Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета
Дата подписания: 10.06.2024 12:23:45
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
Практическая работа №1 7
Практическая работа №2 16
Практическая работа №3 27
Практическая работа №4 45
Практическая работа №5 56
Практическая работа №6 100
Практическая работа №7 104
Практическая работа №8 108
Практическая работа №9 112
1 Теоретическая часть 112
Практическая работа №10 113
Практическая работа №11 126
Практическая работа №12 141
Практическая работа №13 152
Практическая работа №14 217
Список рекомендуемой литературы 221

ВВЕДЕНИЕ

Общие указания
Основные положения по организации и проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» проводятся с целью привития студентам твердых знаний по организации основного и вспомогательного производства на СТОА; а также помощи студентам в приобретении и получении знаний по обеспечению безопасности производственной деятельности предприятий автомобильного сервиса. Задачами проведения практических занятий являются изучение связей между отдельными элементами инфраструктуры предприятий отрасли; изучение требований, предъявляемыхк элементам инфраструктуры СТО; изучение влияния отдельных элементов инфраструктуры на организацию производства на СТО.

Также студенты приобретают новые сведения, необходимые для выполнения в дальнейшем курсового проекта по дисциплине «Проектирование и реконструкция СТО и авторемонтных предприятий».

Проведение практических занятий требует самостоятельности и высокой творческой активности студентов. При этом необходимое внимание должно уделяться вопросам качества, производительности труда, экономии трудовых и материальных затрат.

Для проведения практических занятий учебную группу разбивают на две подгруппы. На первом инструктивно-методическом занятии, продолжительностью два академических часа, студентам сообщают содержание и цели практических занятий по дисциплине, проводят инструктаж по технике безопасности в лаборатории, знакомят с документацией и организацией рабочих мест, графиком выполнения работ.

Прежде чем приступить к выполнению работы, студент должен изучить ее содержание по данному практикуму, после чего преподаватель путем опроса проверит готовность студентов к работе.

Предварительной подготовкой к практическим занятиям студенты занимаются дома. При домашней подготовке необходимо изучить содержание занятия по практикуму, повторить теоретический материал, в отчет занести исходные данные, расчетные формулы, алгоритмы решения и т.д. При незнании теоретических выкладок студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

После выполнения практической работы звено студентов предъявляет преподавателю отчет, оформленный в соответствии с данным практикумом. После защиты результатов работы и оценки ее качества преподавателем студенты допускаются к следующей работе.

В зависимости от конкретных условий могут быть приняты и другие организационно-методические решения проведения практических занятий.

Средства материального обеспечения занятий

Для обеспечения занятий необходим компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ, с установленной операционной системой MicrosoftWindowsXPProfessional, также к компьютерном классе необходимо наличие принтера для распечатки результатов решения задач, необходимо следующее программное обеспечение: операционная система MicrosoftWindowsXPProfessional, пакет офисных программ MicrosoftOfficeXP (или версия 2000) со всеми надстройками и дополнениями.

Специализированная аудитория, оснащенная телевизорами и прибором для показа иллюстраций. Диафильмы, кино- и телефильмы, плакаты с примерами проектных решений предприятий автосервиса

Порядок выполнения практических работ

1. Получение индивидуального задания.
2. Просмотр видеоматериалов.
3. Описание решения задачи.
4. Построение алгоритма решения задачи.
5. Загрузка соответствующей программы.
6. Введение в ЭВМ построенного алгоритма.
7. Анализ полученных результатов, принятие решения.
8. Печать результатов задач.
9. Ответы на контрольные вопросы.
10. Написание отчета.

Требования к оформлению отчета

Отчет по практическим работам выполняется на писчей бумаги стандартного формата А4 (297 х 210) Все листы сшиваются в папке скоросшивателем или переплетаются. Допускается выполнение отчета по практическим работам в общей тетради.

Содержание отчета следует иллюстрировать таблицами, схемами, рисунками и т.д. Графическому материалу по тексту необходимо давать пояснение в виде ссылок на рисунки и схемы, а внизу под графическим материалом обязательно выполнять подрисуночную надпись.

В тексте отчета не должно быть сокращенных слов, за исключением общепринятых.

В отчете используется сплошная нумерация страниц. На титульном листе номер страницы не проставляется.

Титульный листявляется первой страницей отчета и заполняется по определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения и кафедры, по которой выполняются работы.

В среднем поле пишется: "Отчет по практическим работам по дисциплине…" Далее ближе к левому краю указываются фамилия, имя и отчество студента, курс, группа (шифр), а к правому краю (чуть ниже) указываются фамилия, имя, отчество научного руководителя, а также его ученая степень и ученое звание.

В нижнем поле указывается место выполнения работ и год выполнения (без слова "год").

Титульный лист оформляется печатным шрифтом (или набранным на компьютере). В случае выполнения отчета в тетради титульный лист оформляется печатным шрифтом от руки.

После титульного листа помещается содержание(оглавление), где приводятся все заголовки работ и указываются страницы, на которых они помещены. Необходимо помнить, что все заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом, а заголовки последующей ступени смещают на три — пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

После всех практических работ помещается список использованных источников.

Различного рода вспомогательные или дополнительные материалы помещают в приложении.

Схемы, рисунки, графики необходимо выполнять карандашом, черной пастой или тушью на листах писчей, чертежной или миллиметровой бумаги, которые вкладываются в проект. При необходимости можно использовать листы нестандартного формата.

Содержание отчета

1. Титульный лист
2. Содержание (оглавление)
3. Практические работы
    - 3.1. Теоретические выкладки
    - 3.2. Задание на работу
    - 3.3. Описание решения
    - 3.4. Рассчитанные параметры
    - 3.5. Выводы
    - 3.6. Ответы на контрольные вопросы
4. Заключение

5. Список использованных источников

Практическаяработа №1

Тема:**Расчет производственной программы городских СТО, дорожных СТО.**

Цель:Изучение методик расчета программ комплексных городских СТО, методик расчета программ дорожных СТО, особенностей расчетов производственных программ станций технического обслуживания автомобилей.

1. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГОРОДСКОЙ СТО

1.1. Исходные данные

Исходные данные определяются заданием на проектирование и представляются в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Численность населения обслуживаемого района, A,чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1 000 жителей, n	Среднегодовой пробегодного легкового автомобиля, $L_Г$, км	% владельцев, пользующихся услугами СТО, k	Число продаваемых автомобилей в год, $N_п$	Климатический район
1	2	3	4	5	6

1.2. Расчет производственной программы СТО

Число легковых автомобилей N'принадлежащих населению данного района (города, населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе статистических данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями :

$$N' = \frac{A \times n}{1000},$$

где A– численность населения обслуживаемого района, чел.,

n– среднее число легковых автомобилей, приходящихся на 1000 жителей обслуживаемого района.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число N обслуживаемых на СТО автомобилей в год:

$$N = N' \times k,$$

где k–коэффициентучитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО (обычно k = 0,75 – 0,90).

При выборе значения *k*в каждом конкретном случае учитывают:

- расположение СТО внутри населенного пункта (города, района);
- насыщенность населения автомобилями;
- месторасположение других СТО и автотехобслуживающих предприятий (мастерских);
- дорожные и климатические условия района;
- продолжительность сезона эксплуатации и др. факторы.

Парк автомобилей в зоне обслуживания СТО необходимо представить в таблице 2 с разбиением по удельному весу в зависимости от класса легкового автомобилятабл. 1 (приложение 1).

Таблица 2

Состав легковых автомобилей по удельному весу в зоне обслуживания СТО

Класс легкового автомобиля	%	Число автомобилей
1	2	3
ИТОГО	100	

1.3. Корректирование нормативных удельных трудоемкостей ТО и ТР автомобилей на СТО

Удельная нормативная трудоемкость работпо ТО и ТР, выполняемых на СТО, есть нормируемая величина (то есть установлена нормативами ОНТП) в зависимости от класса легкового автомобиля, табл. 2 (приложение 1).

Скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР легковых автомобилей, чел-ч/1000 км:

$$t_{TO,TP} = t_{TO,TP}^{(н)} \times k_1 \times k_2,$$

где $t_{TO,TP}^{(н)}$ - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР, согласно действующим нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, табл. 2 (приложение 1),чел-ч/1000км;

k_1 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов СТО, табл. 3 (приложение 1);

k_2 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района расположения СТО, табл. 4 (приложение 1).

Расчет представляют в таблице 3.

Таблица 3

Корректирование нормативных удельных трудоемкостей

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}^{(н)}$, чел-ч/1000 км	k_1	k_2	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}$, чел-ч/1000 км
1	2	3	4	5

1.4. Расчет годового объема работ СТО

Годовой объем работ СТО по ТО и ТР, чел-ч:

$$T_{TO,TP}=\frac{N\times L_Г\times t_{TO,TP}}{1000},$$

где $L_Г$ -среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км.

Среднегодовой пробег автомобиля индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе статистических данных или указывается в задании на проектирование.

Для выбора типа СТО (универсальной или специализированной по одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N выделяют их число по моделям. Результаты расчета сводятся в таблицу 4

Таблица 4

Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, $L_Г$, км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}$, чел- ч/ 1000 км	Годовой объем работ, $T_{TO,TP}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда на 800 — 1000 км пробега автомобиля.

Годовой объем уборочно-моечных работ СТО, чел-ч:

$$T_{УМР}=N\times\frac{L_Г}{(800-1000)}t_{УМР}.$$

где $t_{УМР}$- средняя трудоемкость одного заезда на УМР, чел-ч.

Средняя трудоемкость одного заезда на УМР равна 0,15 - 0,25 чел-ч. примеханизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел-ч. при ручной шланговой мойке.

Расчет оформляют в таблице 5.

Таблица 5

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомоби-лей	Среднегодо-вой пробег, $L_Г$, км	Трудоемкость УМР на один заезд, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$,чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг не производятся, то годовой объем работ УМР, чел-ч:

$$T_{УМР} = N \times d_{УМР} \times t_{УМР},$$

где $d_{УМР}$— число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемо-го автомобиля,

$t_{УМР}$— разовая трудоемкость УМР на один заезд, чел-ч.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР принимается равным 2 (согласно ОНТП), УМР — 5, выполнения работ по противокоррозионной защите кузова — 1. Разовые трудоемкости на один заезд корректировке не подлежат. Расчеты сводятся в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год $d_{УМР}$	Разовая трудоемкость УМР, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$,чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по приемке и выдаче автомобилей, чел-ч:

$$T_{п\text{-}в} = N \times d_{ТО,ТР} \times t_{п-в},$$

где $d_{ТО,ТР}$ —число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР;

$t_{п\text{-}в}$ — разовая трудоемкость приемки-выдачи на один заезд, табл. 2 (приложение 1) чел-ч.

Расчеты сводятся в таблицу 7.

Таблица 7

Расчет годового объема работ СТО по приемке и выдаче

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на ТОиТР, $d_{TO,TP}$	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, $t_{п-в}$, чел-ч	Годовой объем работ, $T_{п-в}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по противокоррозионной обработке, чел-ч:

$$T_{прк} = N \times d_{прк} \times t_{прк},$$

где $d_{прк}$ — число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова;

$t_{прк}$ —разовая трудоемкость противокоррозионной обработки на один заезд, табл. 2 (приложение 1),чел-ч.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел-ч:

$$T_{пп} = N_{п} \times t_{пп},$$

где $N_{п}$— число продаваемых автомобилей в год на СТО, установленное заданием на проектирование;

$t_{пп}$ —разовая трудоемкость предпродажной подготовки, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Годовой объем вспомогательных работ СТО составляет 20 - 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР СТО.

Общий годовой объем работ СТО представляется в таблице 8.

Таблица 8

Общий годовой объем работ СТО

Наименование работ	Годовой объем работ, T, чел -ч	
ТО и ТР	$T_{TO,TP}$	
УМР	$T_{УМР}$	
Приемка и выдача	$T_{п-в}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{прк}$	
Предпродажная подготовка	$T_{пп}$	
ИТОГО:		
Вспомогательные работы	$T_{всп}$	
ВСЕГО:		

2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ СТО

2.1. Исходные данные

Исходные данные на проектирование дорожной СТО представляются в таблице 9.

Таблица 9

Исходные данные

Интенсивность движения по автодороге легковых автомобилей, авт/сутки	Частота заезда, %	
	на ТО и ТР	на УМР
1	2	3

Дальнейшая последовательность проектирования дорожной СТО аналогична последовательности проектирования городской СТО.

2.2. Расчет производственной программы дорожной СТО

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения ТО и ТР составляет:

$$N_{\text{ТО,ТР}} = \frac{И_{\text{д}} \times p_{\text{ТО,ТР}}}{100},$$

где $И_{\text{д}}$ – интенсивность движения по автомобильной дороге легковых автомобилей, авт/сутки;

$p_{\text{ТО,ТР}}$ – частота заезда на ТО и ТР в % от интенсивности движения.

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения УМР:

$$N_{\text{УМР}} = \frac{И_{\text{д}} \times p_{\text{ТО,ТР}}}{100},$$

где $p_{\text{УМР}}$– частота заезда на посты уборочно-моечных работ в % от интенсивности движения.

2.3. Расчет годового объема работ дорожной СТО

Годовой объем работ дорожной СТО по *i*-му виду работ:

$$T_{\text{i}} = N_{\text{i}} \text{x}\, Д_{\text{раб.г}}\, \text{x} t_{\text{i}},$$

где N_i – число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО для выполнения *i*-го вида работ, авт/сутки;

$Д_{раб.г}$ – число рабочих дней в году дорожной СТО;

t_i– средняя разовая трудоемкость одного заезда автомобиля на СТО по *i*-му виду работ, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Расчет годового объема работ дорожной СТО представляется в таблице 10.

Таблица 10.

