увеличение глубины очистки и предотвращение загнивания органических примесей в загрузке фильтра.

Поставленные цели достигаются тем, что установка для очистки сточных вод станций мойки автомобилей, содержащая последовательно соединенные насос, усреднитель, безнапорный электролизер, контактный осветлитель с плавающей загрузкой, фильтр с плавающей загрузкой, камеру с каталитической загрузкой, снабжена эжектором и соединенным с эжектором напорным электролизером, вход эжектора присоединен к подающему насосу, а выход – к напорному электролизеру, при этом сливной патрубок напорного электролизера соединен с усреднителем. А также установка снабжена циркуляционным насосом, вход которого присоединен к сборной камере фильтра, и эжектором, вход которого присоединен к циркуляционному насосу.

На рисунке 2.2 изображена схема предлагаемой установки. Установка состоит из насоса 1, эжектора 2, напорного электролизера 3, усреднителя 4, безнапорного электролизера 5, контактного осветлителя с плавающей загрузкой 6, приемной камеры 7, фильтра с плавающей загрузкой 8, распределительной системы фильтра 9, сборной камеры фильтра 10, циркуляционного насоса 11, эжектора 12, камеры с каталитической загрузкой 13.

Установка работает следующим образом. Сточная вода, поступающая от процессов мойки автомобилей, перекачивается насосом 1 в усреднитель 4. Перекачиваемая насосом 1 сточная жидкость насыщается воздухом в эжекторе 2, водовоздушная смесь, образующаяся после эжектора 2, обрабатывается в напорном электролизере 3. В результате обработки смеси сточных вод и воздуха в напорном электролизере происходит снижение ξ-потенциала мелкодисперсных частиц, находящихся в стоке, что значительно понижает их агрегативную устойчивость. В усреднителе 4 происходит отделение из сточных вод воздуха и их усреднение по расходу и концентрации. Затем сточные воды обеззараживаются в безнапорном

электролизере 5, после чего они поступают в контактный осветлитель с плавающей загрузкой 6. Предварительное обеззараживание сточных вод в электролизере 5 позволяет избежать загнивание загрузки контактного осветлителя 6.

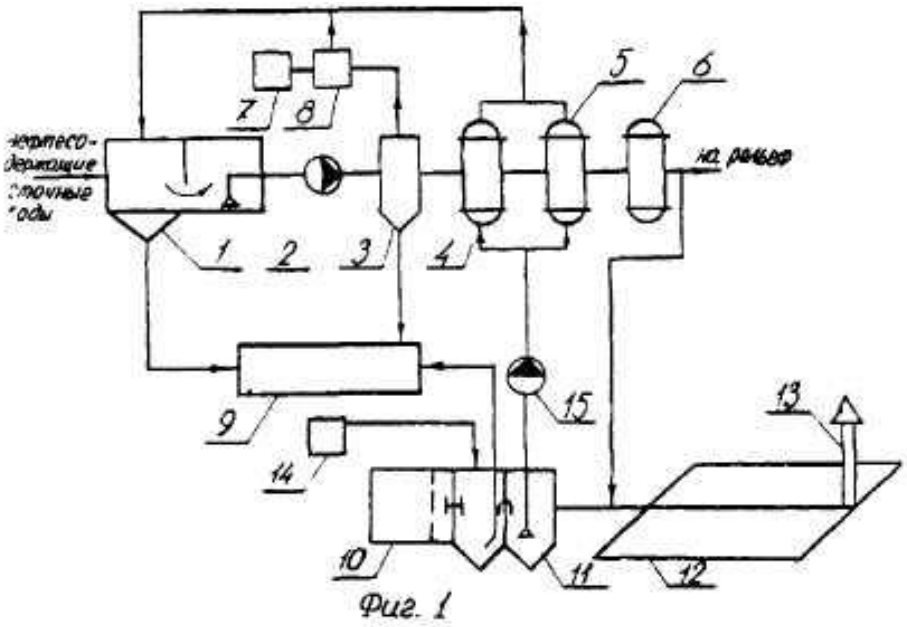


Рисунок 2.2 - Схема установки очистки сточных вод: 1 – насос, 2 – электрод, 3 – напорный электролизер, 4 – усреднитель, 5 – безнапорный электролизер, 6 – контактный осветлитель с плавающей загрузкой, 7 – приемная камера, 8 – фильтр с плавающей загрузкой, 9 – распределительная система фильтра, 10 – сборная камера фильтра, 11 – циркуляционный насос, 12 – эжектор, 13 – камера с каталитической загрузкой

В контактном осветлителе 6 происходит флокулирование мелкодисперсных частиц, предварительно дестабилизированных обработкой в эжекторе 2 и напорном, электролизере 3, и частичное их задержание. Окончательное осветление сточных вод происходит в фильтре с плавающей загрузкой 8. В камере с каталитической загрузкой 13 происходит каталитическое разложение остаточного активного хлора. Очищенные сточные воды поступают на технологический процесс мойки автомобилей.

Циркуляционным насосом 11 часть очищенного стока перекачивается через эжектор 12 в приемный резервуар 7 фильтра 8. Насыщение кислородом воздуха сточных вод, поступающих на фильтр 8, позволяет предотвратить загнивание загрязнений, задерживаемых в толще его загрузки, а также

осуществить процессы аэробной биологической деструкции органических веществ, что значительно повышает степень очистки сточных вод.

2.1.3 Авторское свидетельство SU 1133233 C 02 F 1/46. Установка для очистки сточных вод от шестивалентного хрома

Установка для очистки сточных вод, содержащая последовательно соединенные насос, усреднитель, безнапорный электролизер, контактный осветлитель с плавающей загрузкой, фильтр с плавающей загрузкой, камеру с каталитической загрузкой, отличающаяся тем, что установка снабжена эжектором, соединенным с напорным электролизером, вход эжектора присоединен к подающему насосу, а выход – к напорному электролизеру, при этом сливной патрубок напорного электролизера соединен с усреднителем, кроме того, установка дополнительно снабжена циркуляционным насосом, вход которого присоединен к сборной камере фильтра, и эжектором, вход которого присоединен к циркуляционному насосу, а выход к приемной камере фильтра.

На чертеже изображена схема предлагаемой установки.

Установка состоит из насоса 1 с всасывающим трубопроводом 2, элекрокоагулятора 3 с железными электродами 4, противоточного колонного флотатора 5 с алюминевыми электродами 6 в нижней части, фильтра 7, барботажной камеры 8, диафрагменного электролизера 9, центрифуги 10.

Установка работает следующим образом. Сточную воду гальванического цеха, поступающую от процессов промывки изделий, содержащую ионы тяжелых металлов, включая шестивалентный хром, нейтрализуют до pH 5,8 и подают в всасывающий трубопровод 2 насоса 1. Одновременно в трубопровод 2 посредством газоотводной трубки вводят водород, выделяющийся в диафрагменном электролизере 9, и регенерированный из шлама гидроксид алюминия. В насосе 1 происходит их смешивание со сточной водой, в результате чего водородом частично восстанавливается шестивалентный хром.

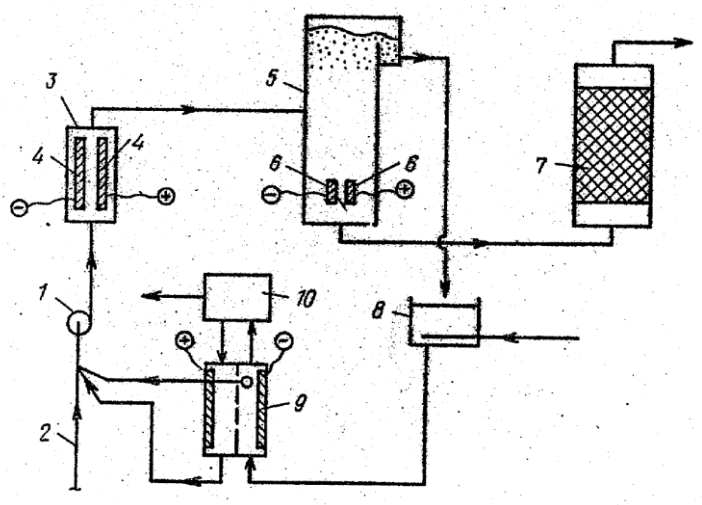


Рисунок 2.3 – Схема установки: 1 – насос; 2 - всасывающий трубопровод, 3 – элекрокоагулятор; 4 - железные электроды, 5 - противоточный колонный флотатор; 6 - алюминиевые электроды,7 - фильтр, 8 - барботажная камера, 9 - диафрагменный электролизер, 10 - центрифуга

Затем сточную воду подают в электрокоагулятор 3 со стальными электродами 4, где под действием постоянного тока происходит ее насыщение электролитическими газами и ионами железа (II), последние при этом полностью восстанавливают шестивалентный хром. Одновременно в электрокоагуляторе 3 происходит образование хлопьев коагулянта, состоящего из гидроксидов железа и алюминия, которые эффективно адсорбируют соли тяжелых металлов.

Из электрокоагулятора 3 сточную воду подают в центральную часть противоточного колонного флотатора 5, где хлопья коагулянта всплывают, а предварительно осветленную воду направляют в нижнюю часть флотатора, при этом она доочищается, встречаясь с восходящим потоком электролитических газов и хлопьями гидроксида алюминия, генерируемыми алюминиевыми электродами 6.

Из флотатора 5 воду подают на фильтр 7, где происходит ее полная очистка, после которой ее по трубопроводу направляют на повторное использование.

Всплывший на поверхность флотатора 5 шлам собирают в шламоприемнике, откуда направляют в барботажную камеру 8, где дегизируют при перемешивании воздухом, который подают по трубе. Затем шлам из барботажной камеры 8 подают в катодную камеру диафрагменного электролизера 9, где подщелачивают до pH 11-12.

При этом тяжелые металлы, адсорбированные хлопьями гидроксидов железа и алюминия, полностью переходят в нерастворимые соединения, а гидроксиды алюминия растворяются. Из катодной камеры шлам подают на центрифугу 10, в которой под действием центробежных сил уплотняют и отводят по трубопроводу, а отделенную дисперсионную среду, представляющую собой щелочной раствор алюминия, направляют в анодную камеру диафрагменного электролизера, где нейтрализуют до pH 7 и далее по трубопроводу вводят во всасывающую трубу 2 насоса 1. Таким образом, происходит возврат в процесс очистки 75-80% алюминиевого коагулянта.

Применение предлагаемой установки, в которой осуществляется регенерация алюминиевого коагулянта, позволяет без дополнительных затрат использовать дорогостоящий алюминий. При этом смешанный алюминий и железосодержащий коагулянт обеспечивают полную очистку сточных вод от ионов тяжелых металлов при pH 6,8-7, что на 80% сокращает расход щелочи, и исключает необходимость в подкислении очищенной воды, на что в известной установке тратится большое количество электроэнергии. В результате стоимости очистки воды на предлагаемой установке на 20-25% ниже, чем на известной.

Уменьшение количества щелочи, которая повышает солесодержание очищенной воды, позволяет очищенную на предлагаемой установке воду использовать повторно.

2.1.4 Установка комплексной очистки сточных вод УКО-1к

Производитель: ЗАО «Эконока-Техно».

Установка комплексной очистки – УКО-1к – это система оборотного водоснабжения, предназначена для очистки сточных вод после мойки автотранспорта. Установка очищают воду от следующих примесей:

— нерастворенные жиры (автошампуни);

— нефтепродукты (бензин, нефть, масла, мазут и т.д.);

— взвешенные вещества и т.д.

Принцип работы заключается в последовательном выделении нефтепродуктов из сточных вод. Грязная вода собирается в приямке, в котором стоят накопительные емкости – в них собирается крупная взвесь. Далее струйным насосом грязная вода засасывается в установку с различными стадиями очистки (импеллерная флотация, тонкослойный отстойник, тонкослойный фильтр) (рисунок 2.4).