Расчет годового объема работ дорожной СТО

Вид работ	Число заездов, N_i, авт/сутки	Число дней работы в году, $Д_{раб.г}$	Разовая трудоемкость на один заезд, t_i, чел.ч	Годовой объем работ, T_i, чел.ч
1	2	3	4	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(справочное)

Сборник нормативных материалов

Таблица 1

Примерное распределение парка легковых автомобилей по классам

Класс легкового автомобиля	%
Особо малый	16
Малый	74
Средний	10

Таблица 2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Тип подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}^{(H)}$ чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР, $t_{\text{ТО,ТР}}$	УМР, $t_{\text{УМР}}$	Приемка и выдача, $t_{\text{п-в}}$	Предпродажная подготовка, $t_{\text{пп}}$	Противокоррозионная обработка, $t_{\text{прк}}$
Городские СТО						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО						
всех классов	-	2.0	0,20	0,20	-	-

Таблица 3

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_1, в зависимости от числа рабочих постов СТО

Число рабочих постов СТО	Коэффициент корректирования
До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,00
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,90
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,80

Таблица 4

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_2 в зависимости от климатического района расположения СТО

Климатический район расположения СТО	Коэффициент корректирования
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Таблица 5

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля

Вид работ	Число заездов
ТОиТР	2
УМР	5
Противокоррозионная защита кузова	1

Практическаяработа№2

Тема:**Расчет производственной программы АТП**

Цель:Изучение методик выбора исходных данных для расчета производственной программы АТП и последующих расчетов программ АТП различной специализации по видам деятельности и типу подвижного состава.

1. Выбор исходных данных для расчета АТП

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные:

- тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов),
- среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние,
- дорожные и природно-климатические условия эксплуатации,
- режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и текущего ремонта.

Содержание и полнота исходных данных могут быть различными.

В одних случаях состав парка АТП по типажу и количеству подвижного состава, а также все необходимые показатели и условия работы предприятия известны по опыту или имеющимся, планам. Обычно это относится к проектам реконструкции или расширения действующих АТП.

В других случаях известными могут быть годовое количество подлежащих перевозке грузов и виды этих грузов или, при проектировании пассажирских АТП, численность жителей в городе, населенном пункте, что потребует обоснования типа подвижного состава и расчета его количества.

Поэтому выбор и обоснование исходных данных в каждом конкретном случае будут зависеть от задач проектирования данного предприятия, которые определяются заданием на проектирование.

Тип подвижного состава. Зависит от вида перевозок и может быть задан или рассчитан. Если известен объем перевозок, то выбор типа подвижного состава обычно производится на основе расчета и сопоставления годовых приведенных затрат на перевозку грузов или пассажиров тем или иным подвижным составом.

Количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов). Задается или определяется расчетом исходя из объема перевозок, характера грузов, его партионности для грузовых АТП или исходя из числа жителей, подвижности населения, средней дальности поездки пассажира для автобусных и таксомоторных АТП.

Среднесуточный пробег подвижного состава. Также задается или определяется расчетом.

Техническое состояние подвижного состава. Характеризуется пробегом автомобилей до КР и соотношением в парке числа автомобилей, не прошедших КР, и автомобилей, прошедших капитальный ремонт.

Категории условий эксплуатации. В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее именуется Положение) эти категории характеризуются типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения.

Определено шесть типов (материалов) дорожного покрытия (таблица 3, приложение 1): $Д_1$ — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; $Д_2$ — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); $Д_3$ — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; $Д_4$ — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; $Д_5$ — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; $Д_6$ — естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный — до 200, слабохолмистый — свыше 200 до 300, холмистый — свыше 300 до 1000, гористый — свыше 1000 до 2000 и горный свыше 2000. Категория условий эксплуатации указывается в задании или устанавливается исходя из местных условий.

Природно-климатические условия.

Характеризуются среднемесячными температурами и климатом и даются в задании или определяются для данного АТП на основе данных о районировании территории СССР по климатическим районам. Категория условий эксплуатации и природно-климатические условия определяют режимы работы подвижного состава и оказывают влияние на установление периодичности ТО, пробега до КР и трудоемкости ТО и ТР.

Режим работы подвижного состава. Определяется:

-числом дней работы подвижного состава в году на линии. Для пассажирского транспорта общего пользования, т. е. такси, автобусов, принимается равным 365, а для грузового автотранспорта общего пользования и ведомственного — 357; 305 или 253;

-числом смен работы автомобилей на линии, которое может быть равно 1; 1,5 или 2. В некоторых случаях планируют круглосуточную работу автомобилей;

-продолжительностью работы каждого автомобиля на линии (время в наряде). Определяется чистым временем работы автомобиля на линии, устанавливаемым водителю согласно действующему законодательству. Время на обед, а также отдых при длительных загородных рейсах в расчет не принимаются.

Продолжительность рабочего дня при односменной работе принимается равной 7 ч для 6-дневной рабочей недели и 8,2 ч — при 5-дневной.

Режим ТО и ремонта подвижного состава. Определяется видами ТО и ремонта, их периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и в ремонте. Виды и периодичность ТО и ремонта подвижного состава установлены Положением.

В методических указаниях приведены нормативы ТО и ремонта и система их корректирования для подвижного состава в соответствии с действующим Положением.

При проектировании принимают более прогрессивные нормативы, которые несколько отличаются от предусмотренных Положением, являющимся в основном руководящим документом для оперативного планирования действующих предприятий. Такие нормативы для проектирования предприятий автомобильного транспорта — «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта» (ОНТП-АТП-СТО — 80)— разработаны институтом Гипроавтотранс.

При технологическом проектировании рассматриваются вопросы, связанные как собственно с проектированием, так и текущей деятельностью АТП. Поэтому в учебном процессе при изучении методов технологического проектирования АТП используются нормативные материалы Положения и ОНТП-АТП-СТО-80.

2. Корректирование нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР, пробегов до ТО-1, ТО-2, КР

Программа по техническому обслуживанию, т.е. число обслуживаний данного вида ТО за год и их трудоемкость определяется как в количественном, так и в трудовом выражении, а по текущему ремонту только в трудовом выражении.

В качестве примера рассмотрим следующие исходные данные, проведем расчет всех необходимых показателей:

Автомобиль DaewooNexia,

списочное количество A_u = 50 шт.,

количество новых автомобилей в парке – 5 шт.,

коэффициент технической готовности $\alpha_т$ = 0,85,

среднесуточный пробег $l_{сс}$ = 200 км,

категория эксплуатации – I,

климатический район – умеренно теплый.

Установление нормативов.

Перед расчетом производственной программы следует: установить периодичность ТО-1, ТО-2, определить трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега, рассчитать нормы пробега автомобилей до капитального ремонта.

Нормативы периодичности ТО, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега принимаются соответственно из табл. 4; 5; 6 прил. 1, которые с помощью специальных коэффициентов K_1-K_5должны корректироваться в зависимости от:

категории условий эксплуатации *(*K_1—табл. 6, прил.1);

модификации подвижного состава и организации его работы *(*K_2 — табл. 6. там же);

природно-климатических условий *(*K_3—табл. 6, там же);

размера АТП (K_4 — табл. 6, там же);

число автомобилей в АТП *(*K_5— табл. 6, там же)

Исходный коэффициент корректирования, равный единице, принимается для случая, характеризующегося набором таких данных:

категория условий эксплуатации — вторая;

модели автомобилей — базовые;

климатическая зона — умеренная;

число автомобилей на АТП — 200 — 300;

подвижной состав — технологически совместимый;

Результирующий коэффициент корректирования при технологических расчетах получается перемножением отдельных коэффициентов: для учета изменения периодичности ТО-K_1; межремонтного пробега — $K_1K_2K_3$; трудоемкости ТО — K_2K_5; трудоемкости ТР — $K_1K_2K_3K_4K_5$.Для внедорожных автомобилей-самосвалов корректирование норм в зависимости от категории условий эксплуатации (КЭУ) не производится.

Выбор и корректирование периодичности ТО. Периодичность ЕО (L_{EO}) обычно равна среднесуточному пробегу автомобиля L_{cc} Периодичность ТО-1 и ТО-2 (L_1и L_2) установлена[8] для ІКУЭ, поэтому при эксплуатации подвижного состава в ІІили ІІІКУЭ необходимо скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 для этих условий *(*L_i— в общем выражении; L_1и L_2— конкретно для ТО-1 и ТО-2 соответственно) с помощью коэффициента K_1,K_2по общей формуле:

$$L_i=L_i^{(н)}K_1K_2, \qquad (1)$$

где $L_i^{(н)}$— нормативная периодичность данного вида ТО, установленная для ІКУЭ, км;

K_1— коэффициент, учитывающий влияние категории условий эксплуатации на пробег между ТО.

Выбор и корректирование межремонтного пробега.

Пробег нового автомобиля до первого капитального ремонта

$$L_{кр}=L_{кр}^{(н)}K_{кр}\,, \qquad (2)$$

где$L_{кр}^{(н)}$ — нормативный пробег базовой модели автомобиля для ІКУЭ, км;

$K_{КР}=K_1K_2K_3$ — результирующий коэффициент корректирования межремонтного пробега.

Если значение коэффициентов $K_{кр}$ получится меньше 0,5, то в расчете принять его равным 0,5.

После любого по счету капитального ремонта пробег автомобиля $L'_{КР}= 0,8\ L_{КР}$, где *0,8* — доля пробега автомобиля после КР от нормы пробега нового автомобиля до первого КР (п. 21 [9]).

Чтобы не вести два параллельных расчета по группе «новых» и «старых» автомобилей одной модели или группы однотипных автомобилей, для упрощения расчетов определяют средневзвешенный межремонтный пробег $L_{КР.СР}$автомобиля за цикл ($L_{КР.СР}=L_Ц$). Цикл — это пробег автомобиля до первого КР или между ними.

$$L_{кр.ср}=(L_{кр}A+L_{кр}'A)/(A+A') \ , \qquad (3)$$

где A, A' — соответственно среднесписочное число автомобилей, не имеющих установленный нормами пробег до первого КР и выполнивших эти нормы, но находящихся в эксплуатации. Число новых автомобилей (A)составляет10—25% от инвентарного (среднесписочного) числа автомобилей и устанавливается в задании.

Так как постановка автомобилей на обслуживание производится с учетом среднесуточного пробега через целое число рабочих дней, то пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны среднесуточному пробегу (указан в задании) и между собой. Данные корректирования этих показателей (нормативные и полученные расчетом величины) следует свести в таблицу (таблица 1).

Таблица 1

Корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км			
		Норматив-ный	Откорректированный	Пробег до предшествую-щего вида воздействия Хкратность*	Принятый к расчету
Среднесуточный До ТО-1 ТО-2 КР	 $L_{сс}$ L_1 L_2 $L_{кр.ср}$				

Проведем расчет.

Корректировку пробегов до ТО-1 и ТО-2 проведем по формуле (1)

Коэффициенты корректировки: K_1 = 1 – для I-й категории условий эксплуатации, K_2 = 1 – автомобиль базовый. Нормативные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР принимаем для автомобиля производства дальнего зарубежья

$L_1^{(н)} = 6000$ км

$L_2^{(н)} = 24000$км

$L_{KP}^{(н)} = 320000$км

Скорректированные пробеги до ТО-1 и ТО-2:

$L_1 = 6000 \cdot 1 \cdot 1 = 6000$км

$L_1 = 24000 \cdot 1 \cdot 1{,}1 = 26400$км

Пробег нового автомобиля до капитального ремонта определяем по формуле (2). Коэффициент K_3 = 1,1 – принят для умеренно теплого района.

Скорректированные пробеги до КР:

$L_{KP} = 320000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}1 = 352000$км

Средневзвешенный межремонтный пробег автомобиля за цикл определяем по формуле (3), где А = 5 – число новых автомобилей; А' = 45 – число автомобилей, выполнивших норму до КР. Пробег автомобилей после КР: $L'_{KP} = 0{,}8\, L_{KP} = 0{,}8 \cdot 352000 = 281600$ км.

$$L_{KP.ср} = \frac{352000 \cdot 5 + 281600 \cdot 45}{5 + 45} = 288640\text{км}$$

Полученные данные сведем в таблицу 2.

Таблица 2

Скорректированные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км			
		Норматив-ный	Откорректированный	Пробег до предшествующего вида воздействия Хкратность*	Принятый к расчету
Среднесуточный До ТО-1	L_{cc}	200	–	–	200
ТО-2	L_1	6000	6000	–	6000
КР	L_2	24000	26400	–	26000
	$L_{кр.ср}$	320000	352000	–	288000

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега автомобиля.

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость ТО данного вида (t_i— в общем выражении; t_{eo},t_1,t_2-конкретно для ЕО, ТО-1 и ТО-2 соответственно)

$$t_i = t_i^{(н)} K_{mo}\ , \qquad (4)$$

где $t_i^{(н)}$— нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида базовой модели автомобиля, чел·ч; $K_{mo} = K_2 K_5$— результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для автомобиля.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега:

$$t_{TP}=t_{TP}^{(н)}K_{TP}, \quad (5)$$

где $t_{TP}^{(н)}$нормативная трудоемкость ТР на 1000 км пробега базовой моделиавтомобиля, чел. -ч;

$K_{TP}=K_1K_2K_3K_4K_5$— результирующийкоэффициент корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробегадля автомобиля.

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км для прицепного состава.

КоэффициентK_2 при корректировании нормативной трудоемкости единицы ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и ТР на 1000 км для прицепов и полуприцепов не применяется. Тогда расчетная трудоемкость единицы ТОданного вида для прицепного оборудования ($t_{ео.пц}$,$t_{1\ пц}$,$t_{2\ пц}$) определится по общей формуле

$$t_{i.пц}=t_{i.пц}^{(н)}K_5, \quad (6)$$

где $t_{i.пц}$ — нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепа или полуприцепа (табл. 5, прил. 1), чел·ч;

K_4 — коэффициент, учитывающий размеры АТП.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа:

$$t_{TP.пц}=t_{TP.пц}^{(н)}K_{TP.пц}, \quad (7)$$

где$t_{TP.пц}$ — нормативная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа, чел·ч;

$K_{TP.пц}=K_1K_3K_4K_5$— результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР для прицепа или полуприцепа.

Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега для автомобилей, работающих с прицепом или полуприцепом (автопоездов). Расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и ТР на 1000 км для автопоезда определится, как сумма скорректированных трудоемкостей ТО или ТР на 1000 км автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа. С учетом того обстоятельства, что для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, коэффициент K_2 к расчету трудоемкости ЕО не применяется (см. примеч. к табл. 5, прил. 1), расчетная трудоемкость ЕО автопоезда:

$$t_{EO.an}=(t_{EO}^{(н)}+t_{EO.пц}^{(н)})K_4, \quad (8)$$

где$t_{EO}^{(н)}$,$t_{EO.пц}^{(н)}$— соответственно нормативные трудоемкости единицы ЕО автомобиля, прицепа (полуприцепа), чел·ч.

При числе автомобилей в АТП менее 50 коэффициент K_4 к трудоемкости ЕО принимается равным 1,75.

Расчетные трудоемкости единицы ТО-1, ТО-2 и ТР на 1000 км для автопоезда определяются соответственно из выражений:

$$t_{1.an}=t_1^{(н)}K_{TO}+ t_{1.пц}^{(н)}K_4 ;$$

$$t_{2.an}=t_2^{(н)}K_{TO}+ t_{2.пц}^{(н)}K_4 ; \quad (9)$$
$$t_{TP.an}=t_{TP}^{(н)}K_{TP}+ t_{TP.пц}^{(н)}K_{TP.пц} .$$

Нормативную и расчетную трудоемкость для автопоезда можно свести в таблицу 3.

Таблица 3

Трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей, работающих с прицепами (полуприцепами), чел·ч.

Вид воздействия	Нормативная		Расчетная		
	Автомо-биля	Прицепа(по луприцепа)	Автомобиля	Прицепа (полуприцепа)	Общая (суммарная)
ЕО					
ТО-1					
ТО-2					
ТР					

Проведем расчет.

Корректировку трудоёмкостей ТО-1 и ТО-2 проведем по формуле (4)

$К_{ТО} = К_2 \cdot К_5$ – коэффициент корректировки ТО,

где $К_2 = 1$ – автомобиль базовый,

$К_5 = 1{,}15$ – число автомобилей в АТП менее 100 шт.

$К_{ТО} = 1 \cdot 1{,}15 = 1{,}15$

Корректировку трудоёмкостей ТР и ЕО проведем по формуле (5)

$К_{ТР} = К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot К_5$ – коэффициент корректировки ТР,

где $К_1 = 1$ – для I-й категории,

$К_2 = 1$ – автомобиль базовый,

$К_3 = 1{,}1$ – климат умеренно-теплый,

$К_4 = 1{,}4$ для пробега автомобилей с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР: 288/320 = 0,9,

$К_5 = 1{,}15$ – число автомобилей в АТП менее 100 шт.

$К_{ТР} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}4 \cdot 1{,}15 = 1{,}771.$

Трудоемкость ЕО рассчитываем по формуле (8).

Нормативные трудоемкости для автомобиля DaewooNexia:

$t_1^{(н)} = 2{,}1 чел \cdot час$

$t_2^{(н)} = 8{,}6 чел \cdot час$

$t_{EO}^{(н)} = 0{,}3 чел \cdot час$

$t_{TP}^{(н)} = 2{,}7 чел \cdot час$

$t_{EO}^{(н)} = 0{,}3 \cdot 1{,}771 = 0{,}53 чел \cdot час$

$t_1 = 2{,}1 \cdot 1{,}15 = 2{,}415 чел \cdot час$

$t_2^{(н)} = 8{,}6 \cdot 1{,}15 = 9{,}89 чел \cdot час$

$t_{TP}^{(н)} = 2{,}7 \cdot 1{,}771 = 4{,}78 чел \cdot час$

Сведем полученные данные в таблицу 4.

Таблица 4

Скорректированная трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км

Вид воздействия	Нормативная	Расчетная
ЕО	0,3	0,53
ТО-1	2,1	2,415
ТО-2	8,6	9,89
ТР	2,7	4,78

3. Годовая и суточная программа АТП по числу обслуживаний и ремонтов.

3.1. Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега

Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году, коэффициента технической готовности подвижного состава, а также простоев автомобилей по различным эксплуатационным причинам из уравнения:

$$\alpha_и = \alpha_T \, Ки \, Д_{р.г.}/Д_{к.г.} \qquad (10)$$

где $К_и$— коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по эксплуатационным причинам (при отсутствии данных по конкретному парку $К_и$можно принять в пределах 0,93 — 0.97);

$Д_{р.г}$ и $Д_{к.г.}$— соответственно число рабочих и календарных дней в году.

Для всех автомобилей (группы автомобилей) годовой пробег:

$$L_{п.г} = A_и \cdot l_{сс} \cdot Д_{к.г.} \cdot \alpha_и \qquad (11)$$

Пример расчета:

Найдем коэффициент использования автомобилей по формуле (10).

Коэффициент технической готовности согласно задания α_T= 0,85, коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни примем $К_и$= 0,96.

Число календарных дней в году для всех вариантов принимаем 365 дней, число рабочих дней установим произвольно из соображений, что наше проектируемое АТП занимается пассажирским перевозками и работает 357 дней в году, т.е. 7 дней в неделю.

$$\alpha_u = \frac{0{,}85 \cdot 0{,}96 \cdot 357}{365} = 0{,}798$$

Годовой пробег для всех автомобилей находим по формуле (11)

A_u = 50 автомобилей в парке АТП;

l_{cc} = 200 км – среднесуточный пробег;

$Д_{к.г.}$ = 365 дней в году;

α_u = 0,798 – коэффициент использования автомобилей.

$L_{п.г}$= 50 · 200 ·365 ·0,798 = 2912700 км

3.2. Определение числа обслуживаний и капитальных ремонтов по АТП за год

Число капитальных ремонтов ($N_{КР.г}$), а также технических обслуживании ТО-2, ТО-1 и ЕО($N_{2.г}$,$N_{1.г}$,$N_{ЕО.г}$) по парку за год можно определитьиз выражений:

$$N_{КР.г}=L_{пк.г}/L_{КР.ср}\ ; \quad (12)$$

$$N_{2.г}=L_{пк.г}/L_2- N_{КР.г}\ ; \quad (13)$$

$$N_{1.г}=L_{пк.г}/L_1- (N_{КР.г}+ N_{2.г})\ ; \quad (14)$$

$$N_{ЕО.г}=L_{пк.г}/l_{сс}\ , \quad (15)$$

где $L_{пк.г}$ — общий годовой пробег подвижного состава АТП (парка).

Ежедневное обслуживание (исключая уборку и мойку) выполняется персоналом, не входящим в штаты ремонтно-обслуживающих рабочих, т.е. дежурными-механиками ОТК, заправщиками и самими водителями, поэтому в расчете производственной программы по ЕО следует учитывать только уборочно-моечные работы, осуществляемые обслуживающими рабочими.

Пример расчета:

Найдем число капитальных ремонтов ($N_{КР.г}$), а также технических обслуживании ТО-2, ТО-1 и ЕО($N_{2.г}$,$N_{1.г}$,$N_{ЕО.г}$) по парку за год по формулам (12) – (15).

Число капитальных ремонтов

$N_{КР.г}=L_{пк.г}/L_{КР.ср}$= 2912700 / 288000 = 10,11 ≈ 10 ремонтов.

Число технических обслуживании ТО-2:

$N_{2.г}=L_{пк.г}/L_2- N_{КР.г}$ = 2912700 / 26000 – 10 = 102 обслуживания.

Число технических обслуживании ТО-1:

$N_{1.г}=L_{пк.г}/L_1– (N_{КР.г}+ N_{2.г})$ =2912700/6000–(10 + 102)≈373 обслуживания.

Число ежедневных технических обслуживании ЕО:

$N_{ЕО.г}=L_{пк.г}/l_{сс}$ = 2912700 / 200 = 14563,5 ≈ 14564 обслуживания.

3.3. Определение суточной программы по техническому обслуживанию автомобилей

Суточная программа по ТО данного вида ($N_{2.с}$,$N_{1.с}$,$N_{ЕО.с}$) определяется по общей формуле:

$$N_{i.с}= N_{i.г} /Д_{р.з} \quad (16)$$

где $N_{i.г}$— годовое число технических обслуживании по каждому виду в отдельности; $Д_{р.з}$— число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (253; 305; 357 или 365 дней).

Режим работы зоны уборочно-моечных работ, как правило, равен режиму работы АТП, т. е. $Д_{р.з} = Д_{р.г}$ в то время, как режим работы зон ТО-1, ТО-2 может от него отличаться. Например, в таксомоторных и автобусных парках зона уборочно-моечных работ функционирует по непрерывной рабочей неделе, т. е. 365 рабочих дней в году, а зоны ТО-1 и ТО-2 могут работать по 5- или 6-дневной рабочей неделе, т.е. 253 или 305 рабочих дней.

Пример расчета:

Примем шестидневную рабочую неделю для зон ТО-1, ТО-2, а для ЕО – семидневную (без выходных, как для всего АТП): $Д_{р.зЕО}$ =357 дн., $Д_{р.зТО}$ = 305дн.

Расчет суточной программы по видам воздействий проводим по формуле (16):

Число обслуживаний ЕО:

$$N_{EOc} = \frac{14564}{357} = 40{,}7 \approx 41 \text{ обслуживание.}$$

Число обслуживаний ТО-1:

$$N_{1c} = \frac{373}{305} = 1{,}22 \approx 1 \text{ обслуживание.}$$

Число обслуживаний ТО-2:

$$N_{2c} = \frac{102}{305} = 0{,}33 \text{ обслуживания.}$$

Практическаяработа №3

Тема:**Требованиякпроцессамобслуживания иремонтатранспортныхсредств**

Цель:Изучение требований, предъявляемым кпроцессам ТО и ремонта автомобилей, а также правил техники безопасности при проведении этих работ.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССАМ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Общие требования

1.1.1. В процессе эксплуатации для поддержания в рабочем состоянии транспортные средства должны проходить технические осмотры и подвергаться техническому обслуживанию и ремонту.

1.1.2. Техническое обслуживание транспортных средств проводится перед началом или после окончания рабочей смены и включает: мойку машины и протирку кузова, фар, подфарников, указателей поворота, сигнала заднего хода, стоп-сигнала, стекол кабины, зеркала заднего вида, номерного знака; проверку укомплектованности транспортного средства; проверку состояния кузова, рамы, шин, тормозов, рулевого управления, аккумуляторной батареи; проверку работы фар на обоих режимах, подфарников, стоп-сигнала, указателей поворота, звукового сигнала, стеклоочистителей и стеклоомывателя; проверку отсутствия подтекания топлива, масла, охлаждающей жидкости; проверку уровня масла в агрегатах, топлива в баке, охлаждающей жидкости в системе охлаждения и их дозаправку до нормы; в зимнее время, кроме того, проверку работы системы обогрева кабины (салона) и обдува ветрового стекла.

1.1.3. Ремонт транспортных средств проводится для устранения отказов или неисправностей в работе механизмов и систем. Текущий ремонт транспортных средств осуществляется преимущественно агрегатным методом с заменой вышедших из строя узлов и агрегатов на исправные.

1.1.4. Техническое обслуживание или текущий ремонт транспортных средств производят на специально отведенных местах (постах) технического обслуживания и ремонта, оснащенных необходимыми устройствами (осмотровыми канавами, эстакадами, подъемниками и т.п.), приборами, приспособлениями, инвентарем, инструментом.

1.1.5. Транспортные средства, проходящие техническое обслуживание или текущий ремонт, должны быть чистыми и их перегон и установка на пост технического обслуживания и ремонта осуществляют специально выделенными водителями (перегонщиками) под руководством мастера или начальника участка.

1.1.6. Автомобили-цистерны для перевозки легковоспламеняющихся, горючих токсичных и других опасных наливных грузов, а также резервуары для их хранения перед ремонтом полностью очищаются от

остатков продукта, и их ремонт может быть начат только при положительных результатах инструментального (с применением газоанализаторов) контроля атмосферы в этих емкостях.

1.1.7. Тормоза, рулевое управление, механизмы управления, звуковую сигнализацию, освещение, регуляторы и противоперегрузочные устройства необходимо поддерживать в работоспособном и обеспечивающем безопасность состоянии.

1.1.8. Защитные и предохранительные устройства на транспортном средстве должны регулярно осматриваться и поддерживаться в состоянии, обеспечивающем безопасность эксплуатации транспортного средства.

1.1.9. Гидравлические системы должны регулярно осматриваться и обслуживаться. При этом появляющиеся протечки должны немедленно устраняться.

1.1.10. Аккумуляторные батареи, электродвигатели, контроллеры, контакторы, концевые выключатели, предохранительные устройства, провода и соединения системы электрооборудования следует осматривать и обслуживать в соответствии с правилами, принятыми для систем электрооборудования. Особое внимание должно уделяться состоянию электроизоляции.

1.1.11. Систему выпуска отработанных газов, карбюратор, испаритель, топливоподкачивающий насос транспортных средств с двигателем внутреннего сгорания следует проверять на отсутствие утечек и повреждений.

1.1.12. Шины должны проверяться на отсутствие разрушений и износ протектора, разрушений боковин и ободьев. Давление в шинах должно соответствовать указанному изготовителем. При демонтаже шин с разборных ободьев следует предварительно убедиться в том, что внутреннее давление в шинах спущено.

1.1.13. Система питания топливом должна проверяться на отсутствие утечек и состояние всех деталей. Системы для сжиженного газового топлива проверяются на утечки с использованием мыльного раствора.

1.1.14. Состояние всех табличек должно обеспечивать их прочтение.