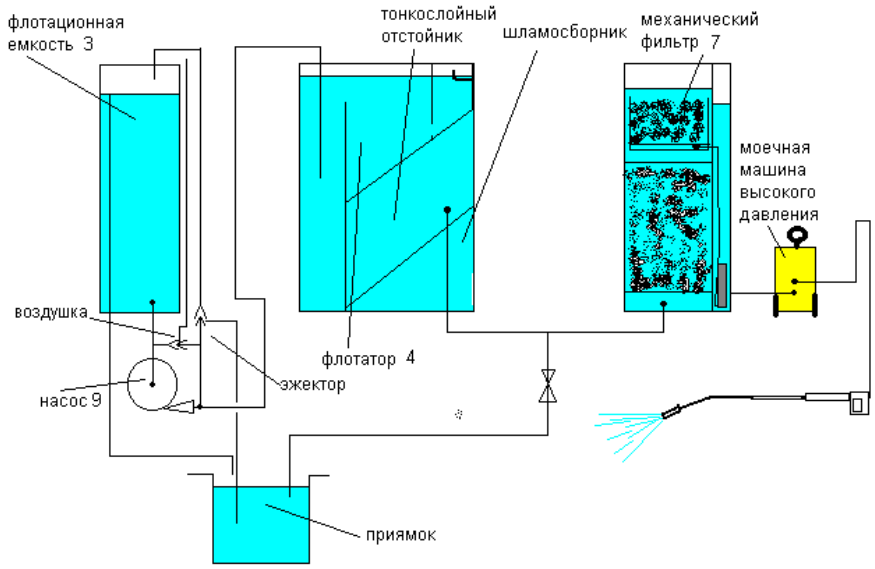


Рисунок 2.4 – Схема установки комплексной очистки сточных вод УКО-1к: 1 – приямок (накопитель), 2 –насос; 3 – флотационная емкость, 4 – флотатор, 5 – тонкослойный отстойник, 6 – шламосборник; 7 – фильтр

Предварительно перед началом работы емкости аппаратуры должны быть залиты водой. В рабочем режиме струйный насос забирает воду из приямка и подает ее во флотационную емкость 3 . Из этой емкости

запитывается водой технологический насос 9, во всасывающий патрубок которого эжектируется воздух.

В рабочем колесе насоса происходит перемешивание и частичное растворение воздуха в воде. Затем вода дросселируется во флотатор 4, самотеком поступает в тонкослойный отстойник 5 и в фильтр механической очистки 7.

Технические характеристики установки представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические характеристики установки УКО-1к

Напряжение/мощность, В/кВт	380/1,5
Степень очистки, %	99
Содержание нефтепродуктов после очистки, мг/л	2
Содержание взвешенных веществ после очистки, мг/л	30
Максимальная температура воды на выходе, ^{0}C	40
Масса сухая/залитая, кг	200/1200
Стоимость установки, тыс. руб.	300

2.2 Разработка установки по очистке сточных вод

Разработанная установка по очистке сточных вод используется на мини СТО. Однако если увеличить объемы каскада очистных сооружений, данная установка может использоваться и на крупных автопредприятиях и имеющих большое количество загрязненных сточных вод.

Разработанная установка является простой в изготовлении, обслуживании и эффективной по очистке

Станция мойки автомобилей (далее по тексту «моечная станция») предназначена для ручной мойки автомобилей и проведения глубокой уборки салона.

Станция может использоваться в местах, где отсутствуют водопровод и канализация, так как комплектуется системой оборотного водоснабжения, которая обеспечивает очистку стоков от механических примесей и нефтепродуктов в соответствии с действующими санитарными нормами и позволяет многократно использовать очищенную воду для мытья автомобилей.

2.2.1 Устройство и принцип работы

Моечная станция включает в себя настил для заезда автомобилей с ванной для стоков, емкость загрязненных стоков с погружным насосом, каскад очистных сооружений (ванн 1-6), насосную станцию с устанавливаемой на ней моющей машиной, емкость для чистой воды, бункер для твердого осадка.

Мойка автомобилей производится обслуживающим персоналом (2 чел.) из шлангов со сменными насадками. Уборка салона автомобиля производится пылесосом.

Загрязненная вода после мытья автомобилей стекает по ванне в емкость. Отстоявшаяся загрязненная вода подается погружным насосом по трубопроводу в ванну 1 каскада очистных сооружений. Насос снабжен фильтром предварительной очистки, задерживающим частицы осадка. Очистка воды от мелких частиц и нефтепродуктов происходит в каскаде очистных сооружений при прохождении воды по ваннам 1-6 и фильтрации ее через фильтры тонкой очистки установленные в ваннах 1 и 6. Очищенная вода поступает самотеком в емкость насосной станции, затем моечной машиной подается в шланги с насадками.

Для восполнения потерь воды служит емкость чистой воды, подключаемая с помощью шланга к насосной станции. Осадок, накапливающийся на ванне, и осадок из емкости периодически выгружается в бункер для твердого осадка, где обрабатывается негашеной известью и вывозится на захоронение.

Каскад очистных сооружений работает следующим образом. Сточная вода, прошедшая предварительную очистку на фильтре погружного насоса, поступает в ванну 1, проходит через фильтр тонкой очистки, частично очищаясь от мелких частиц и нефтепродуктов. Далее вода проходит последовательно через ванны 2, 3, 4 и 5, при этом происходит осаждение твердых частиц и всплывание нефтепродуктов. Окончательная очистка воды происходит при поступлении ее в ванну 6, где установлен фильтр тонкой очистки, который задерживает нефтепродукты и оставшиеся в воде твердые частицы Очищенная вода выходит из ванны 6 и поступает на насосную станцию.

2.2.2 Указание мер безопасности

Вода, прошедшая очистку в каскаде очистных сооружений, должна использоваться только для мытья автомобилей. Не допускается использовать эту воду для питья и хозяйственно-бытовых нужд!

При смешении осадка и негашеной извести в емкости для твердого осадка необходимо пользоваться резиновыми перчатками, не допускать попадания негашеной извести на открытые участки кожи и слизистые оболочки. Во избежание активного парообразования и перегрева осадка необходимо добавлять известь в осадок небольшими порциями при перемешивании.

При работе на моечной станции необходимо руководствоваться действующими правилами пожарной безопасности, а также документацией на комплектующие изделия.

2.2.3 Подготовка к работе

Моечная станция монтируется в отапливаемом помещении с твердым покрытием пола (бетон, асфальт метлахская плитка и т. д.), исключающем проникновение загрязненных вод в грунт. Настил для заезда автомобилей и

емкость загрязненных стоков заглубляются в грунт на глубину, указанную на листе № 2 графической части.

Оборудование моечной станции размещается в соответствии с листом № 2 графической части. Крепление оборудования к полу (фундаменту) не требуется. Допускается изменение расположения оборудования в зависимости от реальных размеров помещения (монтажной площадки), при этом ванны каскада очистные сооружений устанавливаются друг на друга так. как показано на листе № 4 графической части.

Щит управления располагается в месте удобном для обслуживания исключающем случайное попадание на него воды.

Сборка каскада очистных сооружений производится в следующем порядке.

Установить ванны 5 и 6 на пол помещения таким образом, чтобы отверстия для перетока воды в их боковых стенках находились друг напротив друга. Уложить резиновую прокладку между стенками ванн вокруг переточного отверстия к стянуть ванны болтами. Дополнительно скрепить ванны болтами, пропускаемыми через отверстия в их стенках под окантовочными уголками.

Установить ванны 3 и 4 на ванны 5 и 6 так, как показано на листе № 4 графической части, при этом должны совпасть отверстия в боковых стенках ванн, а штуцеры слива воды из ванн 3 и 4 должны располагаться над ваннами 6 и 5 соответственно. Соединить ванны 3 и 4 между собой аналогично ваннам 5 и 6.

Установить ванны 1 и 2 на ванны 3 и 4 в соответствии с чертежом. Ориентация штуцеров и способ крепления ванн между собой – аналогично ваннам 3 и 4.

В ваннах 6 и 1 произвести сборку фильтров тонкой очистки, для чего необходимо уложить фильтровальный материал (поролон) в ячейки

установить прижим и обеспечить его прижатие к поролону проволокой, закрепляемой на предназначенных для этого крюках.

Прикрепить трубопровод подачи загрязненной воды к ванне 2 с помощью хомутов.

Обернуть погружной насос приложенной в комплект фильтровальной тканью и закрепить ее проволокой. Установить насос внутри емкости на подвеске на расстоянии не менее 100 мм от дна емкости.

Соединить погружной насос с трубопроводом с помощью гибкого шланга.

Установить емкость для чистой воды рядом с каскадом очистных сооружений.

Установить насосную станцию рядом с каскадом очистных сооружений и емкостью.

Установить моечную машину на насосную станцию. Подключить моечную машину к резьбовому штуцеру, расположенному на крышке насосной станции.

Соединить гибким шлангом боковой штуцер насосной станции и боковой штуцер ванны 6.

Соединить гибким шлангом штуцер на крышке насосной станции одним из штуцеров емкости для чистой воды, снабженным вентилем.

Установить бункер для твердого осадка так, как показано на чертеже или в другом месте, удобном для обслуживания.

Установить пылесос удобном для обслуживания месте.

Подключить погружной насос и пылесос к щиту управления.

Заполнить водой емкость для чистой воды и ванны 1-6. Заполнение ванн 2 и 3 производится через опускную трубу ванны 2. Для ускорения заполнения ванн 1 и 6 воду необходимо наливать в отсеки, расположенные по обе стороны от фильтра.

Присоединить шланги с насадками к моечной машине.

Подключить щит управления к электросети.

После выполнения всех указанных операций моечная станция готова к работе.

2.2.4 Порядок работы и техническое обслуживание

Включить моечную машину и произвести мойку автомобиля.

По окончании мойки (или при заполнении емкости загрязненных стоков водой) включить погружной насос и перекачать загрязненную воду в каскад очистных сооружений.

Порядок работы и техническое обслуживание комплектующих изделий производится в соответствии с документацией на эти изделия.

Один раз в сутки перед началом работы производить удаление осадка из ванны в бункер для твердого осадка.

Не реже одного раза в месяц удалять осадок из емкости загрязненных стоков. Для этого погружным насосом откачать воду из емкости к осадок перенести в бункер для твердого осадка. Осадок в бункере отстаивать 1 сутки, после чего вычерпать воду и слить ее в ванну, осадок смешать с негашеной известью из расчета 100 г извести на 1 л осадка, оставить на 1 сутки, после чего отправить на захоронение.

При температуре окружающего воздуха 20-25°С для дезинфекции воды необходимо добавлять водный раствор хлорамина-Б в ванны 1-6, емкость для чисток воды 8 и емкость для загрязненных стоков 7. Для этого 300 г хлорамина-Б развести в 50 л воды, полученный раствор распределить следующим образом по 10 л – в ванны 1 и 2, 10 л – в ванну 3 (через опускную трубу в ванне 2) по 5 л в ванны 5 и 6, 5 л в емкость для чистой воды и 5 л в емкость для загрязненных стоков. Обработку воды повторять 1 раз в 5-7 дней.

Каждые 5 дней проводить регенерацию фильтровальной ткани погружного насоса. Для этого снять ткань с насоса, тщательно промыть ее в чистой воде и установить на место. Через 60 циклов регенерации ткань заменить на новую.

Каждые 10 дней проводить регенерацию фильтров тонкой очистки, установленных в емкостях 1 и 6, для этого вынуть фильтрующий материал, отжать его и тщательно промыть в чистой воде и установить на место.

Периодически, не реже одного раза в 3 месяца, заменять воду в системе очистных сооружений и емкости чистой воды на свежую. Для этого перекачать погружным насосом воду из емкости для загрязненных стоков в ванну 1, слить воду из ванн 5 и 6 через сливные штуцеры в ливневую канализацию. Затем поочередно слить воду из емкостей 4, 3, 2, и 1 через емкость 6 в ливневую канализацию таким образом, чтобы вода прошла через фильтр тонкой очистки, установленный в ванне 6. Слить воду из емкости для чистой воды. Ополоснуть емкость для чистой воды и заполнить ее водой. Отсоединить шланг от бокового штуцера насосной станции и заглушить его. Ополоснуть ванны 1-6 с помощью моечной машины, подключив насосную станцию к емкости чистой воды 8. Для ополаскивания ванн 2 и 3 сдвинуть ванны 1 и 2 на 150-200 мм. После ополаскивания ванн 2 и 3 ванны 1 и 2 установить на место. Произвести регенерацию фильтров в соответствии с п.п. 3.6.8 и 3.6.7. Слить воду из ванн 1-6, заглушить сливные штуцеры, подключить насосную станцию к ванне 6 и заполнить ванны 1-6 водой, как указано в п. 3.5.4.16.

2.3 Расчет очистных сооружений оборотного водоснабжения

Очистные сооружения оборотного водоснабжения предназначены для очистки стоков и повторного их использования на участке мойки легковых автомобилей.

Данный проект предусматривает мощность очистных сооружений оборотного водоснабжение, позволяющих осуществить мойку 25-ти автомобилей в смену (8 час.).

Расход вода оборотного водопровода составляет:

2,5 $м^3$/см – 0,31 $м^3$/час – 0,09 л/сек.

Подпитка оборотной сети осуществляется за счет расхода воды на домывочную рамку в объеме 10% от общего расхода.

1,3 м^3/см – 0,16 м^3/час – 0,04 л/сек.

Очищенная вода по трубе д=15мм подается на мойку автомобилей установкой для мойки автомобилей ARGON 1510M, установленным в помещении мойки.

Для принятой конструкции очистных сооружений определяется эффект очистки в них стоков. Максимальное поступление стоков составляет – 0,2 л/сек.

На основании анализов, сделанных при обследовании гаражных хозяйств инспекцией, в стоках от мойки легковых автомобилей содержание взвешенных веществ составляет – 1200 мг/л, нефтепродуктов – 800 мг/л.

2.3.1 Расчет очистных сооружений по взвешенным веществам

Горизонтальная песколовка

Расчет песколовки производится по методу Карпинского А.А. Данные для расчета приняты по §186 СН I73-6I.

Скорость протока принимается, не более 0,3 м/сек.

Глубина проточной части принята выс. = 0,15 м.

Расчетная длина песколовки вычисляется по формуле:

$$Z = \frac{V + h}{U}, \qquad (2.1)$$

где V – средняя скорость (расчетная) потока жидкости в песколовке принимается – 0,3 м/сек;

U – скорость осаждения минеральных частиц – 6 мм/сек.

$U_0 = 24{,}2$ мм/сек. при диаметре минеральных частиц $200 \div 250$ мк.

Скорость осаждения минеральных частиц определяется по формуле:

$$U = \sqrt{U_0^2 - W^2}, \qquad (2.2)$$

где W – вертикальная составляющая продольной скорости.

$U = \sqrt{24{,}2^2 - 15^2} = 19$ мм/сек.

$W = 0{,}05 \times V = 0{,}05 \times 300 = 15$ мм/сек.

Отсюда длина песколовки составляет $Z = \frac{300 + 0{,}15}{19} = 2{,}4$ м.

Конструктивно длина песколовки принята – 3 м.

Эффект осаждения минеральных частиц в песколовке принимается по опытным данным из расчета выпадения частиц крупного песка, составляющего – 30 % от общего его количества.

Количество осадка по сухому веществу, задерживаемого в песколовке определяется по формуле:

$$P = \frac{C_1 \times Q_{сут} \times h}{1000}, \qquad (2.3)$$

где C_1 – содержание механических примесей в воде.

$$P = \frac{1200 \times 3{,}8 \times 0{,}3}{1000} = 1{,}5 \text{ кг.}$$

Объем осадка при влажности 95 % и удельном весе осадка – 2,65 составляет:

$$W = \frac{P}{\gamma} = \frac{0{,}0015 \times 100}{(100 - 95) \times 2{,}65} = 0{,}01 \text{ м}^3.$$

Грязеотстойник

Начальная концентрация взвешенных веществ после прохождения песколовки составляет: $C_1 = 1200 - 405 = 795$ мг/л., конечная концентрация взвешенных веществ после грязеотстойника $C_2 = 200$ мг/л.

Эффект задержания составляет:

$$Э = \frac{100(795 - 200)}{795} = 74{,}8 \text{ %.}$$

Величина наименьшей скорости выпадения частиц при найденном эффекте $U_{\min} = 0{,}7$ мм/сек. Расчет отстойника производится по методу Жукова А.И.

Определяем высоту потока: $H_{потока} = 2{,}15 h_{ср} - h_0 = 0{,}23$ м.

где h_0 – высота слоя жидкости в месте входа в отстойник – 0,05 м.

Откуда средняя глубина составляет:

$$h_{ср} = \frac{H + h_0}{2{,}15} = \frac{0{,}23 + 0{,}05}{2{,}15} = 0{,}13 \text{ м.}$$

Определяем время отстаивания t. При величине наименьшей скорости выпадения частиц $U_{\min} = 0{,}7$ мм/сек. и вертикальной составляющей скорости $W = 0$;

$$t = \frac{h_{ср}}{U_{\min} - W} = \frac{0{,}13 \cdot 1000}{0{,}7 - 0} = 186 \text{ сек. (3 мин. 6 сек.)}$$

Расчетная длина отстойника при $K_o = 0{,}10$, $\alpha = 30^0$ определена для отстойников относительно коротких по формуле:

$$l_{расч} = {}^{1,15}\sqrt{\frac{2{,}15}{K_o}\left(h_{ch} - h_0\right)} + \frac{H}{tg\alpha} = {}^{1,15}\sqrt{1{,}72 + 0{,}4} = 2{,}0 \text{ м.}$$

Расчетная скорость потока в отстойнике

$$V_p = \frac{l}{t} = \frac{2{,}0 \times 1000}{186} = 10{,}7 \text{ мм/сек.}$$

При такой скорости $W = 0{,}05$ мм/сек.

Повторяется расчет, определяется фактическое отстаивание:

$$t = \frac{0{,}13 \times 1000}{0{,}7 - 0{,}05} = \frac{130}{0{,}65} = 200 \text{ сек.}$$

$$V = \frac{2{,}0 \times 1000}{200} = 10 \text{ мм/сек.}$$

Суммарная ширина отстойников:

$$\beta = \frac{q}{\left(V \times h_{ср}\right) \div t} = \frac{0{,}0002}{\left(0{,}010 \times 0{,}13\right) \div 3{,}1} = 0{,}47 \text{ м.}$$

Принимается отстойник шириной – 0,5 м. Скорость потока при этом будет равна

$$V = \frac{q}{\beta \times h_{ср}} = \frac{0{,}0002}{0{,}5 \times 0{,}13} = 0{,}003 \text{ м/сек.}$$

Количество выпадающих в сутки взвешенных веществ

$$P = \frac{(795-200)\cdot 3{,}7}{1000} = 2{,}2 \text{ кг.}$$

Объем выпавшего осадка при влажности 80 % и удельном весе составляет:

$$= \frac{0{,}02\times 100}{(100-80)\times 1{,}8} = 0{,}006 \text{ м}^3\text{/сутки.}$$

Вторичный отстойник

Расчет вторичного отстойника произведен по методу Жукова А.И. Средняя скорость прока при ширине вторичного отстойника – 0,3 м. и глубине проточной части – 0,4 м. составит:

$$V_{ср} = \frac{0{,}0002}{0{,}4\times 0{,}3} = 0{,}0017 \text{ м/сек. или } 1{,}7 \text{ мм/сек.}$$

Расчетное время протока при длине отстойника 12 м. составит:

$$t_p = \frac{12}{0{,}0017} = 7058 \text{ сек.}$$

Наименьшая гидравлическая крупность оседающих частиц:

$$U_0 = \frac{h}{t_p} + w = \frac{0{,}4\cdot 1000}{7058} + 0{,}0001 = 0{,}057 \text{ мм/сек.}$$

Эффект очистки близок к 100 %≈98 %.

Остаточное содержание взвешенных веществ составит:

$$200\times 0{,}02 = 4 \text{ мг/л.}$$

2.3.2 Расчет очистных сооружений по нефтепродуктам

Определяем коэффициент влияния механических примесей на скорость всплывания нефтяных частиц:

$$\alpha = 0{,}0017\frac{800}{1200} + 0{,}875 = 0{,}876$$

Расчетная скорость движения сточных вод по принятым конструктивным размерам грязеотстойника составит:

$$V_p = \frac{0{,}0002}{n\times\beta\times H} = \frac{0{,}0002}{1\times 0{,}5\times 0{,}23} = 0{,}002 \text{ м/сек.}$$

Или 2 мм/сек, n – число секций отстойника. Скорость всплывания нефтяных частиц, соответствующая установленной высоте и длине отстойника, определяется по формуле:

$$l = \frac{12{,}5 \times H}{0{,}312 + \frac{U_ф}{\sqrt{V_P}} - 0{,}00018 \times V_{ср}^2}, \qquad (2.4)$$

где l – общая длина грязеотстойника и бензоуловителя = 3,0 м.

$$l = \frac{12{,}5 \times 023}{0{,}312 + \frac{U_ф}{\sqrt{2}} - 0{,}00018 \times 4} = 3{,}0 \text{ м.}$$

Откуда $U_ф$ – минимальная скорость всплывания нефтяных частиц, выраженных в микронах, в данном случае $U_ф = 0{,}91$ мм/с.

Время всплывания нефтяных частиц:

$$t = \frac{H}{U_ф} = \frac{0{,}23 \times 1000}{0{,}91} = 252 \text{ сек.}$$

Из формулы:

$$U_ф = \alpha(112 - 93 \times \gamma_н) \times 10^{0{,}0143d}, \qquad (2.5)$$

Получаем: $0{,}91 = 0{,}876(112 - 93 \times 1{,}2) \times 10^{0{,}0143d}$ получаем $д$=30 мк.

Так как время отстаивания больше времени всплывания, то гарантируется полное всплывание нефтяных частиц, указанной крупности.

По данным ВодГео для сточных вод, содержащих мазуты, частицы нефтепродуктов разной крупности, в весовом отношении распределяются следующим образом (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Распределение загрязняющих частиц сточных вод по крупности

Диаметр частиц в микронах	Весовое соотношений %
200-140	85,4
140-100	9,8
100-60	4,0
60-20	0,4
20-5	0,4

Таким образом, в результате отстаивания удаляются частицы $д$=30 мк., т. е. 99,6 % всех частиц.

Остаточное содержание нефтепродуктов в стоках составит: $800 \times 0{,}004 = 3$ мг/л.

Для задержания оставшихся нефтепродуктов применяются фильтры, загруженные стекловолокном или древесной стружкой. Эффект очистки стоков после фильтров принимается представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Количественное содержание нефтепродуктов в стоках при различной скорости фильтрации

№ п/п	Скорость фильтрации $м^3$/час.	Количество нефти в стоках мг/л.	
		до фильтра	после фильтра
1	5,8	25	1,0
2	6,0	144	8,0
3	5,9	242	1,0
4	5,7	971	1,0
5	5,6	285	3,0
6	5,3	245	2,0
7	5,2	373	2,0
8	5,4	256	1,0

Принимаем, что после фильтров стоки будут загрязнены нефтепродуктами в количестве менее – 1 мг/л.

2.4 Уничтожение нефтепродуктов и твердого осадка

Твердый осадок, получаемый при отстаивании пульпы в специальном бункере, должен вывозиться на городскую свалку, как загрязненный инертный материал.

Нефтепродукты, получаемые при сборе плавающими лотками и задерживаемые фильтрами, уничтожаются методом обработки их гашеной известью с доведением данных отходов до категории-IV вывозятся на городскую свалку.

Вышеперечисленные мероприятия по утилизации нефтепродуктов и твердого осадка, проходят дополнительный этап согласования с органами санэпиднадзора и природоохраны, на момент сдачи объекта в эксплуатацию.

РАЗДЕЛ 3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данном разделе приведен перечень мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности, а именно:

– пожарной безопасности людей, помещений, территории;

– охраны труда, при выполнении технического обслуживания, мойки автомобилей, а так же при выполнении шиномонтажных работ;

– экологической безопасности.

3.1 Пожарная безопасность

Обязанности руководителя СТО. Он обязан:

– обеспечить противопожарный режим в соответствии с требованиями ППБ-01-93;

– назначить лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности стоянок автомобилей, помещений для технического обслуживания, складских помещений и так далее;

– не реже одного раза в квартал проверять состояние пожарной безопасности предприятия, наличие и исправность технических средств противопожарной защиты;

– включать в план социального и экономического развития предприятия мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности;

– организовать проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.

Мероприятия по пожарной безопасности на проектируемом нами предприятии организуются в строгом соответствии с нормативными документами, а именно «Инструктивные материалы по охране труда и пожарной безопасности на автотранспорте» от 2013 г. Издание официальное.

Основные требования пожарной безопасности:

– безопасность людей должна обеспечиваться: планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации в соответствии с

действующими строительными нормами и правилами, постоянном содержании путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающем возможность безопасной эвакуации людей в случае возможной пожарной или другой аварийной ситуации;

– все производственные, административно-бытовые, вспомогательные и складские помещения, а также стоянки и площадки хранения автотранспортной техники должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, пожарный щит и так далее) согласно нормам;

– все предприятия и помещения должны быть оборудованы знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-2014 и указаниями эвакуации;

– спецодежда рабочих должна своевременно подвергаться стирке (химчистке) и ремонту в соответствии с установленным графиком. Работа в промасленной спецодежде запрещена

– во время погрузки или разгрузки пожароопасных грузов двигатель автомобиля должен быть выключен.

Требования к территории предприятия:

– содержание территории должно соответствовать требованиям ППБ-01-2010;

– строительство временных зданий и сооружений, а так же складов горюче-смазочных материалов на территории предприятия не допускается без согласования с органами управления, подразделениями государственной пожарной службы;

– не допускается загрязнение территории отработанными горюче-смазочными материалами.