1.1.15. На постах, технического обслуживания и ремонта транспортных средств не допускается:

а) применение легковоспламеняющихся жидкостей (бензина, растворителей и др.) для промывки агрегатов и деталей;

б) заправка транспортных средств топливом;

в) хранение легковоспламеняющихся жидкостей, горючих материалов, кислот, красок, карбида кальция и т. п. в количествах, превышающих их сменную потребность;

г) хранение отработанного масла, порожней тары из-под топлива и смазочных материалов;

д) загромождение проходов и выходов из помещений материалами, оборудованием, демонтированными агрегатами и др.

1.1.16. Использованные обтирочные материалы на постах технического обслуживания и ремонта должны немедленно убираться в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками и удаляться из помещения по окончании смены в установленные места сбора для утилизации или уничтожения.

1.1.17. Разлитое топливо, масло должны немедленно удаляться с применением опилок, песка, которые после использования должны собираться в металлические ящики, установленные вне производственного помещения.

1.1.18. На посту технического обслуживания и ремонта транспортное средство должно быть заторможено стояночным тормозом, зажигание выключено (подача топлива у дизельного двигателя перекрыта), рычаг переключения передач (контроллер) поставлен в нейтральное положение, под колеса подложены (не менее двух) упоры (башмаки), на рулевое колесо вывешена табличка «Двигатель не пускать - работают люди!».

1.1.19. При обслуживании транспортного средства на подъемнике подъемник должен быть надежно зафиксирован упором, исключающим возможность самопроизвольного опускания подъемника, и на пульте управления подъемника должна быть вывешена табличка «Не включать - работают люди!».

1.1.20. Линия технического обслуживания с поточным движением транспортных средств должна быть оборудована световой и звуковой сигнализацией, включаемой перед началом перемещения обслуживаемых транспортных средств с поста на пост.

Каждый пост технического обслуживания и ремонта на такой линии оборудуется кнопкой аварийной остановки линии.

1.1.21. Перед прокруткой коленчатого вала двигателя или карданного вала необходимо проверить: выключено ли зажигание (перекрыта ли подача топлива у дизельных двигателей), находится ли рычаг переключения передач (контроллер) в нейтральном положении, освобожден ли рычаг стояночного тормоза, подложены ли под колеса упоры (башмаки). После выполнения необходимых работ транспортное средство должно быть заторможено стояночным тормозом.

Пуск двигателя транспортного средства, находящегося на посту технического обслуживания или ремонта, разрешается водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, производящему техническое обслуживание или ремонт транспортного средства.

1.1.22. При работе на опрокидывателе необходимо надежно закрепить на нем транспортное средство, слить топливо, охлаждающую жидкость, маслоналивную горловину надежно закрыть - крышкой и снять аккумуляторную батарею.

1.1.23. Перед снятием узлов и агрегатов систем питания, смазки, охлаждения из них сливается топливо, масло, охлаждающая жидкость.

1.1.24. Ремонтировать топливные баки, резервуары, насосы, коммуникации, тару из-под горючих жидкостей разрешается только после

полного удаления из них остатков топлива, промывки их горячей водой с каустической содой, просушки и анализа состояния воздушной среды в их полостях с применением газоанализатора.

1.1.25. Работник, производящий очистку или ремонт резервуара из-под горючих, легковоспламеняющихся или ядовитых жидкостей, обеспечивается специальной одеждой, шланговым противогазом, спасательным поясом с фалом и должен находиться под постоянной страховкой работника, находящегося вне резервуара.

1.1.26. Транспортное средство с двигателем, работающим на газовом топливе, перед въездом на пост технического обслуживания и ремонта переводится на работу на жидкое топливо (бензин или дизельное топливо), и на специальном посту у него проверяется на герметичность газовая система питания. С негерметичной газовой системой питания въезд транспортного средства в помещение технического обслуживания и ремонта не допускается.

1.1.27. Сжиженный газ из баллонов транспортного средства, направляемого на сварочные, окрасочные работы или для устранения неисправностей газовой системы питания, должен быть полностью слит (на специальном посту), а газовые баллоны продуты сжатым воздухом, азотом или другим инертным газом.

1.1.28. Снятие, установка и ремонт газовой аппаратуры транспортного средства производится с использованием специальных приспособлений и инструмента.

1.1.29. Снятие с транспортного средства и установка на транспортное средство деталей, агрегатов и узлов массой 15 кг и более (для женщин 7 кг и более) должно производиться с использованием грузоподъемных механизмов.

1.1.30. При техническом обслуживании и ремонте транспортных средств не допускается:

а) работать лежа на полу (земле) без использования лежака;

б) выполнять какие-либо работы на транспортном средстве, вывешенном только на домкрате, тали и т. п. без установки стационарных упоров;

в) использовать вместо козелков для подставки под вывешенное транспортное средство подручные предметы -диски колес, кирпич и др.

г) снимать и устанавливать рессоры, пружины без предварительной их разгрузки;

д) производить техническое обслуживание или ремонт транспортного средства при работающем двигателе (за исключением отдельных видов работ);

е) оставлять инструмент и детали на краю осмотровой канавы;

ж) работать под кузовом автомобиля-самосвала или самосвального прицепа без специального дополнительного упора и предварительного освобождения кузова автомобиля или прицепа от груза;

з) работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;

и) пускать двигатель и осуществлять перемещение самосвального транспортного средства при поднятом кузове;

к) использовать лом, монтажную лопатку и т. п. для облегчения проворачивания карданного вала;

л) при уборке рабочего места использовать струю сжатого воздуха;

м) работать на неисправном оборудовании, неисправными инструментом и приспособлениями.

1.1.31. При проведении технического обслуживания и ремонта транспортных средств с двигателями, работающими на газовом топливе, дополнительно к требованиям, предусмотренным в пп. 1.1.30 Правил, не допускается:

а) подтягивать резьбовые соединения и снимать детали газовой аппаратуры, находящейся под давлением;

б) выпускать сжатый газ в атмосферу или сливать сжиженный газ на землю;

в) скручивать, перегибать, сплющивать шланги и трубопроводы, использовать замасленные шланги, газопроводы кустарного производства;

г) использовать для крепления шлангов скрутки из проволоки.

1.1.32. При работе гаечным ключом не допускается: наращивать ключ рычагом, устанавливать прокладку в зев ключа между гранью гайки или головки болта; поджимать гайку (болт) рывком.

При работе зубилом необходимо пользоваться защитными очками.

При работе с электроинструментом не допускается: переносить его, держа за кабель, касаться вращающихся частей до их полной остановки. Перед работой с электроинструментом необходимо проверять наличие и исправность заземления. При работе электроинструментом необходимо пользоваться защитными средствами (резиновым ковриком, деревянным сухим стеллажом, резиновыми перчатками, галошами и др.).

При работе с пневмоинструментом подача воздуха должна производиться только после установки инструмента в рабочее положение, а разъединение шлангов - после отключения подачи воздуха.

1.1.33. Паяльные лампы, электрические и пневматические инструменты выдаются работникам после проверки их исправности и комплектности.

1.1.34. При работах спереди или сзади транспортного средства, установленного на осмотровую канаву, необходимо пользоваться переходными мостиками, а для спуска в осмотровую канаву и подъема из нее - лестницами.

1.1.35. Если при осмотре или техническом обслуживании транспортного средства обнаруживается какая-либо неисправность, повреждение или износ, могущие угрожать безопасности работы, транспортное средство с эксплуатации снимается до тех пор, пока оно не будет приведено в исправное состояние.

1.2. Требования к процессам мойки транспортных средств, их агрегатов и деталей

1.2.1. Мойка транспортных средств производится на специально отведенной площадке, оборудованной подводом воды, сжатого воздуха, емкостью для моющей жидкости, различными приспособлениями (скребками, щетками и т. п.).

Пост открытой ручной мойки транспортных средств должен располагаться на площадке, изолированной от открытых проводников и оборудования, находящихся под напряжением.

При механизированной мойке транспортных средств рабочее место мойщика должно располагаться в защищенной от попадания воды кабине. Электропроводка, лампы освещения, электродвигатели, пусковая и другая электрическая аппаратура должны быть в герметичном исполнении; пульты управления должны быть выполнены на напряжение в сети не выше 42 В.

1.2.2. При мойке агрегатов и деталей транспортных средств необходимо соблюдать следующие требования:

концентрация щелочных моющих растворов должна быть не более 5 %, после мойки щелочным раствором обязательна незамедлительная промывка горячей водой;

детали, работающие в контакте с этилированным бензином, должны подвергаться нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином или другой нейтрализующей жидкостью с последующей мойкой горячей водой.

1.2.3. Моечные ванны с керосином и другими моющими жидкостями по окончании мойки должны закрываться крышками.

1.2.4. Не допускается применение бензина для протирки транспортного средства или мойки деталей, пользование открытым огнем в помещении, где производится мойка деталей с использованием горючих жидкостей.

1.2.5. Покрытие полов, трапов, аппарели на посту мойки должны иметь шероховатую или рифленую поверхность.

1.2.6. Санитарная обработка кузовов автомобилей и контейнеров, используемых на перевозке пищевых продуктов, выполняется на постах мойки транспортных средств соответствующими моющими и дезинфицирующими растворами и производится, включая и приготовление растворов, специально назначенными работниками, которые должны быть обеспечены специальной одеждой, защитными очками, респираторами, резиновыми сапогами, резиновыми перчатками, фартуками.

1.3. Требования к процессам проверки технического состояния транспортных средств

1.3.1.Проверка технического состояния транспортного средства при выпуске его на линию и по возвращении с линии производится при заторможенном стояночном тормозе (за исключением опробования тормозов).

1.3.2. Перед поверочно-диагностическими работами рычаг переключения передач (контроллер) и рукоятки распределителя гидросистемы устанавливаются в нейтральное положение, все диагностические установки должны быть заземлены. При работе с электрическими и электронными приборами и системами должна обеспечиваться необходимая защита от поражения электрическим током. При проверке насосов гидросистем сливной рукав прибора следует во избежание разбрызгивания и вспенивания масла опускать в емкость с маслом ниже его уровня. При измерении частоты вращения коленчатого вала датчик тахометра необходимо устанавливать строго по оси коленчатого вала двигателя.

1.3.3. При проверке тормозов на стенде необходимо принять меры по исключению скатывания транспортного средства с валиков стенда.

1.3.4. Проверка тормозов на ходу проводится на площадке, достаточной по размерам и другим условиям для исключения возможного наезда на что-либо в случае неисправных тормозов.

1.3.5. Регулировка тормозов производится при заглушённом двигателе и при принятии мер против самопроизвольного движения транспортного средства.

Пускать двигатель и трогать транспортное средство с места водитель должен только после того, как проверит, что работники, производившие регулировку тормозов, находятся вне опасной зоны, и его (водителя) действия не причинят какого-либо вреда.

1.3.6. При необходимости для осмотра транспортного средства могут использоваться переносные электрические светильники на напряжение не выше 42 В с предохранительной сеткой или электрические фонари с автономным питанием. Перед пользованием переносным электрическим светильником необходимо убедиться в его исправности, проверить наличие защитной сетки, исправность кабеля, штепсельной вилки и изоляции.

1.3.7. При проверке технического состояния транспортного средства проверяется также комплектность и исправность инструмента, приспособлений, наличие и комплектация медицинской аптечки, наличие огнетушителя, знака аварийной остановки или мигающего красного фонаря, наличие упоров под колеса, запасного колеса, буксировочного троса.

1.3.8. Диагностика систем на работающем двигателе внутреннего сгорания может проводиться на посту диагностики только при включенной местной вытяжной вентиляции.

1.3.9. Продувку системы питания следует производить с помощью воздушного насадка, присоединенного к системе раздачи сжатого воздуха, снабженной влагоотделителем. При этом давление воздуха в системе раздачи не должно превышать 0,5 МПа.

1.3.10. Перед выпуском авто- и электропогрузчиков на линию необходимо дополнительно к проверке технического состояния транспортного средства проверить: исправность грузоподъемника, убедиться в отсутствии повреждений цепей и исправности их крепления к раме и каретке грузоподъемника, провести внешний осмотр сварных швов верхних кронштейнов, проверить надежность крепления пальцев, шарниров рычагов, действие механизмов погрузчика.

1.3.11. Перед выпуском на линию электрокаров и электропогрузчиков необходимо произвести их внешний осмотр, проверить работу контроллеров, тормозов, рулевого управления, подъемного устройства, действие звукового сигнала и осветительных приборов.

1.3.12. Проверку работы двигателя, агрегатов, механизмов, устройств транспортных средств в движении необходимо производить в местах, специально выделенных для этих целей. Не допускается опробование транспортного средства на линии.

1.4. Требования к процессам обслуживания аккумуляторных батарей

1.4.1. Для транспортирования аккумуляторных батарей при их обслуживании должны применяться ручные грузовые тележки, платформы которых исключают возможность падения батареи при транспортировании.

1.4.2. Для осмотра аккумуляторных батарей и контроля степени их зарядки необходимо пользоваться переносными светильниками во взрывобезопасном исполнении на напряжение в сети не выше 42 В, термометром, ареометром, нагрузочной вилкой и т. п.

Проверку степени зарядки аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой необходимо производить при закрытых пробках аккумуляторных банок.

1.4.3. Зарядка аккумуляторных батарей проводится в специально отведенных для этого местах или помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией, средствами пожаротушения и нейтрализации пролитого электролита. Зарядка аккумуляторных батарей проводится при открытых пробках аккумуляторных банок и включенной вытяжной вентиляции.

1.4.4. Аккумуляторные батареи, устанавливаемые на зарядку, соединяются проводами с наконечниками, обеспечивающими плотный контакт с клеммами батарей и исключающими искрение.

1.4.5. Подключение аккумуляторной батареи к зарядному устройству и ее отключение производится при выключенном зарядном устройстве.

1.4.6. При приготовлении кислотного электролита необходимо в сосуд с дистиллированной водой вливать кислоту тонкой струей, постоянно перемешивая.

1.4.7. При приготовлении щелочного электролита для облегчения открытия пробки сосуда со щелочью допускается подогрев горловины сосуда тряпкой, смоченной горячей водой.