Требования к помещениям:

– производственные, складские, административно-бытовые, вспомогательные помещения должны соответствовать требованиям ППБ-01-2010;

– во всех помещениях должны быть вывешены на видных местах инструкции о мерах пожарной безопасности, план эвакуации работающих и материальных ценностей с указанием мест хранения ключей от всех помещений;

– в производственных и административно-бытовых зданиях должны быть специально отведены места для курения, оборудованные урнами и емкостями с водой;

– в производственных и административных зданиях запрещается:

– курить в местах, не предназначенных для этой цели;

– производить работы с применением открытого огня в непредусмотренных для этой цели местах;

– пользоваться открытым огнем для освещения во время технического осмотра;

– оставлять в автомобиле промасленных обтирочные материалы и спецодежду по окончании работ;

– оставлять автомобиль с включенным двигателем;

– использовать для дополнительного обогрева помещения электронагревательные приборы с открытым нагревательным элементом;

– на стоянках и площадках открытого хранения запрещается загромождение предметами и оборудованием, которые могут препятствовать быстрой эвакуации автомобилей в случае пожара.

3.2 Охрана труда

Охрана труда на проектируемой станции технического обслуживания организуется в строгом соответствии с нормативным документом «Правила по охране труда на автомобильном транспорте» от 2003 г. Издание официально.

Правили при техническом обслуживании:

– техническое обслуживание производится на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями, инвентарем, согласно табелю;

– автомобили, направляемые на посты технического обслуживания, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка автомобилей на посты ТО осуществляется под руководством начальника поста;

– при обслуживании автомобиля на подъемнике, на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «Не трогать – под автомобилем работают люди!»;

– пуск двигателя на постах ТО разрешается осуществлять только водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, назначенному приказом и прошедшему инструктаж;

– при необходимости выполнения работ под автомобилем, находящиеся вне подъемника или смотровой ямы работники должны обеспечиваться лежаками.

Правила на мойке автомобилей:

– пост открытой шланговой (ручной) мойки дожжен располагаться в зоне, изолированной от открытых токопроводящих проводников и оборудования, находящегося под напряжением;

– на посту мойки электропроводка, источники освещения и электродвигатели выполнены в герметичном исполнении.

Правила на шиномонтажном посту:

– демонтаж и монтаж шин на предприятии должны осуществляться на участке, оснащенном необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом;

– перед демонтажем шины (с диска колеса) воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Демонтаж шины должен выполняться на специальном стенде или с помощью съемного устройства. Монтаж и демонтаж шин в пути необходимо производить монтажным инструментом;

– перед монтажом шины необходимо проверить исправность и чистоту обода, бортового и замочного колец, а так же шины;

– накачку шин следует вести в два этапа: в начале до давления 0,05 МПа (0,5 кг·с/см^2) с проверкой положения замочного кольца, а затем до давления, предписываемого инструкцией;

– подкачку шин без демонтажа следует производить, если давление воздуха в них снизилось не более чем на 40% от нормы и есть уверенность, что правильность монтажа не нарушена;

– для осмотра внутренней поверхности покрышки необходимо применять спредер (расширитель);

– для изъятия из шин посторонних предметов следует пользоваться клещами, а не отверткой, шилом или ножом;

– складские помещения должны быть обеспечены специальными стеллажами и подставками, для установки на них агрегатов при хранении;

– запрещается использовать в качестве подставок посторонние или случайные предметы.

Предельно допустимые концентрации наиболее распространенных вредных веществ в воздухе рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88 приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

Наименование	Величина ПДК, м^2/м^3	Класс опасности
Ацетон	200	IV
Бензин	100	IV
Масла машинные, нефтяные	5	III

В соответствии с Основами законодательства РФ об охране труда организация и координация работ по охране труда возлагается на руководителя предприятия независимо от форм собственности.

Целью программы по охране труда является: уменьшение влияния опасных и вредных производственных факторов на работающих, сохранение

их жизни и здоровья в процессе труда, на основе создания государственного механизма управления охраной труда в условиях рыночной экономики.

Таким образом, охрана труда представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе труда, включающие правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно- профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

3.3 Экологическая безопасность

Токсичные вещества, содержащиеся в отработанных газах автомобильных двигателей, могут сохраняться в атмосфере в течении длительного времени и переноситься на значительные расстояния. Кроме того, первичные загрязнители в атмосфере при соответствующих условиях могут взаимодействовать друг с другом, образуя новые токсичные вещества: сульфаты, нитраты, озон, кислоты, фотооксиданты и другие. Так, при переходе NO в NO_2 в атмосферном воздухе масса вредного вещества возрастает в 1,5 раза, а токсическое действие в – 7 раз.

В России действует система государственных стандартов на токсичность и дымность отработанных газов автомобилей (ОГ). По области применения эти стандарты подразделяются на действующие в сфере производства автомобилей и в сфере их эксплуатации.

Для каждого вещества, загрязняющего атмосферный воздух, в нашей стране установлены два норматива: разовые и среднесуточные предельно допустимые концентрации (ПДК). Разовая ПДК устанавливается при кратковременном воздействии загрязнения (до 20 минут), а среднесуточная – при постоянном.

Таблица 3.2 - Нормированные значения ПДК

Наименование веществ	ПДК, мг/м^3	
	Разовая	Среднесуточная
Акролеин	0,03	0,03
Бензин	5,0	1,5
Бензапирен	–	0,000001

окончание таблицы 3.2

Оксид углерода	3,0	1,0
Оксиды азота	0,1	0,1
Оксиды серы	0,5	0,15
Свинец	–	0,0007
Сажа	0,15	0,05
Формальдегид	0,035	0,012

Согласно требованиям стандартов карбюраторы и системы зажигания автомобилей, проверяемых на стации технического обслуживания, должны регулироваться таким образом, чтобы содержание *CO* и *CH* в ОГ при работе двигателя на холостом ходу не превышало норм, приведенных в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Требования ГОСТ 17.2.2.03–87 к содержанию токсичных веществ в ОГ автомобиля

Частота вращения	Предельно допустимое содержания окиси углерода, объемная доля, %	Предельно допустимое содержание углеводородов, объемная доля, млн$^{-1}$ для двигателей с числом цилиндров	
		до 4	более 4
N_{min}	1,5	1200	3000
N_{max}	2,0	600	1000

При контрольных проверках автомобилей допускается превышение содержания окиси углерода до 3% на малых оборотах холостого хода. Автомобили, у которых обнаружено превышение установленных норм, считаются технически неисправными и должны направляться для проведения соответствующих ремонтных или регулировочных работ.

Следующий стандарт регламентирует требования к автомобилям с дизельными двигателями. Он предусматривает проверку ОГ как новых, так и находящихся в эксплуатации автомобилей на дымность. Проверка осуществляется на неподвижно стоящем автомобиле при работе двигателя на двух режимах: свободном ускорении и максимальной частоте вращения на холостом ходу. При этом дымность ОГ не должна превышать норм, указанных в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Требования ГОСТ Р 52160-2003 к дымности ОГ автомобилей с дизельными двигателями

Режим измерения дымности	Дымность, % не более
Свободное ускорение для автомобилей	
без надува	2,5 м$^{-1}$
с надувом	3,0 м$^{-1}$

Загрязнение атмосферного воздуха, воды, почв разными вредными веществами регламентируется Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды», уголовным кодексом Российской Федерации, санитарно-гигиеническими нормами, экологическими нормами и правилами социально-экономического обеспечения, большинство из которых направлено на защиту атмосферного воздуха от загрязняющих веществ.

Освещенность на проектируемой нами дорожной станции технического обслуживания осуществляется в соответствии со СНиП 23-05-95.

3.4 Расчет заземления

В этом разделе проведем расчет заземляющих устройств для участка моечных работ. Для расчета используем данные, приведенные в таблице 3.5 .

Таблица 3.5 - Исходные данные

Вид грунта	Располо-жение электро-дов	Длинна стержня, l, м	Ширина соедините-льной полосы, dc, м	Расстояние между электрода-ми, a, м	Заглубле-ние от поверхност и, t, м	Удель-ное сопротив ление, ρ, Ом·м
сугли-нок	по контуру	2	0,03	4	0,6	40÷150

При стекании тока в землю он преодолевает сопротивление, которое слагается из сопротивления заземления, переходного сопротивления между заземлением и грунтом, а также сопротивления грунта. Наибольшим сопротивлением, которое учитывают в расчетах, обладает грунт. Два первых слагаемых сопротивления в расчете не принимаются, поэтому под сопротивлением заземлителя растеканию тока понимают сопротивление грунта растеканию токаю

Сопротивление трубчатого или стержневого заземлителя, заглубленного в землю на величину *t* определяем по следующей формуле:

$$R_3 = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \quad (3.1)$$

где ρ – удельное сопротивление, принимаем 40 Ом·м;

l – длинна заземлителя, м;

d – диаметр трубы, м, d = 0.05 м;

t – заглубление от поверхности, м.

$$R_3 = \frac{40}{2 \cdot 3.14 \cdot 2} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 2}{0.05} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot 0.6 + 2}{4 \cdot 0.6 - 2} \right) = 17.7(Ом).$$

Для обеспечения электробезопасности заземление должно обладать относительно малым сопротивлением. В связи с этим на проектируемой нами СТО целесообразно использовать групповой заземлитель, состоящий из нескольких параллельно включенных одиночных заземлителей. Так как одинаковые размеры и заглубление одиночных заземлителей, а следовательно одинаково и их сопротивление R_3, то сопротивление группового заземлителя можно определить по формуле:

$$R_{гр} = \frac{R_3}{n}, \qquad (3.2)$$

где n – количество одинаковых заземлителей, в нашем случае n = 5.

$$R_{гр} = \frac{17.7}{5} = 3.54(Ом)$$

Для электроустановок напряжением 380 В источника трехфазного тока, сопротивление в любое время года должно быть не более 4 Ом.

Результат расчета показал, что полученное сопротивление удовлетворяет допускаемому значению сопротивления заземляющих устройств, которое регламентируется Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

РАЗДЕЛ 4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Технико-экономическая оценка конструкторской разработки

Для оценки эффективности конструкторской разработки необходимо:

1. Определить затраты на изготовление предложенной конструкторской разработки;
2. Рассчитать себестоимость работ, выполняемых с помощью новой конструкторской разработки и существующей в производстве (или аналогом);
3. Определить показатели экономической эффективности конструкторской разработки.

4.1 Определение затрат на изготовление конструкторской разработки

При разработке сметы затраты на изготовление конструкторской разработки прямые затраты рассчитываются подробно, а косвенные – укрупненно.

$$С_{конст.}=С_{пок.изд.}+С_{мат.}+ЗП_{изг.}+ЗП_{сб.}+О_{соц.}+Н_{расх}, \quad (4.1)$$

где $С_{конст}$ – затраты на изготовление конструкций, руб.;

$С_{пок.изд}$ – стоимость покупных изделий, руб.;

$С_{мат}$ - стоимость материалов, руб.;

$ЗП_{изг}$ - фонд заработной платы рабочих на изготовление нестандартных изделий, руб.;

$ЗП_{сб}$ - фонд заработной платы по общей сборке конструкции, руб.;

$О_{соц}$ - отчисление на социальное страхование, руб.;

$Н_{расх}$ - накладные расходы, руб.

4.2 Определение стоимости покупных изделий

Для расчета стоимости покупных деталей, узлов необходимо по рабочим чертежам (спецификации) установить перечень и количество стандартных

комплектующих изделий, а также цены на них и транспортно-заготовительные расходы. Стоимость покупных изделий определяется по формуле 4.2. Исходные данные и результаты расчётов представлены в таблице 4.1.

$$С_{пок.изд}= \Sigma Ц_i \cdot n_i \cdot К_{тр}, \quad (4.2)$$

где $Ц_i$ – цена i – го вида покупного изделия, руб.;

n_i – количество единиц i – го вида изделия;

$К_{тр}$ - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы,

(Ктр == 1,07 - 1,1).