1.4.8. Плавление мастики, свинца, ремонт аккумуляторных батарей должны производиться на рабочих местах, оборудованных местной вытяжной вентиляцией.

1.4.9. Пролитый электролит необходимо немедленно убрать с использованием опилок, нейтрализующего раствора, ветоши; попавший на открытые участки тела электролит должен быть немедленно смыт нейтрализующим раствором, а затем водой с мылом; при попадании электролита в глаза необходимо немедленно промыть нейтрализующим раствором, затем обильно водой и безотлагательно обратиться к врачу.

1.4.10. После окончания работ, связанных с обслуживанием или

ремонтом аккумуляторных батарей, необходимо тщательно с мылом вымыть руки, лицо и принять душ.

1.4.11. При обслуживании аккумуляторных батарей не допускается:

а) курить, пользоваться в помещении зарядной станции открытым огнем, нагревательными электрическими приборами;

б) хранить бутыли с серной кислотой или сосуды со щелочью в количествах, превышающих суточную потребность; хранить порожнюю тару из-под них;

в) хранить в одном помещении и совместно производить зарядку кислотных и щелочных аккумуляторов;

г) производить приготовление электролита в стеклянной таре, перемешивать кислоту вручную, вливать воду в кислоту, брать едкий калий руками, проверять зарядку аккумуляторной батареи коротким замыканием;

д) хранить продукты питания и принимать пищу в помещенииаккумуляторной.

1.4.12. Работники, обслуживающие аккумуляторные батареи, должны быть обучены, обеспечены специальной одеждой и другими средствами индивидуальной защиты и допущены к работе в установленном порядке.

1.4.13. Замену аккумуляторных батарей следует производить в соответствии с требованиями инструкции изготовителя. При постановке аккумуляторных батарей на транспортное средство следует применять

штатные устройства подсоединения соединения и элементы крепления с соблюдением полярности подсоединения.

1.4.14. При замене аккумуляторных батарей на транспортных средствах с электрическим приводом должна применяться изолированная подвеска. При использовании рычажного подъемника аккумуляторные батареи должны сниматься с транспортного средства с принятием мер, исключающих замыкание элементов или клеммных выводов аккумуляторных батарей.

1.4.15. Зарядка батарей, собранных из аккумуляторов с откидным клапаном**,** может производиться как с открытой, так и с закрытой пробкой, а собранных из аккумуляторов с ввинчивающейся пробкой -только с открытой пробкой.

1.4.16. Крышка аккумуляторной батареи или батарейного отсека при зарядке должна быть открыта и закрывать ее разрешается не ранее чем через 2 часа после окончания зарядки.

1.5. Требования к процессам кузовных работ

1.5.1.Транспортные средства для производства ремонта кузова, кабины должны устанавливаться на специальные стенды, подставки. Детали для правки должны устанавливаться на специальные оправки.

1.5.2. При разборке машин поагрегатно необходимо применять подъемно-транспортные механизмы, оборудованные специальными захватами, а также съемники, подставки, башмаки, обеспечивающие безопасность производства работ.

1.5.3. Перед правкой крыльев и других деталей из листовой стали они должны быть очищены от грязи, ржавчины.

1.5.4. Переносить, править и резать детали из листового металла необходимо в рукавицах, острые края, углы на деталях должны быть притуплены, заусенцы удалены.

1.5.5. Работы, связанные с выделением вредных испарений, работы по механической зачистке деталей, связанные с образованием значительного количества пыли, выполняются при включенной местной вытяжной вентиляции.

1.5.6.Не допускается придерживать руками вырезаемые части поврежденных мест металлического кузова при вырезке их газовой резкой, а также работать абразивным или отрезным кругом без защитного кожуха, править листовые детали на весу.

1.5.7. Рама транспортного средства для ремонта должна устанавливаться на подставки (козелки). Не допускается производить ремонт рам, вывешенных подъемными механизмами или установленных на ребро.

1.5.8. Пайка емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей без соответствующей обработки их до удаления следов этих жидкостей и контроля состояния воздушной среды в них не допускается.

Пайка таких емкостей должна производиться с наполнением емкостей и подпиткой их во время пайки нейтральным газом и обязательно при открытых пробках (крышках).

1.5.9. Пайка радиаторов, топливных баков и других крупных узлов и деталей должна производиться на специальных подставках (стендах), оборудованных поддонами для сбора припоя.

1.5.10. Прочищая трубки радиатора шомполом, не допускается держать руки с противоположной стороны блока радиаторных трубок и вводить шомпол в трубки на выход до упора рукоятки.

1.5.11. Травление кислоты производится в небьющейся кислотостойкой посуде в вытяжном шкафу при включенной вытяжной вентиляции.

1.5.12.При работе с паяльной лампой необходимо:

а) проверить ее исправность перед разжиганием;

б) проверить, плотно ли завернута пробка наливного отверстия;

в) пламя гасить только запорным вентилем;

г) разборку производить после стравливания воздуха из резервуара

1.5.13. При работе с паяльной лампой не допускается:

а) разжигать неисправную паяльную лампу;

б) заправлять топливом резервуар более 3/4 его объема;

в) использовать для заправки этилированный бензин;

г) заправлять, сливать топливо или разбирать паяльную ламп вблизи открытого огня;

д) заправлять топливом неостывшую лампу;

е) спускать воздух из резервуара через пробку наливного отверстия при неостывшей горелке;

ж) работать с паяльной лампой вблизи легковоспламеняющихся и горючих веществ;

з) работать с паяльной лампой, не прошедшей периодическую проверку.

1.5.14. При подтекании, просачивании топлива через резьбу горелки, при обнаружении других неисправностей необходимо немедленно прекратить работы с паяльной лампой.

1.5.15. Места проведения сварочных работ вне постоянных сварочных постов определяются письменным разрешением лица, ответственного за пожарную безопасность (начальником цеха, участка) обеспечением этих мест производства сварочных работ средствам пожаротушения и ограждением их щитами или ширмами из негорючих материалов.

При проведении сварочных работ вне помещения должен был оборудован навес. В противном случае сварочные работы должны быть прекращены во время дождя, снегопада.

1.5.16. При производстве сварочных работ не допускается:

а) работать внутри емкостей без оформления наряда-допуска;

б) выполнять сварочные работы на сосудах, аппаратах, находящихся под давлением или содержащих легковоспламеняющиеся или горючие жидкости, или на опорожненных, но не прошедших соответствующей обработки по доведению воздушной среды в них до допустимых параметров для производства сварочных работ;

в) выполнять сварку или резку металла с использованием электрической дуги или пламени газовой горелки в помещениях, где находятся легковоспламеняющиеся и горючие материалы;

г) зажигать газ в горелке прикосновением к горячей детали.

1.5.17. Не допускается хранить карбид кальция в помещении, гдеустановлен ацетиленовый газогенератор, в количестве, превышающем сменную потребность. Вскрытие барабанов с карбидом кальция должно производиться инструментом, не дающим искр при ударах.

1.5.18. При работе с ацетиленовым газогенератором запрещается:

а) нагружать колокол дополнительным грузом;

б) загружать в газогенератор карбид кальция меньшей грануляции, чем указано в паспорте газогенератора;

в) соединять ацетиленовые шланги медной трубкой;

г) работать двум сварщикам от одного водяного затвора;

д) спускать ил в канализацию или разбрасывать его по земле;

е) размещать газогенератор в помещениях. Допускается непродолжительная работа газогенератора в хорошо проветриваемых помещениях;

ж) использовать кислородные шланги для подачи ацетилена и наоборот - ацетиленовые шланги для подачи кислорода;

з) использовать шланги длиной более 30 м.

1.5.19. Замерзший ацетиленовый газогенератор и трубопроводы разрешается отогревать только горячей водой.

1.5.20. Шланги для ацетиленовой сварки должны предохраняться от механических повреждений, воздействия высоких температур, искр, пламени, а также от скручивания, сплющивания, излома. При присоединении к горелке шланги должны предварительно продуваться рабочими газами. Допускается на каждом шланге не более двух сращиваний. Сращивания шлангов должны выполняться на ниппелях.

1.5.21. На постоянных сварочных постах баллоны с ацетиленом, пропан-бутаном или кислородом хранятся раздельно. Допускается совместное их хранение в металлическом шкафу с полом, перегородкой и с обеспечением вентилирования внутреннего объема шкафа.

1.5.22. Подключение к сети и отключение от сети электросварочных установок производится электромонтером. Подключение производится проводом достаточного сечения и длиной не более 10 м. Перед подключением электросварочную установку необходимо заземлить, а при отключении от сети - сначала отключить от сети, а потом снять заземление.

1.5.23. Металл в зоне сварки должен быть сухим, очищенным от грязи, масла, окалины, ржавчины, краски.

1.5.24. При выполнении сварочных работ непосредственно на; транспортном средстве принимаются меры, обеспечивающие пожарную безопасность. Рама и кузов транспортного средства при этом должны быть заземлены.

1.6. Требования к процессам окраски и антикоррозионной обработки

1.6.1. При работе с пульверизатором воздушные шланги должны быть надежно соединены. Краскораспылитель при работе следует располагать перпендикулярно к окрашиваемой поверхности на расстоянии от нее не более 350 мм.

1.6.2. Краски и лаки, в состав которых входят дихлорэтан, метанол, допускаются к нанесению только кистью.

1.6.2. При работах с нитрокрасками необходимо учитывать, что они легко воспламеняются, а пары растворителей в смеси с воздухомвзрывоопасны.

1.6.3. Окраска деталей в электростатическом поле осуществляется в окрасочной камере, оборудованной вытяжной вентиляцией, в автоматическом режиме, за исключением операции навески деталей для окраски на конвейер и снятия деталей с конвейера после окраски, производимой, как правило, вручную вне камеры.

1.6.4. Окрасочные камеры должны ежедневно очищаться от осевшей краски.

1.6.5. Разлитые краски и растворители немедленно убираются с использованием опилок, песка.

1.6.6. При окраске корпусов (кузовов) транспортных средств необходимо пользоваться подмостями, лестницами-стремянками и другими приспособлениями.

1.6.7. Окраска внутри корпуса (кузова) транспортного средства производится в респираторах при открытых дверях, окнах, люках.

1.6.8. Перед сушкой в камере у транспортного средства, работающего на газообразном топливе, из баллонов и систем полностью выпускается или сливается газ, а баллоны продуваются инертным газом до полного удаления остатков продукта.

1.6.9. В местах производства окрасочных, краскоприготовительных работ, в местах хранения лакокрасочных материалов и тары из под них не допускается:

а) производить работы с лакокрасочными материалами и растворителями без применения соответствующих средств индивидуальной защиты (респираторов, очков и т. п.) и хранить лакокрасочные материалы и растворители в открытой таре;

б) пользоваться открытым огнем, инструментом, дающим при ударе искру;

в) применять этилированный бензин;

г) хранить пищевые продукты и принимать пищу;

д) хранить тару из-под красок и растворителей, оставлять после работы неубранным использованный обтирочный материал;

е) применять краски и растворители неизвестного состава;

ж) применять для пульверизационной окраски лакокрасочные материалы, содержащие свинцовые соединения.

1.6.10. Работы по нанесению защитных покрытий, по восстановлению разрушенных лакокрасочных и мастичных покрытий производятся в отдельных помещениях, оборудованных вентиляционной системой с локальными отборами загрязненного воздуха из зоны окрасочных; работ. Эти помещения должны быть оборудованы противопожарными средствами и средствами контроля состава воздушной среды.

1.6.11. При работе с грунтовками, преобразователями необходимо принимать меры по защите кожного покрова рук, лица и других частей тела. При попадании грунтовок, преобразователей на кожный покров их необходимо немедленно смыть обильным количеством воды.

1.7. Требования к процессам вулканизации, шиноремонта и шиномонтажа

1.7.1. Шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли и грязи.

1.7.2. Работа по шероховке производится в защитных очках при включенной местной вытяжной вентиляции.

1.7.3. Вынимать камеру из струбцины после вулканизации разрешается после того, как ремонтируемый участок камеры остынет.

1.7.4. Емкости с бензином и клеем должны быть постоянно закрытыми. Открывать их следует только по мере необходимости.

1.7.5. Демонтаж и монтаж шин производится на участке, оснащенном необходимым шиномонтажным оборудованием, приспособлениями и инструментом. Работы должны проводиться с применением защитных ограждений, обеспечивающих безопасность работников в случае вылета замочного кольца и в других случаях.

1.7.6. Перед снятием колес транспортное средство вывешивается на подъемнике или с помощью домкрата с подставкой под вывешенную часть транспортного средства козелка.

1.7.7. Перед отворачиванием гаек крепления спаренных бездисковых колес необходимо убедиться в том, что на внутреннем колесе покрышка не сошла с обода. Если покрышка с обода сошла, необходимо сбросить давление в камере этого колеса до атмосферного.

1.7.8. Перед демонтажем шины с диска колеса полностью снимается давление в камере шины. Демонтаж должен производиться на специальном стенде.

1.7.9. Перед монтажом шины на диск колеса, имеющего замочное кольцо, необходимо убедиться в исправности и чистоте обода, бортового и замочного колец, в исправности самой шины.

1.7.10. При монтаже замочного кольца необходимо следить затем, чтобы замочное кольцо полностью вошло в сопрягаемую выемку обода.

1.7.11. Накачку шин необходимо производить в два приема (этапа):

первый - до давления 0,05 МПа(0,5 кгс/см-) с проверкой положения замочного кольца;

второй - до рабочего давления, определенного инструкцией. При обнаружении неправильного положения замочного кольца необходимо немедленно и с принятием мер безопасности сбросить давление из накачанной шины, поправить положение замочного кольца и повторно произвести накачку шины с соблюдением указанных выше приемов (этапов).

1.7.12. Подкачку шин без снятия колес с транспортного средства следует производить, если давление в них упало не более чем на 40 % от нормы и шина на ободе колеса не требует демонтажа по каким-либо иным причинам.

1.7.13. Накачивание и подкачивание шин, снятых с транспортного средства, в организации должно производиться на оборудованных для этих операций рабочих местах с использованием предохранительных устройств, препятствующих возможному вылету замочного кольца.