Таблица 4.1 – Стоимость покупных деталей и узлов

Наименование	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4
Шланг армированный д. 20 – 25 мм, шт	1	300	300
Поролон 500х400х40, шт	10	40	400
Ткань фильтрующая «Сипрон», м2	1	150	150
Моечная машина Karcher HD-5/12c, шт	1	30000	30000
Пылесос, шт	1	10000	10000
Насос, шт	1	5000	5000
Итого			45850

4.3 Определение стоимости материалов на изготовление нестандартных изделий

Стоимость материалов для изготовления нестандартных изделий определяется по формуле:

$$С_{МАТ.}= Q_{ЧЕРН.} \cdot Ц \cdot К_{ТР} – q_{ОТХ.} \cdot Ц_{ОТХ}, \quad (4.3)$$

где $Q_{ЧЕРН}$ – вес заготовки, кг;

Ц – цена материала за 1 кг;

$К_{ТР}$–коэффициент транспортно-заготовительных расходов, $К_{ТР}$= 1,1;

$q_{ОТХ}$ – масса возвратных отходов, кг;

$Ц_{ОТХ}$ – цена возвратных отходов за 1 кг, руб.

Цену отходов можно принять усредненной в размере 10 % от цены материала.

Результаты заносим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Материалы для изготовления нестандартных деталей

Наименование детали	Кол. ед.	Наименование (марка) материала	Кол-во, кг	Цена за 1 кг, руб.	Общая стоим. руб.
1	2	3	4	5	6
Ванна 1	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Ванна 2	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Ванна 3	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Ванна 4	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Ванна 5	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Ванна 6	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,8 48,2	37 40	2065 1712
Емкость для загрязненных стоков	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	34,44 1,8	37 40	1274 72
Емкость для чистой воды	1	Лист г/к толщ. 2 мм, Уголок №25	55,9 47,1	37 40	2068 1884
Итого					27960

4.4 Определение затрат на заработную плату рабочих, занятых на изготовлении нестандартных изделий

Стоимость затрат на изготовление конструкции определяется по формуле:

$$ЗП_{ИЗГ} = ЗП_{ТАР} \cdot (1 + К_{ДОПЛ} + К_{ПР} + К_{ДЗП}) \cdot К_{Р}, \quad (4.4)$$

где $ЗП_{ТАР}$ – заработная плата рабочих по тарифным ставкам, руб.;

$К_{ДОПЛ}$ – коэффициент доплат и выплат, $К_{ДОПЛ} = 0,3$;

$К_{ПР}$ - коэффициент, учитывающий премии, $К_{ПР} = 0,4$;

$К_{ДЗП}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату,

(принимаем $К_{ДЗП} = 0,14$);

$К_{Р}$ - районный коэффициент, $К_{Р} = 1,15$.

Таблица 4.3 – Расчет трудоемкости выполняемых операций

Наименование деталей	Кол-во	Виды работ	Часовая тариф. ставка, руб.	Трудоемкость, чел-час	Тариф. Заработная плата, руб.
1	2	3	4	5	6
Ванна 1	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Ванна 2	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Ванна 3	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Ванна 4	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Ванна 5	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Ванна 6	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Емкость для загрязненных стоков	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Емкость для чистой воды	1	Резка	100	15	1500
		Сверление	100		
		Сварка	100		
Всего				120	12000

$$ЗП_{ИЗГ} = 12000 \cdot (1 + 0{,}3 + 0{,}4 + 0{,}14) \cdot 1{,}15 = 25392 \text{ руб.}$$

4.5 Расчет заработной платы рабочих, занятых на сборке конструкции

Расчет заработной платы рабочих, занятых на сборке конструкции ведется по формуле 4.8.

На сборке конструкции заняты:

- слесарь 4 разряда, трудоемкость работ составляет – 20 чел.-час;

- сварщик 4 разряда; трудоемкость работ составляет – 20 чел.-час.

$ЗП_{СБ} = 100 \cdot (20 + 20) \cdot (1 + 0,3 + 0,4 + 0,14) \cdot 1,15 = 8464$ руб.

4.6 Единый социальный налог

$$О_{СОЦ} = (ЗП_{ИЗГ} + ЗП_{СБ}) \cdot К_{СОЦ}, \quad (4.5)$$

где $К_{СОЦ}$ – процент отчислений на социальные нужды, $К_{СОЦ}$= 30 %.

$О_{СОЦ} = (25392 + 8464) \cdot 30 / 100 = 10157$ руб.

4.7 Накладные расходы

Накладные расходы определяются по формуле:

$$Н_{РАСХ} = П_{НАКЛ} \cdot (ЗП_{ИЗГ}+ЗП_{СБ})/100, \quad (4.6)$$

где $П_{НАКЛ}$ – процент накладных расходов, $П_{НАКЛ}$ = 100%.

$Н_{РАСХ}$= 100 · (25392 + 8464) / 100 = 33856 руб.

Таблица 4.4 – Смета затрат на изготовление конструкции

Статьи затрат	Сумма, руб.
1 Основная и дополнительная заработная плата	10157
2 Отчисления на социальные нужды	10157
3 Покупные детали, узлы	45850
4 Материалы	27960
5 Накладные расходы	33856
Всего	127980

4.2. Расчет показателей экономической эффективности

Расчетный годовой экономический эффект, ожидаемый от внедрения установки на моечный участок, определяется по разнице приведенных затрат. Если внедрение нового оборудования не влияет на изменение объема работ, то годовой экономический эффект можно определить по формуле:

$$Э_г = (И_с - И_н) + Е_н(К_с - К_н), \quad (4.7)$$

где $И_с$, $И_н$ – годовые эксплуатационные издержки по существующей и новой технологии, руб.;

$E_н$ - нормативный коэффициент капиталовложений, принимаем равный 0,3;

$К_с$, $К_н$ – капиталовложения в технику по существующей и новой технологии соответственно, руб.

Эксплуатационные издержки исчисляются как сумма заработной платы рабочих, амортизационных отчислений, отчислений на техническое обслуживание и ремонт, стоимость топливо-смазочных материалов, электроэнергии и прочих затрат, отнесенных к единице продукции, т.е.:

$$И_н = С_{з.п.} + А + С_{то.р} + С_э\,, \qquad (4.8)$$

Годовой фонд заработной платы $С_{зп}$ складывается из:

$$С_{зп} = С_{осн.\ з} + С_{доп.з}, \qquad (4.9)$$

где $С_{осн.\ з}$ – основная заработная плата, руб.;

$С_{доп.з}$ - дополнительная заработная плата, руб.

Основная заработная плата исчисляется по формуле::

$$С_{осн.\ з} = Т + Д, \qquad (4.10)$$

где Т – тарифная ставка, руб.;

Д – доплата к тарифной ставке, руб.

Тарифная ставка рабочего составляет 20000 руб.

Доплата составляет 10% от Т, т.е. 2000 руб.

$$С_{осн.\ з} = 20000 + 2000 = 22000 \text{ (руб.)}$$

Дополнительная заработная плата составляет 40% от основной заработной платы:

$$С_{доп.з} = 40 \cdot С_{осн.з} / 100 = 40 \cdot 22000 / 100 = 8800 \text{ (руб.)}$$

Таким образом в месяц полная зарплата составляет:

$$С_{з.п} = 22000 + 8800 = 30800 \text{ руб.}$$

Тогда годовой фонд заработной платы будет равен:

$$С_{з.п.} = 20800 \cdot 12 = 369600 \text{ (руб.)}$$

Амортизационные отчисления *А* исчисляются как 16% от затрат на изготовление установки:

$$А = 16 \cdot 3 / 100 = 16 \cdot 127980 / 100 = 20476{,}8 \text{ (руб.)}$$

А для существующей установки отчет стоимости

$$А = 16 \cdot С_{осущ.уст.} / 100 = 16 \cdot 20000 / 100 = 32000 \text{ (руб.)}$$

Отчисления на техническое обслуживание и ремонт, включая затраты на смазочные материалы составляют 40% от затрат на изготовление установки; или стоимости существующей установки

$$С_{то.р} = 40 \cdot 3 / 100 = 40 \cdot 127980 / 100 = 51192 \text{ (руб.)}$$

$$С_{то.р} = 40 \cdot С_{сущ.\ уст} / 100 = 40 \cdot 200000 / 100 = 80000 \text{ (руб.)}$$

Затраты на производственную электроэнергию исчисляют по действующим в электросистемах двухставочным тарифам и определяют исходя из мощности электронасоса существующей и проектируемой установки.

Мощность электронаноса существующей установки равна 1,5 кВ, а мощность насоса проектируемой установки – 1,1 кВт.

Время работы насоса в сутки – 2 часа.

Отсюда количество расходуемой электроэнергии существующей установкой:

$$Э = t_{эн} \cdot N_{эд} \cdot t_{см} \cdot z \cdot n_г = 2 \cdot 1{,}5 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 365 = 17520 \text{ кВт}$$

где:$t_{эн}$ - время активной работы насоса;

$N_{эд}$ - мощность электронасоса;

Z – число смен;

$n_г$ – число рабочих дней в году.

Количество электроэнергии расходуемой проектируемой установкой:

$$Э = t_{эн} \cdot N_{эд} \cdot t_{см} \cdot z \cdot n_г = z \cdot 1{,}1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 365 = 12848 \text{ кВт}$$

Стоимость электроэнергии составляет 3,0 руб./кВт·ч. Таким образом, годовые затраты на электроэнергию составят:

$$Э_{сущ.уст.} = (3{,}0 \cdot 2) \cdot 17520 = 105120 \text{ руб.}$$

$$Э_{нов.} = (3{,}0 \cdot 2) \cdot 12848 = 77088 \text{ руб.}$$

Учитывая выше перечисленные показатели можно определить годовые эксплуатационные издержки, которые составят для существующей установки

$$И_с = 369600 + 32000 + 80000 + 105120 = 586720 \text{ руб.}$$

$$И_н = 369600 + 20476,8 + 51192 + 77088 = 51835,6 \text{ руб.}$$

Определим экономический эффект от внедрения установки на участок уборочно-моечных работ

$$Э_г = (И_с - И_н) + Е_н(К_с – К_н), \quad (4.11)$$

$К_с$, $К_н$ – капитальные вложения, включающие стоимость установки, торгово-транспортные и складские расходы в размере 11%, затраты на демонтаж и монтаж машины и оборудования в размере 5-15% от их цены и на транспортировку – 5% от цены или расчетной стоимости установки

$$К_с = 200000 + 200000 \cdot 11/100 + 200000 \cdot 10/100 + 200000 \cdot 5/100 = 252000 \text{ руб.}$$

$$К_н = 127980 + 127980 \cdot 11/100 + 127980 \cdot 10/100 + 127980 \cdot 5/100 = 161255 \text{ руб.}$$

$$Э_г = (586720 – 518357) + 0,3(252000 - 161255) = 27546,5 \text{ руб.}$$

При внедрении новой установки требуется рассчитать сроки окупаемости первоначальных и дополнительных капиталовложений, которые определяются по формуле:

$$Т = К_н/И_н = 161255/518356,8 = 0,3 \text{ года}$$

В результате расчетов мы получили экономический эффект в размере 27546,5 руб. при сроке окупаемости 0,3 года.

ЗАКЛЮЧЕНИ

В соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

- выполнен технологический расчет СТО;

- выполнен расчет участка мойки легковых автомобилей;

- выполнен технологический расчет установки для очистки сточных вод;

- выполнен расчет экономической эффективности внедрения установки

В результате расчетов получен экономический эффект в размере 27546,5 руб. при сроке окупаемости 0,3 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лянденбурский В.В. Техническая эксплуатация автомобилей. «Курсовое проектирование»: учебное пособие / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов. Пенза: ПГУАС, 2013., – 260 с.
2. Лянденбурский В.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум для лабораторных и практических работ: учебное пособие / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов. Пенза: ПГУАС, 2014. – 212 с.
3. Лянденбурский В.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. пособие / В.В. Лянденбурский, А.А. Карташов А.С. Иванов. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 288 с.
4. Лянденбурский В.В. Техническое обслуживание автомобилей и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов, А.В. Рыбачков. Пенза: ПГУАС, 2011. – 134 с.
5. 4. Техническая эксплуатация автомобилей /Под ред. докт. техн. наук проф. Е.С. Кузнецова. - М.: Транспорт , 2001, 2003 – 413 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов /Под ред. Г.В. Крамаренко. - М: Транспорт, 1983 - 488 с.
7. Прудовский Б.Д., Ухарский В.Б. Управление технической эксплуатацией автомобилей по нормативным показателям. - М.: Транспорт, 1990 - 239 с.
8. Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов. - М.: Транспорт, 1985 . - 325 с.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.- М.: Транспорт , 1986 .- 72 с.
10. Шумик С.В., Болбас М.М. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование. - Минск: Вышейш. шк., 1988.- 206 с.
11. Патент № 99112706 «Установка для очистки сточных вод»
12. Шапенский А.М., Назаров В.Д. Очистка сточных вод автомоек малой производительности: в сб.: «Проблемы, способы и средства защиты окружающей среды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»: М. ВИМИ, 1995 г., с. 42.
13. Детали машин. Расчет и конструирование. Справочник. Том I. Под ред. Н.С. Ачеркона. - М.: Машиностроение, 2005.
14. Курсовое проектирование деталей машин / Под редакцией Черновского С.А.– М.: Машиностроение, 2009. – 482 с.
15. Ануприев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. Том I. – М.: Машиностроение, 2006.
16. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. - М.: Наука, 2005. - 608 с.
17. Архангельская Ю.А. Охрана труда и противопожарная защита на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 2004. – 208 с.