1.7.14. Для осмотра внутренней поверхности покрышки должен применяться спредер (расширитель). Обнаруженные посторонние предметы должны извлекаться из покрышки с использованием, при необходимости, клещей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

к Межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт), утвержденным постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 7 июля 1999 г. № 18

Требования к пунктам заправки транспортных средств топливом, постам выпуска и слива газообразного топлива

1.Пункты заправки транспортных средств топливом или авто-заправочные станции должны соответствовать проект) и нормативным документом утвержденным в установленном порядке.

2.Здания и сооружения АЗС должны быть оборудованы защитой от прямых ударов молнии, от статического электричества.

3.Площадки АЗС должны быть ровными, иметь твердое масло- и топливостойкое покрытие.

4.АЗС должна быть оборудована средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами.

5.Электрооборудование заправочных колонок, расположенное в трехметровой зоне, должно иметь взрывозащищенное исполнение.

6.В помещениях АЗС не допускается использование временной электропроводки, электроплит, рефлекторов и других электрических приборов с открытыми нагревательными элементами или электрических приборов незаводского изготовления.

7. Присоединительные сливные устройства резервуаров АЗС и наконечники рукавов автоцистерн, заправочные пистолеты и крепежная арматура должны быть изготовлены из неискрящих при ударе материалов или иметь покрытия из таких материалов.
8. Сливные рукава должны быть изготовлены из маслобензостойких и токопроводящих материалов или иметь устройства для отвода статического электричества.
9. Ремонт и техническое обслуживание заправочных колонок должны производиться при выключенном электропитании, нефтепродукты должны быть слиты из заправочных колонок и раздаточных шлангов, магистраль, подающая нефтепродукты к колонкам, заглушена.
10. При подаче автоцистерн на слив нефтепродуктов в резервуары АЗС устанавливать их следует по ходу движения транспортных, средств с обеспечением свободного выезда с территории АЗС при аварийных ситуациях.
11. Открывать и закрывать крышки люков и колодцев резервуаров АЗС следует плавно, без ударов. Работник, выполняющий эту работу, должен находиться с наветренной стороны.
12. Слив нефтепродуктов в резервуары АЗС из автоцистерны должен производиться в присутствии водителя и оператора АЗС, контролирующего герметичность сливного устройства, характер тока нефтепродуктов (исходя из условия недопущения слива падающей струей) и уровень нефтепродукта в резервуаре по показаниям

уровнемера.

13. При обнаружении утечки нефтепродукта оператор немедленно прекращает слив.
14. В пунктах заправки транспортных средств топливом должно исключаться попадание нефтепродуктов в сточные воды.
15. При наличии в пункте заправки транспортных средств топливом нескольких заправочных колонок, колонки должны располагаться так чтобы была обеспечена возможность одновременной работы всех колонок.
16. Заправка транспортного средства должна производиться в присутствии водителя при заглушённом двигателе транспортного средства.
17. Расстояние от заправляемого транспортного средства до следующего за ним к заправочной колонке должно быть не менее 3 м. между последующими транспортными средствами - не менее 1 м.
18. Выезд с территории АЗС должен быть всегда свободным.
19. На территории АЗС не допускается:

а) производить какие-либо работы, не связанные с приемом и отпуском нефтепродуктов;

б) курить, пользоваться открытым огнем;

в) находиться посторонним лицам, не связанным с заправкой транспортных средств или сливом нефтепродуктов и обслуживанием.

20. Заправка транспортных средств, кроме легкового транспорта, в которых находятся пассажиры, не допускается.
21. Двигатель транспортного средства разрешается запускать после того, как заправочные средства будут удалены от транспортного средства, пробка топливного бака будет поставлена на место (закрыта), пролитое топливо собрано и удалено.
22. Заправка транспортных средств сжиженным газом должна производиться в местах, специально предназначенных для этих целей. Заправку должен производить обученный и назначенный для этого персонал, одетый в соответствующую спецодежду.
23. Перед началом заправки двигатель транспортного средства должен быть остановлен, транспортное средство заторможено, водитель должен покинуть транспортное средство.
24. У транспортных средств, работающих на сжиженном газе, при постановке на стоянку на продолжительное время служебный вентиль резервуара с горючим должен быть перекрыт.
25. Посты выпуска сжатого природного газа или слива сжиженного нефтяного газа с топливных систем транспортных средств могут располагаться на одной площадке при условии разделения их глухой несгораемой перегородкой, превышающей высоту транспортного средства не менее чем на 0,5 м.
26. Расстояние от площадки, на которой производится выпуск сжатого природного газа или слив сжиженного нефтяного газа с топливных систем транспортных средств, до зданий и сооружений в зависимости от

степени их огнестойкости должно быть не менее 9 м. до подземных резервуаров хранения топлива и топливораздаточных колонок - не менее 6 м.

Практическаяработа №4

Тема:**Требованиякпроизводственным помещениям**

Цель:Изучение требованийкпроизводственным помещениям, а также правил техники безопасности при проведении этих работ.

1. ТРЕБОВАНИЯКПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ

1.1. Общиетребования

1.1.1. Производственные помещения для размещения (обслуживания, ремонта и хранения) транспортных средств должны соответствовать требованиям раздела 2 СНиП 2.09.02-85* «Производственные здания». Отапливаемые помещения в соответствии с п. 5.122 СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт» следует предусматривать для хранения автомобилей, которые должны быть всегда готовы к эксплуатации на линии (пожарные, медицинской помощи, аварийных служб и т. п.). При этом для размещения транспортных средств, работающих на сжиженном природном газе:

а) этажность зданий должна быть не более шести;

б) объем производственных помещений должен определяться изусловия, что в аварийной ситуации при выпуске газа из одной наибольшей по емкости полностью заправленной секции баллонов одного транспортного средства концентрация газа в помещении не должна превышать: 1,1 г/м^3 - для сжатого природного газа; 1,45 г/м^3 -для сжиженного нефтяного газа.

Если объем производственного помещения недостаточен для выполнения этих условий, помещение должно быть оборудовано системой автоматического контроля воздушной среды с сигнализацией, системой аварийной вентиляции и системой аварийного освещения во взрывозащищенном исполнении.

1.1.2. Над въездными воротами в помещения для размещениятранспортных средств должны быть вывешены надписи или знаки,указывающие максимально допустимый габарит или высоту транспортного средства.

1.1.3. В производственных помещениях должны быть выделеныи соответствующим образом обустроены места для курения.

1.1.4. В производственных помещениях, в которых размещаютсятранспортные средства, не допускается:

а) загромождать въезды, выезды, проходы, проезды, ворота запасных выездов, подходы к пожарному инвентарю и оборудованию,пожарной сигнализации;

б) размещать большее количество транспортных средств, чем предусмотрено проектом, и нарушать установленный порядок их расстановки.

1.1.5. Помещения, в которых производятся работы с применением вредных, взрыво- или (и) пожароопасных веществ, должны бытьоборудованы принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

1.1.6. Створчатые ворота помещений для размещения транспортных средств должны открываться наружу.

1.1.7. Въезд, выезд транспортных средств из цокольных или подвальных этажей производится через наружные ворота. Въезд, выездиз таких помещений через первый этаж здания не допускается.

1.1.8. Подъемные ворота должны быть оборудованы ловителями,обеспечивающими удержание ворот при выходе из строя механизмаподъема и опускания ворот.

1.1.9. В районах со среднемесячной температурой наружного воздуха в самый холодный месяц года -15 °С и ниже наружные воротав производственных помещениях дооборудуются тепловой завесой,при температуре ниже -25 °С - тамбуром-шлюзом.

Освещенность помещений для хранения, обслуживания иремонта транспортных средств должна соответствовать требованиям СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Помещения для стоянки транспортных средств, складские и другие помещения, в которых постоянного пребывания работников не требуется, могут быть без естественного освещения.

1.1.11. Окна производственных помещений, обращенные на солнечную сторону, должны быть оснащены устройствами, обеспечивающими защиту от прямых солнечных лучей.

1.1.12. Фонари в перекрытии помещений должны быть застеклены армированным стеклом или под ними должны быть установлены металлические сетки для улавливания стекла в случае выпадения его из фрамуги.

1.1.13. Очистка стекол окон, стекол фонарей производится: призначительных загрязнениях - не реже одного раза в квартал, при незначительных - не реже одного раза в полугодие.

1.1.14. В помещениях для стоянки, технического обслуживания иремонта транспортных средств, имеющих повышенную пожарнуюопасность, должны применяться светильники, исключающие доступк лампе без применения инструмента, электропроводка должна бытьпроложена в металлических трубах, металлорукавах или в другихзащитных оболочках.

Незащищенные провода и арматура допускаются при напряжении в сети не выше 42 В.

1.1.15. Светильники общего освещения устанавливаются на высоте не менее 2,5 м от пола и должны иметь отражатели, защищающие от ослепления. Применение открытых ламп не допускается.

1.1.16. Переносные светильники должны быть с напряжением всети не выше 42 В и с защитой от механических повреждений. Приособо неблагоприятных условиях в отношении опасности поражения

электрическим током переносные светильники должны быть снапряжением в сети не выше 12 В.

1.1.17. Освещение осмотровых канав светильниками с напряжением в сети 220 В допускается при выполнении следующих требований:

а) проводка должна быть скрытой, осветительная аппаратура ипроводка должны иметь надежную электро- и гидроизоляцию;

б) светильники должны быть закрыты стеклом или огражденызащитной решеткой;

в) металлические корпуса светильников должны быть заземлены.

1.1.18. Помещения для хранения и технического обслуживаниятранспортных средств, где возможно быстрое повышение концентрации токсических веществ в воздухе, оборудуются системой автоматического контроля за состоянием воздушной среды.

1.1.19. В нерабочее время в производственных помещениях разрешается использовать приточную вентиляцию для рециркуляции.Рециркуляция воздуха должна быть прекращена не менее чем за 30минут до начала работы. Рециркуляция допускается в рабочее времятолько в помещениях, где нет выделений паров и газов.

1.1.20. Входные двери производственных помещений должныиметь исправные механические устройства для принудительного закрывания.

1.1.21. Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны впомещениях не должна превышать ПДК. При превышении ПДК работы должны быть прекращены, работники из помещения удалены.

1.1.22. Содержание взрывоопасных веществ в воздухе производственных помещений не должно быть выше нижнего и ниже верхнего пределов взрывной концентрации, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Пределы взрывной концентрации взрывоопасных веществ в воздухе производственных помещений

Вещество	Пределы взрывной концентрации по объему, %	
	Нижний	Верхний
Бензин Керосин Ацетилен Метан Бутан Пропан Водород	0,71,4 2,2 4,0 1,5 3,2 3,3	6,0 7,5 81,0 15,0 8,4 9,5 81,5

1.2. Требованиякпомещениям длястоянкитранспортныхсредств

1.2.1. Помещения для стоянки транспортных средств не должныНепосредственно сообщаться:

а) с помещениями, где постоянно находятся работники;

б) с помещениями, где производятся работы с аккумуляторами, атакже вулканизационные, кузнечные, сварочные, термические, медницкие, столярные, обойные, малярные, регенерационные работы;

в) с помещениями для хранения легковоспламеняющихся материалов, масел, обтирочных материалов;

г) с помещениями для технического обслуживания и ремонтатранспортных средств;

д) с котельной.

При необходимости такое сообщение может быть допущено при устройстве тамбур-шлюзов.

1.2.2. Помещения для стоянки транспортных средств должныиметь непосредственный выезд через ворота, открывающиеся наружу. Для прохода работников в таких воротах или отдельно должныбыть устроены калитки. Въездные ворота и калитки должны оборудоваться устройствами тепловой завесы в соответствии с действующими нормами. Проезд должен быть постоянно свободным. Въезд в помещение не должен иметь порогов и выступов.

1.2.3. Полы в помещениях для стоянки транспортных средствдолжны быть твердыми, ровными, без выбоин, с уклоном и приямками для стока и сбора воды в специальные колодцы с маслоулавливателями.

1.2.4. Материалы, применяемые для устройства полов, должныобеспечивать гладкую и нескользкую поверхность, удобную для уборки и удовлетворяющую гигиеническим и эксплуатационным требованиям, предъявляемым к данным помещениям.

1.2.5. В помещениях для хранения транспортных средств вдольстен, у которых устанавливаются транспортные средства, должныбыть устроены колесоотбойные брусья или барьеры.

1.2.6. Высота помещений для стоянки транспортных средств отпола до выступающих элементов перекрытий, покрытий и т.п. должна быть не менее чем на 0,2 м больше высоты наиболее высокоготранспортного средства, но не менее 2,2 м.

1.2.7. Полы должны иметь разметку, определяющую места установки транспортных средств. Расстояние между двумя рядом стоящими транспортными средствами должно быть достаточным для свободного открытия дверей кабин.

1.2.8. Ширина проездов и расстояние между местами стоянкитранспортных средств устанавливаются с учетом видов, типов транспортных средств и обеспечения безопасности при въезде (выезде).

1.2.9. Показатели микроклимата в помещениях для стоянки транспортных средств должны соответствовать требованиямГОСТ 12.1.005—88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

1.2.10. Для стоянки электропогрузчиков, электрокаров должнобыть выделено специальное помещение, расположенное вблизи отзарядной аккумуляторной станции.

1.2.11. Стоянка электропогрузчиков, электрокаров в производственных или вспомогательных помещениях может быть допущенакак исключение с выделением для них специальной площадки и приусловии, что они не будут загромождать проходы и проезды, а такжебудут обеспечены условия их безопасного содержания с

исключением возможности несанкционированного использования их посторонними лицами.

1.2.12. Стоянка транспортных средств, предназначенных для перевозки опасных грузов и транспортных средств с двигателем, работающим на газообразном топливе, должна осуществляться раздельно друг от друга и от других транспортных средств.

1.2.13. Помещения для стоянки транспортных средств должныбыть оборудованы вентиляционными системами, обеспечивающимитребования по микроклимату согласно ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

1.2.14. В помещениях для стоянки транспортных средств не допускается:

а) ремонт и техническое обслуживание транспортных средств;

б) пользование открытым огнем, сварка, пайка и т. п.;

в) работа двигателя после установки транспортного средства настоянку;

г) производство подзарядки аккумуляторных батарей;

д) хранение материалов и предметов, не входящих в комплектацию транспортного средства;

е) применение бензина для протирки и обезжиривания деталей,протирки рук, чистки одежды и т. п.;

ж) хранение топлива в канистрах и других емкостях.

1.2.15. Транспортные средства, требующие ремонта, должны храниться отдельно в специально отведенном месте.

1.2.16. В помещении для стоянки транспортных средств долженбыть вывешен на видном месте план расстановки транспортных средстви схема их эвакуации. Стенд с планом расстановки транспортныхсредств и схемой их эвакуации в ночное время должен быть освещен.

1.2.17. Помещения для стоянки транспортных средств должныбыть оборудованы первичными средствами пожаротушения и системами пожарной безопасности в соответствии с требованиямиППБ 01-93 «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

1.3. Требованиякпомещениямдлятехническогообслуживанияитекущегоремонтатранспортныхсредств

1.3.1.Помещения или пункты для технического обслуживания транспортных средств должны включать комплекс построек и сооружений, оснащенных соответствующим набором оборудования, установок, передвижных средств, приспособлений, приборов, инструмента, материалов и запасных частей, обеспечивающих безопасное и качественное выполнение операций по техническому обслуживанию транспортных средств.

1.3.2. В состав объектов, обеспечивающих техническое обслуживание транспортных средств, должны входить мастерские технического обслуживания, помещения для аккумуляторных работ, площадки для мойки транспортных средств, топливозаправочная площадка,маслосклад, помещения (площадки) для стоянки транспортныхсредств, находящихся в ежедневной эксплуатации, помещение (площадка) для стоянки передвижных средств обслуживания, пункт накачки шин, источники сжатого воздуха, объекты водо-, тепло-, и электроснабжения, бытовые помещения, места отдыха.

1.3.3. Мастерская (пункт) технического обслуживания предназначена для проведения технического обслуживания и выполнениятекущего ремонта транспортных средств. В мастерской должно бытьоборудование, необходимое для безопасного и качественного выполнения всех технологических операций технического обслуживанияи текущего ремонта транспортных средств при соблюдении санитарно-гигиенических требований к условиям труда.

1.3.4. Рабочие места и площадки, расположенные на высоте 1 м иболее над уровнем пола, должны ограждаться перилами высотой неменее 0,9 м с промежуточным горизонтальным элементом и нижнейсплошной обшивкой шириной не менее 0,1 м.

1.3.5. В мастерской должны находиться посты технического обслуживания по видам транспортных средств. Посты техническогообслуживания должны оборудоваться осмотровыми канавами. Длина канавы должна быть больше длины обслуживаемого транспортного средства, при этом транспортное средство не должно закрыватьвходную лестницу в канаву и запасный выход. Ширина и глубинаканав устанавливаются в зависимости от конструкции транспортныхсредств и особенностей оборудования. Канавы должны иметь направляющие предохранительные реборды. В местах перехода через канавы необходимо устанавливать съемные переходные мостики шириной не менее 0,8 м.

1.3.6. Для разбортовки и забортовки колес, накачки шин долженбыть выделен специальный пункт (участок), оснащенный необходимыми стендами, системой подачи сжатого воздуха, контрольной аппаратурой и защитными приспособлениями.

1.3.7. Пост мойки транспортных средств должен быть отделен отдругих постов глухими стенами с пароизоляцией и водоустойчивымпокрытием, иметь насосную станцию с резервуарами для воды, грязеотстойником с бензомаслоуловителем и маслосборный колодец.

Полы поста мойки должны быть выполнены из бетона и иметь уклон не менее 2:100 в сторону приемных колодцев, отстойников и уловителей, расположение которых должно исключать попадание вод от мойки транспортных средств на территорию организации и за ее пределы.

1.3.8. Посты технического обслуживания должны оборудоватьсяобщеобменной вентиляцией с подачей приточного воздуха рассредоточено. Удаление воздуха должно осуществляться из верхней зоныпомещения.

1.3.9. В помещениях для регулировки и испытаний двигателейвнутреннего сгорания, для зарядки аккумуляторных батарей устраиваются местные отсосы для каждого поста технического обслуживания.

1.3.10.Помещения для технического обслуживания транспортных средств оборудуются центральным отоплением, при этом температура воздуха должна обеспечиваться:

а) в помещениях для обслуживания машин - не ниже 16 °С;

б) в помещениях для хранения запасных частей, инструментаи т. п. - не ниже 10 °С.

1.3.11. Помещения для технического обслуживания и хранениятранспортных средств должны быть оснащены общим, местным,комбинированным и аварийным освещением с уровнями освещенности каждой системы освещения в соответствии с требованиямиСНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

1.3.12. Помещения для технического обслуживания транспортных средств оборудуются хозяйственно-фекальной и производственной канализацией.

1.3.13. Пункт освидетельствования газовых баллонов и топливных систем двигателей транспортных средств, работающих на газообразном топливе, должен быть размещен в отдельном помещении.

1.3.14. Помещение для регулировки приборов газовой системыпитания непосредственно на двигателе транспортного средства должно быть отделено от других производственных помещений.

1.3.15. Участки технического обслуживания и текущего ремонтадолжны обеспечиваться душевыми, гардеробными, умывальными,туалетными и другими санитарно-бытовыми помещениями по установленным нормативам.

1.3.16. Полы постов и помещений технического обслуживания итекущего ремонта транспортных средств должны быть ровными инескользкими, стойкими к воздействию агрессивных материалов (веществ), используемых при техническом обслуживании и текущемремонте транспортных средств, удобными для регулярной влажнойуборки и чистки от остатков топливосмазочных материалов, иметь уклон не менее 1:100 для стока воды.

1.3.17. Производственные участки, при работах на которых могут выделяться вредные вещества, пары, пыль и т. п., должны бытьизолированы от других помещений.

1.3.18. Помещения для ремонта и хранения транспортных средствдолжны иметь разметку расстановки транспортных средств, выполненную стойкими красителями контрастных цветов.

1.3.19. Сварочные посты должны располагаться в кабинах с ограждениями из негорючих материалов. Площадь кабины должнабыть не менее 3 м^2 с зазором ограждающих конструкций от пола в50-100 мм.

1.3.20. Помещение для ацетиленового генератора должно бытьизолированным, одноэтажным, без чердачных и подвальных помещений, иметь легкосбрасываемое покрытие и выход непосредственно наружу, механическую приточную вентиляцию во взрывозащищенном исполнении и естественную вытяжную вентиляцию, наружное электрическое освещение через наглухо закрытые фрамуги окон.На двери помещения должна быть табличка «Посторонним вход воспрещен».

1.3.21. Осмотровые канавы, траншеи и тоннели должны иметьвыход в помещение со ступенчатой лестницей шириной не менее 0,7 м,оборудованы приточной вентиляцией и не должны загромождатьсяпосторонними предметами. Выход из одиночной тупиковой осмотровой канавы должен быть устроен со стороны, противоположнойзаезду транспортного средства.

1.3.22. Отделка стен осмотровых канав и помещений, где возможно загрязнение, должна быть выполнена керамической плиткой сучетом возможности систематической мокрой уборки. Пол в канаведолжен иметь уклон 2:100 для стока воды.

1.3.23. Для производства окрасочных работ должны предусматриваться два помещения: одно для окраски и сушки, другое – дляприготовления красок.

1.3.24. Размеры окрасочной камеры должны обеспечивать удобный подход маляра к окрашиваемому объекту, проходы между стенкой камеры и окрашиваемым объектом должны быть шириной неменее 1,2 м.

1.3.25. Камера для окраски деталей оборудуется транспортером,тележкой или подъемником.

1.3.26. Камера для горячей сушки должна иметь надежную теплоизоляцию, обеспечивающую температуру наружной стенки камеры не выше 45 °С.

1.3.27. Если окраска производится вне окрасочной камеры, топроем ворот из смежного помещения в окрасочное отделение должен быть оборудован тамбур-шлюзом.

1.3.28. В помещениях для технического обслуживания транспортных средств показатели микроклимата и допустимое содержаниевредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствоватьтребованиям ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

1.3.29. Помещения для мойки транспортных средств и деталейдолжны быть изолированы от других помещений.

1.3.30. Помещения, где производится регенерация масел, зарядкааккумуляторных батарей, окрасочные и другие работы, связанные свыделением взрывоопасных веществ, должны быть оборудованы изолированной от вентиляционных систем других помещений приточно-

вытяжной вентиляцией с механическим побудителем во взрывозащищенном исполнении.

1.3.31. Отводимый из производственных помещений обслуживания транспортных средств воздух перед выбросом в атмосферу должен пройти очистку, и содержание вредных веществ в нем не должно превышать установленных нормативных значений.

1.3.32. Допустимые уровни шума на рабочих местах в помещениях для технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств должны соответствовать нормативным значениям п. 5таблицы 1 ГОСТ 12.1.003-83* «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-76* «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Работающие в этих зонах должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты органов слуха по ГОСТ 12.4.051-87 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические требования и методы испытаний».

При работах по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных средств с использованием ручного пневмо-иэлектроинструмента на работника возможно воздействие локальнойвибрации, значения параметров которой должны соответствоватьуказанным в таблице 5 ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».

Гигиенические требования к ручному инструменту по вибрационным параметрам и организация работ с ним определены СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организация работ. Санитарные правила и нормы».

1.3.34. Рабочие места в помещениях для технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств должны располагаться так, чтобы исключалась возможность наезда транспортныхсредств на работников, работающих на этих рабочих местах.

1.3.35. Границы проезжей части транспортных путей в помещениях для технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств должны быть установлены с учетом наибольших габаритов, имеющихся в организации транспортных средств. Расстояниеот границы проезжей части до элементов конструкций зданий или дооборудования должно быть не менее 0,8 м. На транспортных путях впомещениях в стесненных местах должны быть установлены дорожные знаки в соответствии с ГОСТ 10807-78* «Знаки дорожные. Общие технические условия» и нанесена разметка в соответствии сГОСТ 13508-74* «Разметка дорожная».

1.4. Требованиякпомещениям длязарядкиаккумуляторныхбатарей

1.4.1. Помещения для зарядки аккумуляторных батарей должныудовлетворять требованиям Правил эксплуатации электроустановокпотребителей.

1.4.2. Зарядные помещения должны иметь отделения: зарядное,ремонтное, агрегатное, кислотное, щелочное.

1.4.3. Ремонтное отделение должно быть обеспечено грузоподъемными механизмами. Электродвигатели грузоподъемных механизмов и другое электрооборудование должны иметь взрывозащищенное исполнение.

1.4.4. В щелочном отделении должен быть предусмотрен шкаф свытяжной вентиляцией.

1.4.5. Запрещается в одном помещении производить зарядку аккумуляторных батарей и приготовление электролита, а также приготовление электролита для кислотных и щелочных аккумуляторов.

1.4.6. Площади зарядных помещений должны обеспечивать свободную установку батарей под зарядку и снятие их с зарядки. В небольших организациях при односменной работе транспортныхсредств допускается заряжать и подзаряжать аккумуляторные батареи без снятия с транспортных средств. При этом расстояние междутранспортными средствами должно быть таким, чтобы была обеспечена необходимая маневренность транспортных средств при въездев помещение, постановке их под зарядку и выезде.

1.4.7. Все зарядные устройства, зарядные щиты и другая аппаратура (реостаты, реле обратного тока и т. п.) должны устанавливатьсяв отдельном помещении, отделенном несгораемой стеной от помещения, в котором производится зарядка аккумуляторных батарей. Стена должна обеспечивать также непроницаемость для газов, выделяющихся в процессе зарядки аккумуляторов.

1.4.8. Клеммные соединения в открытом исполнении, а такжештепсельные соединения разрешается применять только в зоне помещения, в которой производится зарядка аккумуляторных батарей.

1.4.9. Помещения электролитной, аккумуляторной мастерских икладовые химикатов относятся к помещениям с химически активнойсредой и должны оборудоваться принудительной общеобменной вентиляцией.

1.4.10. Вытяжные вентиляционные устройства в помещениях длязарядки аккумуляторных батарей должны иметь блокировку, обеспечивающую отключение тока зарядки аккумуляторных батарей припрекращении работы вентиляции. Вентиляторы должны иметь взрывозащищенное исполнение.

1.4.11. В зарядном и щелочном отделениях для освещения должна применяться арматура повышенной надежности против взрыва, времонтных отделениях должно предусматриваться местное освещение с напряжением в сети не выше 42 В с соответствующей арматурой.

1.4.12. На двери зарядного помещения должны быть размещеныплакаты: «Огнеопасно», «С огнем не входить», «Курить воспрещается».

1.4.13. Зарядное помещение должно оборудоваться средствамипожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.037-78*«ССБТ. Техника пожарная. Требования безопасности».

1.4.14. При одновременной зарядке не более 10 аккумуляторныхбатарей допускается иметь только два помещения:

помещение для ремонта аккумуляторных батарей;помещение для приготовления электролита.

Зарядку аккумуляторных батарей следует производить в вытяжных шкафах при включенной вентиляции в помещении для ремонта аккумуляторных батарей.

1.4.15. Если в организации менее 200 транспортных средств, тоотдельное помещение для приготовления электролита может не предусматриваться.

1.4.16. В помещении для зарядки кислотных аккумуляторов должны быть: умывальник, постоянно наполненный водой, мыло, вата,полотенце, флаконы с 5-10 %-ным водным раствором питьевой содыдля нейтрализации пораженных участков кожного покрова и флаконы с 2—3%-ным водным раствором питьевой соды для промывкиглаз.