18. Евсюков Т.П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. – М.: Агропромиздат, 2005. – 143 с., ил.
19. Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолоС, 2004. – 462 С.: ил.
20. Гузенков П.Г. Детали машин: Учеб. пособие для студентов втузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2008. – 351с.
21. Г.С. Писаренко и др. Сопротивление материалов/ Г.С. Писаренко, В.А. Агарёв, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский.-3-е изд., перераб. и доп. – Киев. – Высщая школа, 2007.-670 с.
22. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 3. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 557с.
23. Чекмарёв А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Высш. шк., 2008. – 671 с.: ил.
24. Охрана труда/ Ф.М. Канарев, В.В. Бугаевский, М.А. Пережогин и др.; Под ред. Ф.М. Канарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2007. – 351с.
25. Луковников А.В., Шкрабак В.С. Охрана труда: Учебник для вузов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2009. – 319с.
26. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология-М: «Высшая школа», 2008 г.-296 с.
27. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Мастрюков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.
28. Правила по охране труда на автомобильном транспорте.ПОТРО-200-01-95 . Издание Минтрас РФ, 2009.
29. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное . Общие требования безопасности. –М.:Госстандарт СССР.2007.
30. .Инструктивные материалы по охране труда и пожарной безопасности на автотранспорте . Издание офиц. –М.: Минавтотранс РФ, 2010.
31. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы . ГН 2.2.5.1313-03. – М.: Минздрав РФ, 2008.

Табель оборудования

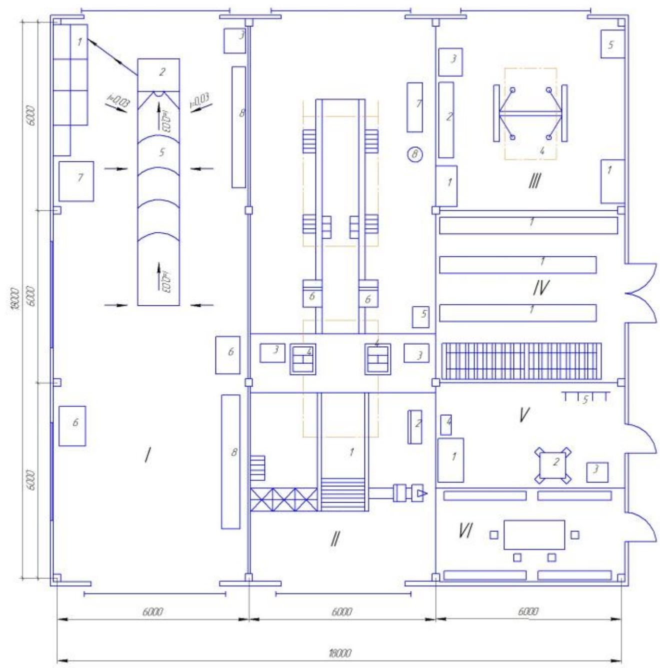
Приложение 1

№	Наименование оборудования	Марка оборудования	Изготовитель оборудования	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1. Подъемно-транспортное оборудование						
1	Домкрат	Д-2	Россия	9,8	150х150х260	–
2	Подъемник для легковых автомобилей, а=2 т.	П-133	Грозненский завод «АСО»	910	2800х1650х2160	2,2
3	Подъем-ник канавный передвижной для грузовых автомобилей и автобусов	П-263	Россия	615	940х1070х1270	3
4	Подъемник электромеханический двухстоечный для легковых автомобилей	ОМА-502	Фирма «ОМА» Италия	600	3160х1300х2670	2,6
2. Смазочно-заправочное оборудование						
1	Маслораздаточный бак	М-133	Череповецкий завод «АСО»	17,3	410х3380х900	–
2	Колонка маслораздаточная	М 367 М4	Череповецкий завод «АСО»	2,9	350х325х1200	1,1
3	Колонка топливораздаточная	НАРА 27 М1Э	Россия	135	660х445х1330	0,55
4	Колонка воздухораздаточная для накачки шин	для легковых С-411М для грузовых С-413М	Россия	12,5 12,5	250х240х400 250х240х400	– –

№	Наименование оборудования	Марка оборудования	Изготовитель оборудования	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
5	Солидолонагнетатель электромеханический	ОЗ-18802 ГОСНИТИ	Россия	50	595х420х825	0,55
3. Моечное оборудование						
1	Установка для шланговой мойки автомобилей с дизельным подогревом	ARGON 1510M	Фирма PORTOTECNICA Италия	80	830х660х770	2,7
2	Очистные сооружения замкнутого цикла	-	Москводоканал НИИП-проект	-	2200х1200х1800	2,4
3	Пылесос промышленный для сухой и влажной очистки	MIRAGE MAX	PROTOTECNICA	26	600х600х960	–
4. Контрольно-регулировочное и диагностическое оборудование						
1	Стенд для проверки и регулировки углов установки колес	К-628	Россия	220	–	–
2	Стенд для балансировки колес	S-615	Италия	180	1000х1000х1100	–
3	Пневмотестер	К-272	Россия	2,4	140х70х515	–
4	Тормозной стенд	ВТ2001	CarAgent, Венгрия	580	размер роликов 202х640	6,0

№	Наименование оборудования	Марка оборудования	Изготовитель оборудования	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
5	Стенд для контроля тягово-экономических показателей автомобиля	К-4855М	Россия	2210	3360х1040х570	3,0
6	Газоанализатор	DiGas422	AVL, Австрия	6	290х260х195	0,02
7	Прибор для регулировки и проверки света фар	К-310	Россия	40	900х730х1308	–
8	Люфтомер рулевого управления	К-524	Россия	0,7	363х115х140	–
5. Шиномонтажное оборудование						
1	Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	Ш-516	Россия	260	1005х520х1080	1,1
2	Стенд для монтажа и демонтажа шин грузовых автомобилей	Ш-515	Россия	750	2300х1650х1600	3,0
3	Электровулканизатор	М-5	Фирма «Lamco», Италия	7,5	400х200х510	0,6
6. Компрессорное оборудование						
1	Компрессор	С412	Бежевский завод «АСО»	7,5	750х350х550	10,6
7. Слесарно-монтажный инструмент						

№	Наименование оборудования	Марка оборудования	Изготовитель оборудования	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Комплект торцовых ключей	2336М1	Казанское АО «ГАРО»	4,3	390х130х55	–
2	Комплект инструмента	И-148	Казанское АО «ГАРО»	12	460х220х76	–
3	Комплект гаечных кольцевых ключей	И-154	Казанское АО «ГАРО»	1,5	320х140х60	–
4	Тиски слесарные с шириной губок 140 мм.	7827-0262 ГОСТ 4045-75	ОАО «Прохладненский»	29	560х290х340	–
5	Набор инструмента слесаря электрика	И-151	Казанское АО «ГАРО»	5,7	410х120х120	–
6	Верстак слесарный	К-506	Гремячинский завод «АСО»	95	600х1400х1130	–



Экспликация помещений

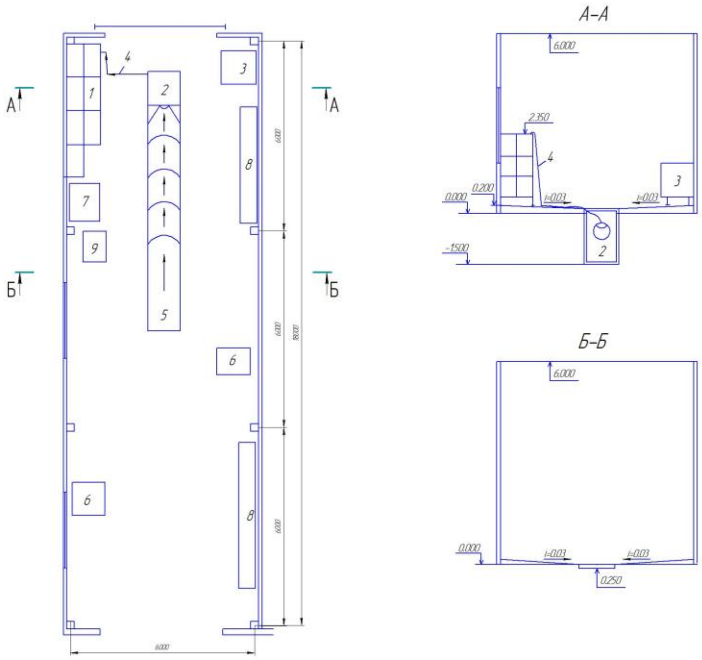
Поз.	Наименование	Площ. м²	Прим.
I	Пост мойки автомобилей	108	
II	Пост ТО для грузовых автомобилей и автобусов	108	
III	Пост ТО для легковых автомобилей	36	
IV	Складские помещения	36	
V	Шиномонтажный пост	18	
VI	Клиентская	18	

22.51.02

План производственного корпуса

Масштаб 1:10

ПГУАС гр.№ 06-09-гр. ЭТМК-41



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол-во	Марка	ГОСТ	Примеч.
1	Блок очистки	1	Индивид. изготовл.		
2	Насос глубинный	1	ГНОМ-10/10-220V		
3	Емкость для долива воды	1	Индивид. изготовл.		
4	Шланг, м	5	Армирован. ⌀20		
5	Ванна для сбора стоков	2	Индивид. изготовл.		
6	Пылесос бытовой	1	NIRAGEMAX		
7	Насосная станция		Индивид. изготовл.		
8	Стелаж для хранения автокосметики	2			
9	Установка для шланговой мойки автомобилей		ARGON1510M		

22.51.02

План поста мойки

Масштаб 1:10

ПГУАС гр.№ 06-09-гр. ЭТМК-41

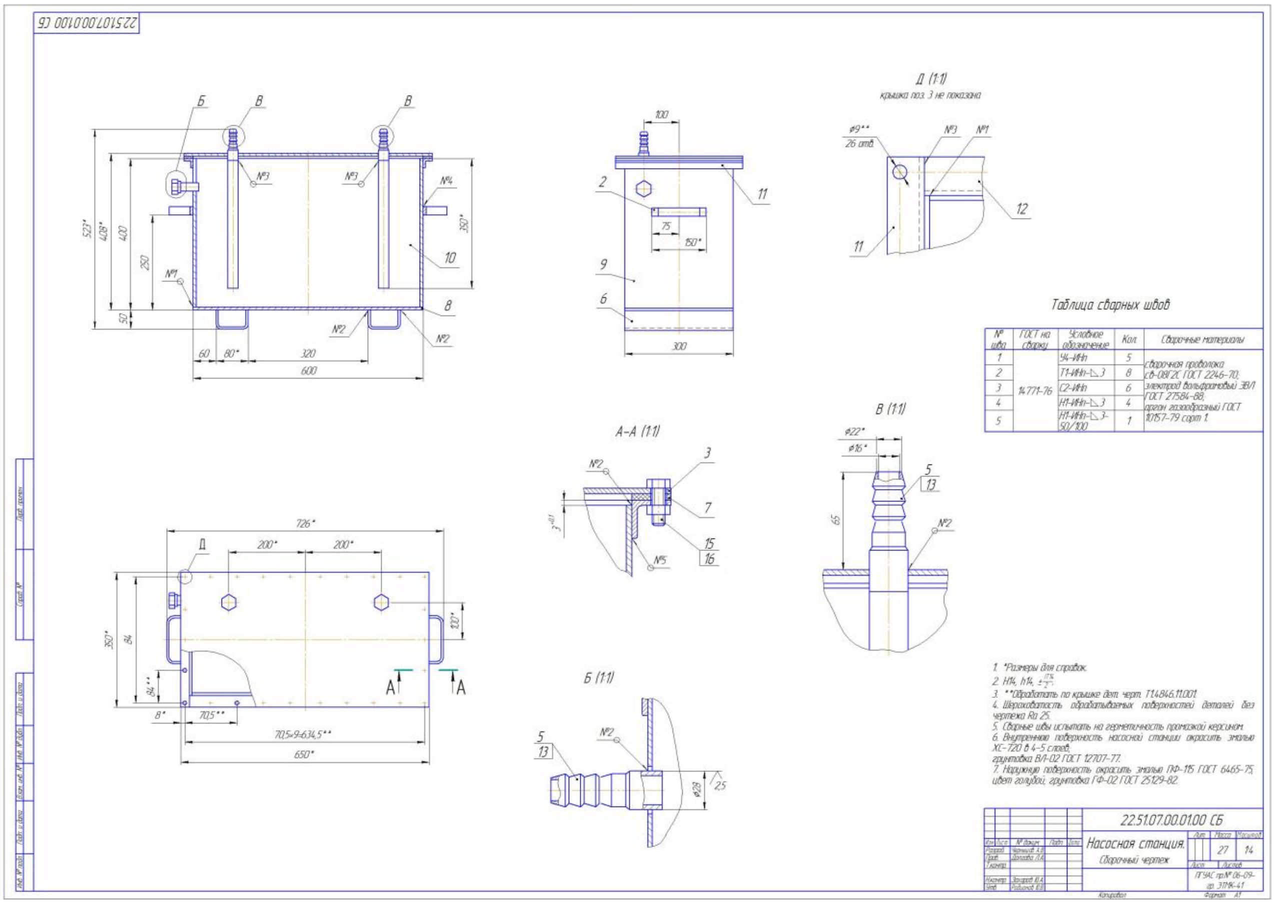
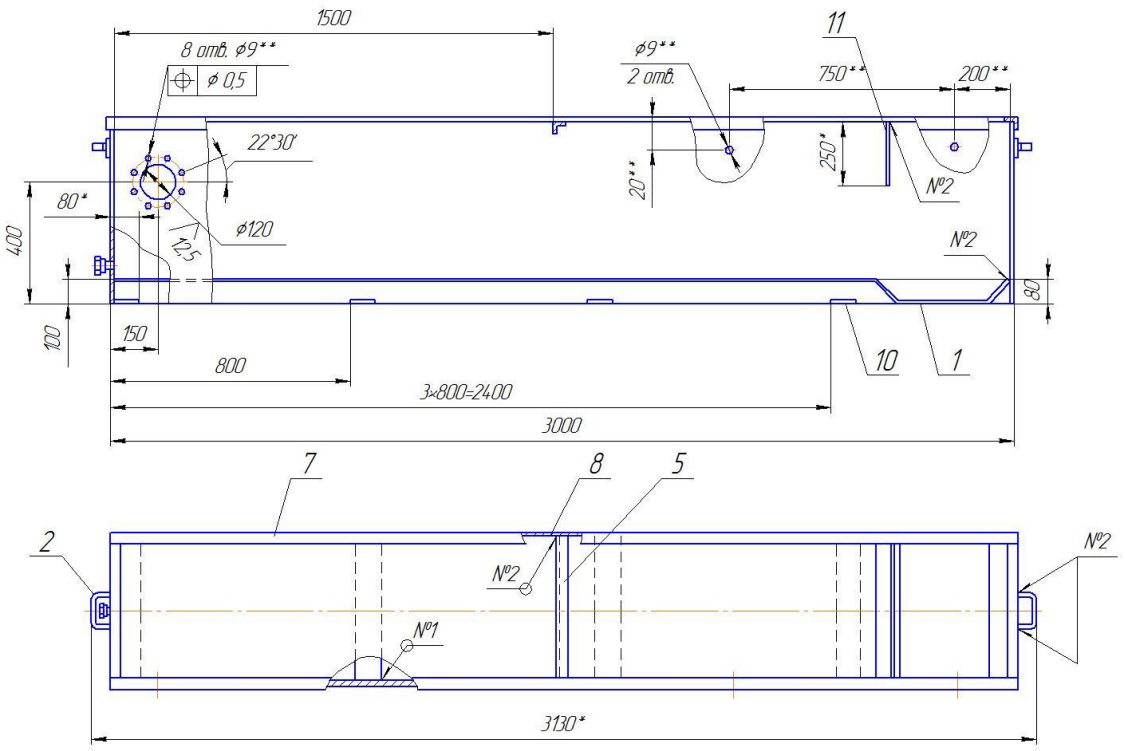


Таблица сварных швов
22.51.07.00.01.00 СБ
Насосная станция.
Сборочный чертеж
1. *Размеры для справок.
3. **Обработать по крышке дет. черт. Т1.4846.11.001
4. Шероховатость обрабатываемых поверхностей деталей без чертежа Ra 25.
5. Сварные швы испытать на герметичность промазкой керсином.
6. Внутреннюю поверхность насосной станции окрасить эмалью ХС-720 в 4–5 слоев,
грунтовка ВЛ-02 ГОСТ 12707-77.
7. Наружную поверхность окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-75, цвет голубой; грунтовка ГФ-02 ГОСТ 25129-82.

22.51.07.00.02.00. СБ



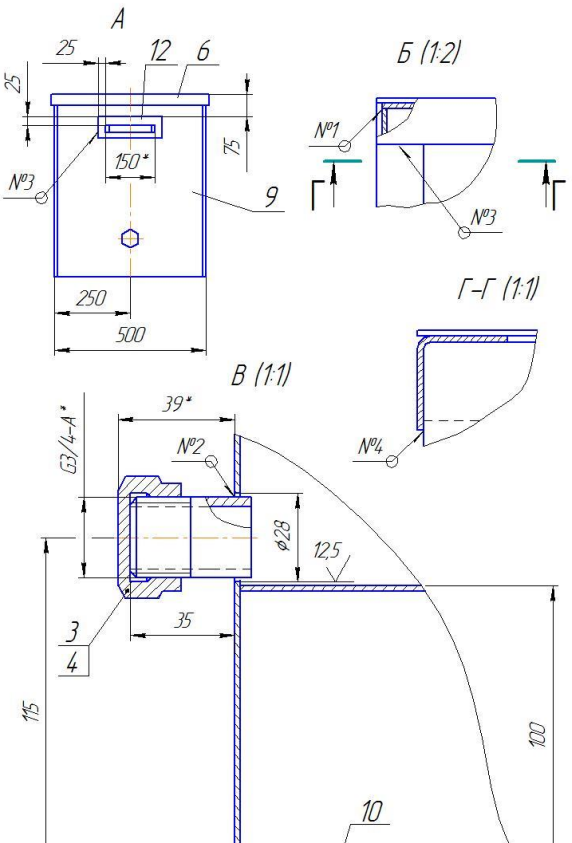


Таблица сварных швов

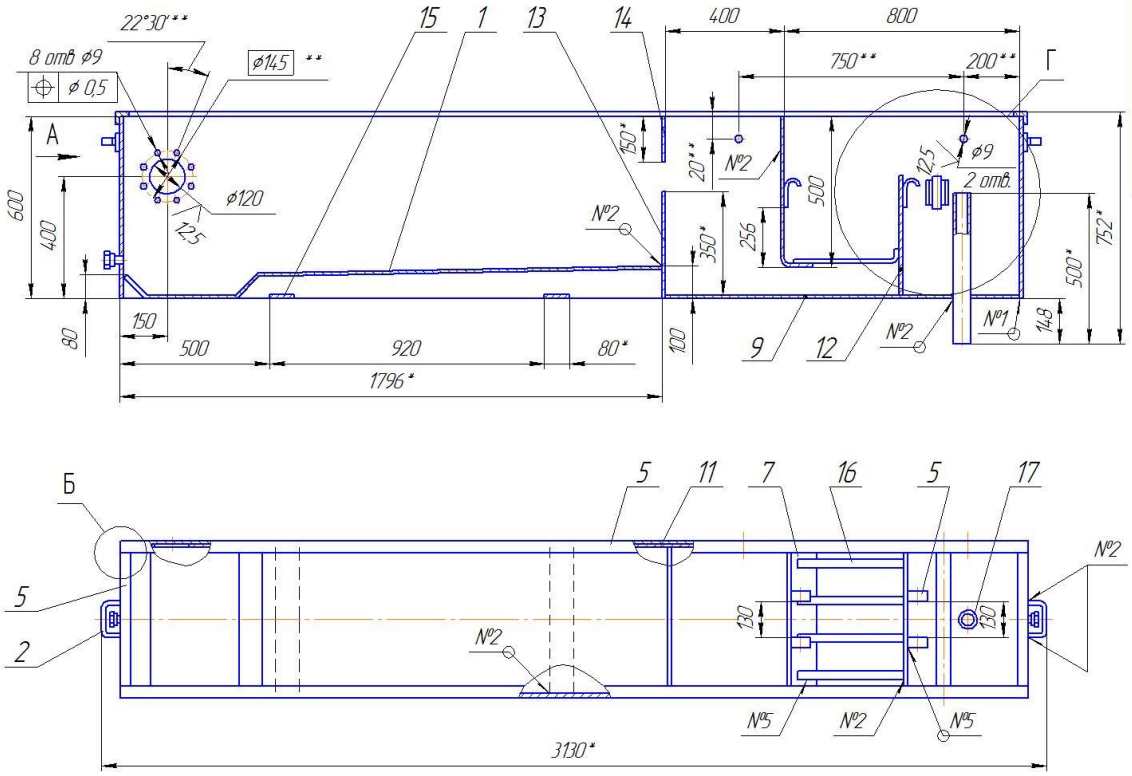
№ шва	ГОСТ на сварку	Условное обозначение	Кол.	Сварочные материалы
1	14.771-76	У4-ИНп	13	Сварочная проволока Св-08Г2С ГОСТ 2246-70; электрод вольфрамовый ЭВЛ ГОСТ 27584-88; аргон газообразный ГОСТ 10157-79 сорт 1.
2		Т1-ИНп-△3	10	
3		Н1-ИНп-△3	6	
4		Н1-ИНп-△3-30/100	6	

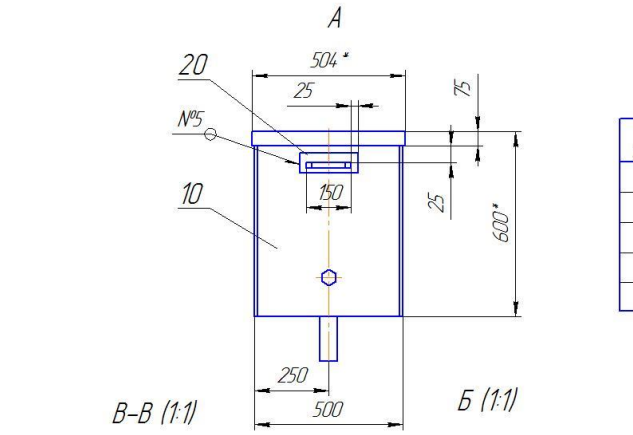
1. *Размеры для справок.
2. H14, h14, $\pm\frac{IT14}{2}$.
3. **Обработать при монтаже по месту.
4. Шероховатость обрабатываемых поверхностей деталей без чертежа Ra 25.
5. Внутреннюю поверхность ванны окрасить эмалью ХС-720 в 4-5 слоев; грунтовка ВЛ-02 ГОСТ 12707-77.
6. Наружную поверхность окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-75, цвет голубой; грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129-82.
7. Сварные швы испытать на герметичность промазкой керсином.

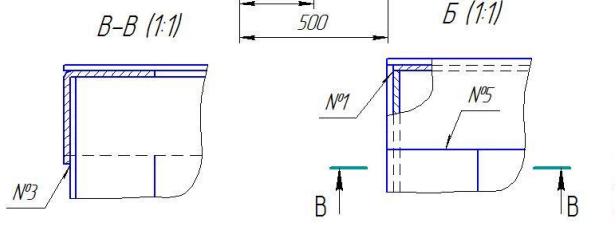
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	22.51.07.00.02.00. СБ			
Разраб.		Черныш ов А.В.			Песколовка (Ванна №1)	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.		Долгова Л.А.					100,4	1:10
Т.контр.						Лист	Листов	
Н.контр.		Захаров Ю.А.				ПГУАС гр.№ 06-09-гр. ЭТМК-4.1		
Утв.		Родионов Ю.В.						

Копировал Формат А2

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.







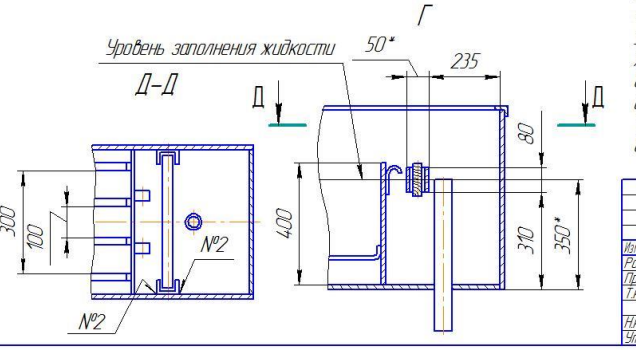


Таблица сварных швов

№ шва	ГОСТ на сварку	Условное обозначение	Кол.	Сварочные материалы
1	14.771-76	У4-ИНп	5	сварочная проволока св-08Г2С ГОСТ 2246-70; электрод вольфрамовый ЭВЛ ГОСТ 27584-88; аргон газообразный ГОСТ 10157-79 сорт 1.
2		Т1-ИНп-△3	23	
3		Н1-ИНп-△3-30/100	1	
4		Т3-ИНп-△3	4	
5		Н1-ИНп-△3	9	

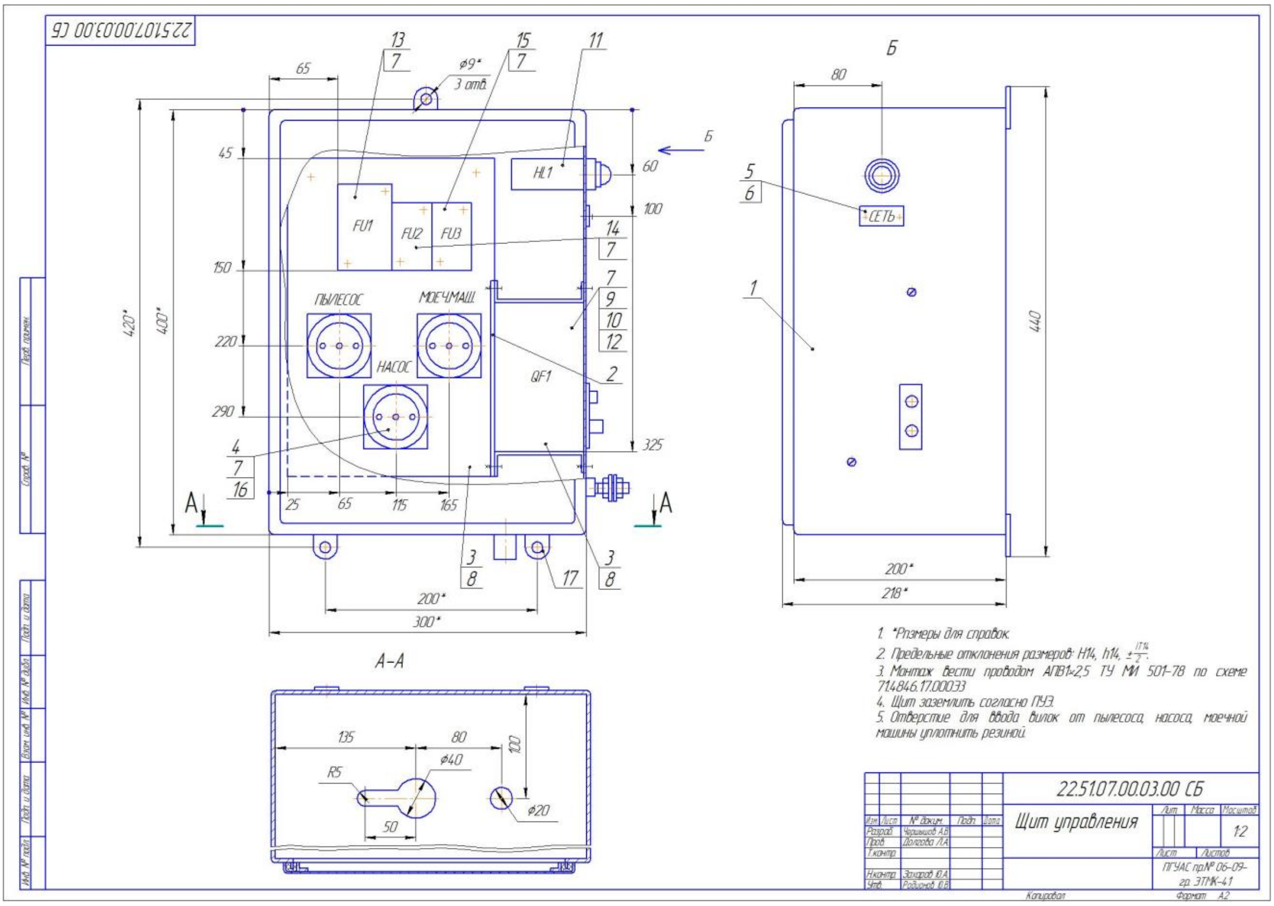
1. *Размеры для справок.
2. H14, h14, $\pm\frac{IT14}{2}$.
3. **Обработать при монтаже по месту.
4. Шероховатость обрабатываемых поверхностей деталей без чертежа Ra 25.
5. Внутреннюю поверхность насосной станции окрасить эмалью ХС-720 в 4-5 слоев; грунтовка ВЛ-02 ГОСТ 12707-77.
6. Наружную поверхность окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-75, цвет голубой; грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129-82.
7. Сварные швы испытать на герметичность промазкой керсином.
8. *** Деталь показана условно в рабочем состоянии.

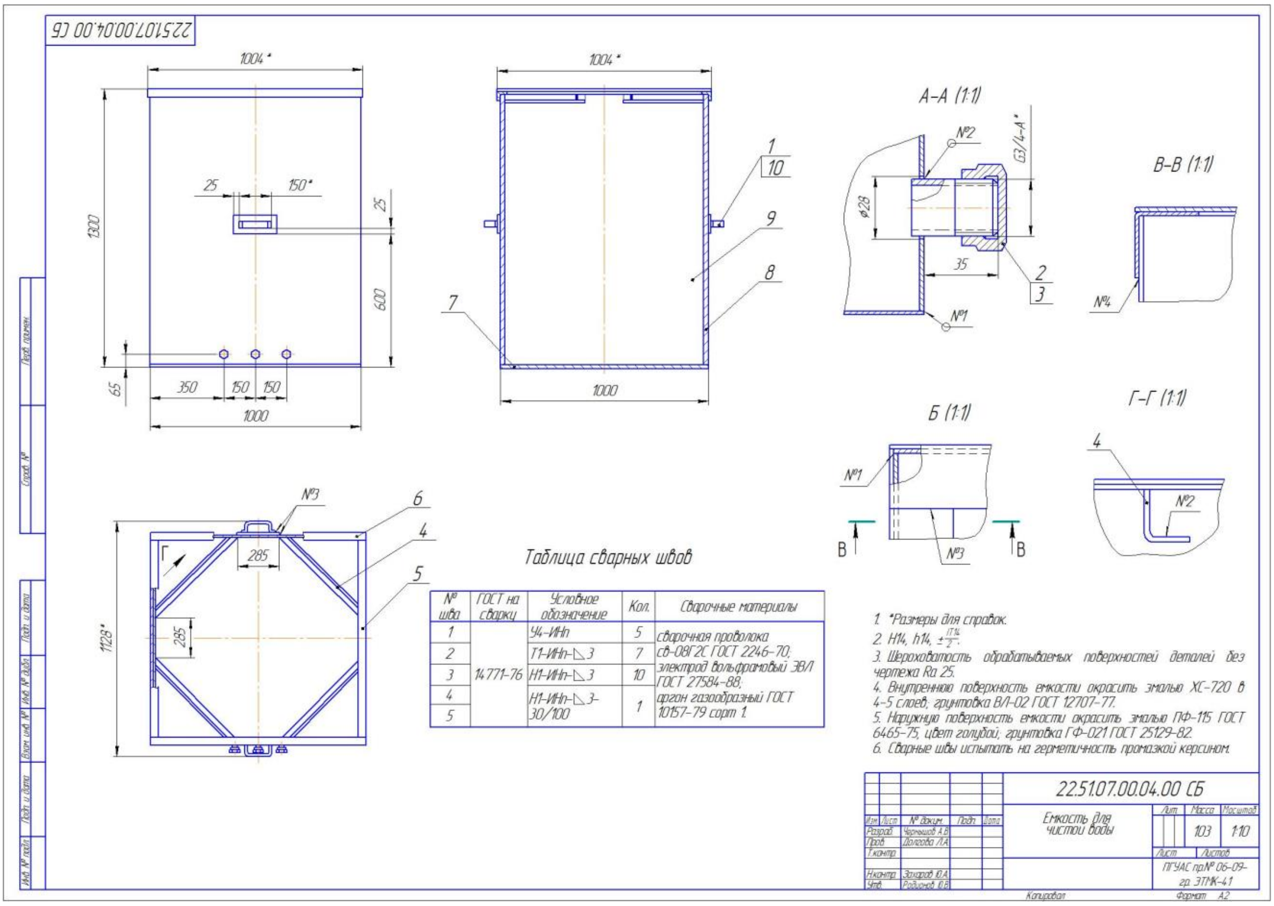
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	22.51.07.00.03.00. СБ
Разраб.		Чернышов А.В.			Грязеотстойник (Ванна №2)
Пров.		Долгова Л.А.			
Т.контр.					
Н.контр.		Захаров Ю.А.			
Утв.		Родионов Ю.В.			

Лит	Масса	Масштаб
	114	1:10
Лист	Листов	
		ПГУАС пр.№ 06-09-гр. ЭТМК-41

Копировал Формат А2

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.


22.51.07.00.03.00 СБ
Б
ПЫЛЕСОС
МОЕЧ.МАШ.
НАСОС
СЕТЬ
А–А
1. *Размеры для справок.
2. Предельные отклонения размеров: H14, h14, ± IT14/2.
3. Монтаж вести проводом АПВ1х2,5 ТУ МИ 501-78 по схеме 71.4.846.17.000.33
4. Щит заземлить согласно ПУЭ.
5. Отверстие для ввода вилок от пылесоса, насоса, моечной машины уплотнить резиной.
22.51.07.00.03.00 СБ
Щит управления
Разраб. Чернышов А.В.
Пров. Долгова Л.А.
Н.контр. Захаров Ю.А.
Утв. Родионов Ю.В.
1:2
ПГУАС пр.№ 06-09-гр. ЗТМК-41
Копировал
Формат А2


22.51.07.00.04.00 СБ
А–А (1:1)
В–В (1:1)
Б (1:1)
Г–Г (1:1)
Таблица сварных швов
№ шва | ГОСТ на сварку | Условное обозначение | Кол. | Сварочные материалы
1 | 14771-76 | У4–ИНп | 5 | сварочная проволока св-08Г2С ГОСТ 2246-70; электрод вольфрамовый ЭВЛ ГОСТ 27584-88; аргон газообразный ГОСТ 10157-79 сорт 1.
2 | | Т1–ИНп–◺3 | 7 |
3 | | Н1–ИНп–◺3 | 10 |
4, 5 | | Н1–ИНп–◺3–30/100 | 1 |
1. *Размеры для справок.
2. H14, h14, ± IT14/2.
3. Шероховатость обрабатываемых поверхностей деталей без чертежа Ra 25.
4. Внутреннюю поверхность емкости окрасить эмалью ХС-720 в 4-5 слоев; грунтовка ВЛ-02 ГОСТ 12707-77.
5. Наружную поверхность емкости окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-75, цвет голубой; грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129-82.
6. Сварные швы испытать на герметичность промазкой керосином.
22.51.07.00.04.00 СБ
Емкость для чистой воды
Разраб. Чернышов А.В.
Пров. Долгова Л.А.
Н.контр. Захаров Ю.А.
Утв. Родионов Ю.В.
103
1:10
ПГУАС пр.№ 06-09-гр. ЗТМК-41
Копировал
Формат А2

22.51.06

Показатели	Установка комплексной очистки сточных вод УКО–1к	Проектируемая установка
1. Стоимость установки, тыс. руб	200	127980
2. Степень очисткм, %	99	99,6
3. Содержание нефтепродуктов после очистки, мг/л	2	1
4. Содержание взвешенных веществ после очистки, мг/л	30	30
5. Годовые затраты на электроэнергию , тыс. руб.	105,12	77,088
6. Годовой фонд заработной платы, тыс. руб.	369,6	369,6
7. Амортизационные отчисления на ТО и Р, тыс. руб.	32,0	20,4
8. Годовые отчисления ТО и Р, тыс. руб.	80,0	51,19
9. Годовые эксплуатационные затраты, тыс. руб.	586,72	518,36
10. Годовая экономическая эффективность от внедрения установки, тыс. руб.	–	27,54
11. Срок окупаемости, год	–	0,3

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

22.51.06

Эффективность экономическая

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Чернышов А.В.		
Пров.		Долгова Л.А.		
Т.контр.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Родионов Ю.В.		

Лит. | Масса | Масштаб 1:1

Лист | Листов 1

ПГУАС, пр. № 06-09- гр. ЭТМК-41

Копировал | Формат А1