1.4.17. В помещении для зарядки щелочных аккумуляторов должны быть: умывальник, постоянно наполненный водой, мыло, полотенце, а в качестве нейтрализующих растворов должны применяться5-10%-ный водный раствор борной кислоты для обработки пораженных участков кожного покрова и 2-3%-ный водный раствор борнойкислоты для промывки глаз.

Практическаяработа №5

Тема:Отопление, вентиляция и энергоснабжение СТО и АТП

Цель:Изучение основных принципов построения систем вентиляции, отопления и кондиционирования на СТО и АРП, изучение основных методов расчета этих систем.

1. Кондиционирование.

Кондиционирование воздуха в помещениях станций технического обслуживания предусматривают для создания и поддержания в них:

а) установленных нормами допускаемых условий воздушной среды, если они не могут быть обеспечены более простыми средствами;

б) искусственных климатических условий в соответствии с технологическими требованиями внутри помещений или части их круглогодично или в течение теплого либо холодного периода года;

в) оптимальных (или близких к ним) гигиенических условий воздушной среды в производственных помещениях, если это экономически оправдано увеличением производительности труда;

г) оптимальных условий воздушной среды в помещениях зданий СТО или АТП, а также вспомогательных зданий промышленных предприятий.

Кондиционирование воздуха (КВ), осуществляемое для создания и поддержания допускаемых или оптимальных условий воздушной среды, носит название **комфортного**, а искусственных климатических условий в соответствии с технологическими требованиями — **технологического**.

Системы кондиционирования воздуха должны обеспечивать нормируемые метеорологические параметры и чистоту воздуха внутри помещений при расчетных параметрах наружного воздуха *Б* для теплого и холодного периодов года. Для удовлетворения технологических требований или при технико-экономических обоснованиях допускается рассчитывать системы КВ на параметры наружного воздуха *В*.

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, именуемым системой кондиционирования воздуха (СКВ). В состав СКВ входят технические средства приготовления, перемещения и распределения воздуха, приготовления холода, а также технические средства хладо- и теплоснабжения, автоматики, дистанционного управления и контроля. Технические средства СКВ полностью или частично агрегируются в аппараты, называемые кондиционерами, а также в узлы, носящие название калориферов местного подогрева, доувлажнителей, смесителей и доводчиков.

Многие годы одним из критериев оценки метеорологических условий в общественных и производственных помещениях для людей, находящихся в состоянии, близком к состоянию покоя, или выполняющих легкую работу в сидячем положении, служили нормальные эквивалентно-

эффективные температуры (ЭЭТ). ЭЭТ не учитывают радиационного фактора и были установлены на основе сравнения теплоощущения людей в выбранных условиях с теплоощущением их в камере со 100%-ной влажностью. Последнее не характерно для реальных условий. Перечисленные недостатки ЭЭТ привели к тому, что этот критерий перестали учитывать и в проектной практике при определении комфортных условий пользуются данными специальных исследований и указаний.

По данным Института общей коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина, оптимальные параметры в служебных (конторских) помещениях применительно ко II климатическому поясу составляют: в холодный период года температура 21—22° С при относительной влажности 30—45% и скорости движения воздуха 0,1 м/с, а в теплый период года температура 22—25° С при относительной влажности 30—56% и скорости движения воз духа 0,15 м/с.

2. Метеорологические условия в производственных помещениях.

Задача отопления и вентиляции производственных помещений состоит в поддержании нормируемых метеорологических условий и чистоты воздуха в рабочей зоне. Эти метеорологические условия представляют собой совокупность температуры, влажности и подвижности воздуха, а также лучистого теплообмена, обеспечивающих необходимый тепловой баланс в организме работающих. Температурно-влажностное состояние воздушной среды, как показали многочисленные отечественные и зарубежные исследования, оказывает существенное влияние на производительность труда и заболеваемость рабочих.

Нормативными документами у нас в стране установлены допустимые и оптимальные параметры микроклимата, которые зависят от величины удельных избыточных тепловыделений, категории работ по тяжести и наружных климатических условий. Допустимые метеорологические условия следует поддерживать в рабочей зоне производственных помещений во время проведения основных и ремонтных работ. В цехах, где на одного работающего приходится более 50 $м^2$ площади пола, вне рабочих мест допускается пониженная температура воздуха. Оптимальные параметры в рабочей зоне обеспечиваются при наличии соответствующих требований (например, в помещениях пультов управления), а также в тех случаях, когда это не приводит к значительным дополнительным затратам.

В холодный период года необходимые температурные условия в производственных помещениях в рабочее время могут быть обеспечены системами воздушного отопления, совмещенными с вентиляцией, а также водяным, паровым, газовым или электрическим отоплением. При этом частично теплопотери могут быть возмещены путем поступлений тепла от производственного оборудования.

При расчете теплопотерь особое внимание следует уделять учету инфильтрации наружного воздуха через щели и неплотности в притворах окон, фрамуг фонарей, дверей и ворот под действием ветрового и теплового напора. Особенно это существенно в современных зданиях, имеющих значительную высоту, большие площади остекления и размеры открывающихся ворот.

В нерабочее время осуществляется дежурное отопление путем включения части нагревательных устройств основной системы отопления или переключения установок воздушного отопления и вентиляции на рециркуляцию. Дежурное отопление должно обеспечивать температуру воздуха в помещении 5°С, а при наличии особых требований — и более высокую температуру.

Выбор систем отопления следует производить в зависимости от строительной и теплотехнической характеристик здания, его назначения. Наиболее универсальным для производственных помещений больших размеров является воздушное отопление, как правило, совмещенное с вентиляцией. Системы парового и водяного отопления применяют обычно в цехах небольшой высоты. В больших цехах местные нагревательные приборы, обогреваемые водой или паром, могут быть использованы как дополнительное устройство для локализации холодных потоков у окон. Для обогрева рабочих мест и временных построек успешно внедряются системы лучистого отопления с помощью инфракрасных газовых и реже электрических нагревателей.

3. Системы водяного и парового отопления.

Системы водяного и парового отопления высокого или низкого давления обычно применяются в производственных помещениях высотой до 5 м. В больших цехах они используются в случае необходимости для локализации холодных потоков у окон. Выбор системы отопления, вида и параметров теплоносителя определяется тепловой инерцией ограждающих конструкций, характером и назначением помещения. Следует иметь в виду, что теплоноситель целесообразно принимать тот же, который используется для технологических нужд, если это не противоречит гигиеническим, экономическим и техническим требованиям. Температура теплоносителя не должна превышать 150° С для горячей воды и 130° С для пара; в помещениях с производствами категорий А, Б, В и Е она не должна быть выше 80% значения температуры воспламенения газов, паров и пыли, могущих соприкасаться с горячими поверхностями элементов системы отопления. В помещениях, где возможно присутствие в воздухе веществ, способных к самовоспламенению при соприкосновении с горячими поверхностями, а также к самовозгоранию или взрыву при контакте с водой, не допускается устройство систем с местными нагревательными приборами.

Схемы разводки теплоносителя к нагревательным приборам могут быть двухтрубные, однотрубные, вертикальные проточные или горизонтальные. Системы должны выполняться самостоятельными, не связанными с подачей тепла для технологических нужд, а также в приточные вентиляционные камеры и др. Для помещений, в которых могут резко меняться потери тепла через ограждения и поступления тепла от солнечной радиации и технологического оборудования, предусматриваются раздельные регулируемые системы или ветви.

В качестве нагревательных приборов используются радиаторы, конвекторы, отопительные панели, ребристые трубы; выбор приборов обосновывается экономическими, гигиеническими и эстетическими соображениями.

Нагревательные приборы должны быть расположены преимущественно под световыми проемами по возможности по всей длине. Тогда нагретые конвективные потоки позволяют парализовать холодные токи воздуха, возникающие в помещении у холодных поверхностей наружных ограждений. Это особенно существенно при расположении рабочих мест вблизи от окон и наружных стен.

4. Газовое и электрическое отопление.

В последние десятилетия в нашей стране и особенно за рубежом получили распространение системы лучистого отопления газовыми горелками инфракрасного излучения.

Такие системы применяют для поддержания требуемых параметров воздуха по всей площади цеха. Однако наиболее эффективны и экономичны они в производственных цехах, где на больших площадях занято небольшое количество обслуживающего персонала и представляется возможным ограничиться только локальным отоплением рабочих мест, а также в недостаточно теплоизолированных полуоткрытых помещениях, на открытых площадках и при эпизодическом отоплении помещений кратковременного пользования.

Не допускается применение этих систем в помещениях с производствами, отнесенными по пожарной опасности к категориям А, Б, В, Е, в помещениях, в которых находятся материалы, способные под воздействием инфракрасных лучей изменять свойства и разлагаться с образованием токсичных или взрывоопасных веществ, а также в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости.

При инфракрасном отоплении основное количество тепла поступает в виде лучистой энергии, излучаемой раскаленными до 800–900°С керамическими или металлическими насадками. При таких температурах максимум интенсивности излучения соответствует инфракрасной части спектра электромагнитных колебаний с длиной тепловых волн около 1,5–4 мкм.

Энергия, излучаемая горелками, распространяется в пространстве прямолинейно и может быть направлена на поверхности ограждающих

конструкций и оборудования, находящиеся в отапливаемой зоне, которыми эта энергия частично поглощается, а частично отражается.

При лучистом отоплении воздух в помещении в основном нагревается за счет вторичной конвективной отдачи тепла от нагретых поверхностей стен, пола и оборудования; нагрев же воздуха непосредственно от излучения незначителен.

Газовые горелки инфракрасного излучения имеют высокий коэффициент прямой отдачи лучистой энергии, достигающий 60—65%. Коэффициент полезного действия систем отопления газовыми горелками инфракрасного излучения достигает 90—99%.

1. ОТОПЛЕНИЕ

При расчете теплообеспечения станций обслуживания следует учитывать также дополнительные потребности в тепле, связанные с частым открыванием ворот, нагреванием автомобилей и воздухообменом.

Холодный воздух, поступающий при открывании ворот, охлаждает помещение, поэтому необходимо позаботиться о дополнительном обогреве. Возникающий при этом воздухообмен следует учитывать при расчете мощности вентиляции.

Необходимое в связи с открыванием ворот дополнительное количество тепла определяют по формуле:

$$Q_1 = 0{,}24 \cdot L \cdot (t_b - t_k) \cdot i \qquad (1)$$

где *0,24* – удельная теплота воздуха в нормальных условиях, ккал/кг·°С;

L – количество воздуха, проникающего в помещение при открывании ворот, кг/с;

t_b – температура воздуха в помещении, °С;

t_k – температура наружного воздуха, °С;

i – продолжительность нахождения ворот в открытом состоянии в течение 1ч, с/ч.

Количество воздуха, проникающего в помещение, зависит от: разницы между температурой наружного и внутреннего воздуха; размеров ворот и соотношения их высоты и ширины; продолжительности нахождения ворот в открытом состоянии; частоты открывания ворот; скорости и направления наружного ветра; расположения, количества и степени открытости прочих оконно-дверных конструкций помещения.

Опытным путем были установлены зависимости между отдельными из приведенных факторов, которые иллюстрируются на номограммах. Одно или два открывания ворот в час можно не принимать во внимание.

Количество воздуха, проникающего через открытые ворота в течение 1 с, определяют по формуле:

$$L = A \cdot \left(a + v \cdot k\right) \cdot F \text{ , кг/с} \qquad (2)$$

где А, *a* - коэффициенты, зависящие от размеров ворот и температуры наружного и

внутреннего воздуха. Если имеющиеся данные отличаются от данных номограмм,

необходимо использовать интерполяцию или экстраполяцию;

v – скорость ветра. Эта величина в открытых или расположенных выше 300 м над уровнем моря местах составляет 3,5 м/с, а для других мест равна 3,0 м/с;

k – коэффициент, зависящий от размеров ворот.. Его величина составляет при размерах ворот 3х3 м 0,25, а при размерах ворот 4х4 м 0,20;

F – площадь или сечение имеющихся в данном помещении открывающихся фонарей верхнего света и вентиляционных колодцев, м^2. Здесь же учитывается сечение расположенных напротив и одновременно открытых ворот, м^2.

Количество холодного воздуха, поступающего в помещение в течение 1 ч, не должно превышать 75% объёма помещения. При большем воздухообмене следует использовать воздушный шлюз или воздушную завесу.

Во избежание лишних потерь тепла следует сориентировать ворота так, чтобы они по возможности были закрыты от господствующего направления ветра. В случае размещения ворот в противостоящих стенах здания потеря тепла значительно возрастают.

Автомобили, въезжающие в помещение с холодного воздуха, нагреваются, поглощая при этом тепло помещения. Вследствие этого температура воздуха в помещении понижается. Для восстановления равновесия необходимы дополнительные затраты тепла. Количество тепла, необходимого для нагрева автомобилей и восстановления теплового равновесия, определяют с приблизительной точностью по формуле:

$$Q_2 = G \cdot 0{,}134 \cdot \left(t_b - t_g\right), \text{ ккал/ч} \qquad (3)$$

где *G* – масса въезжающих в помещение в течение 1 ч автомобилей, кг;

0,134 – средняя удельная теплота автомобиля, ккал/кг °С;

t_b - температура воздуха в помещении, °С;

t_g – средняя температура автомобиля при въезде, °С.

Температура автомобилей, долгое время находящихся на стоянке, снижается до температуры наружного воздуха, в то время как средняя температура автомобиля, въезжающего с работающим долгое время двигателем, может приближаться к температуре воздуха в ремонтном цехе. Поэтому величину t_g можно определить исходя из технологических особенностей станции только оценочно. Поглощение тепла холодным автомобилем наиболее интенсивно происходит в начальный период нагревания, когда поглощается 70% необходимого для согревания автомобиля тепла.

На моечных площадках учитывать нагрев автомобиля не обязательно, поскольку его влияние на температуру воздуха в помещении по сравнению с влиянием испаряющейся на большой поверхности воды, как правило, незначительно.

Дополнительное количество тепла, необходимое в связи с воздухообменом, определяется по формуле:

$$Q_3 = 0{,}31 \cdot V \cdot \left(t_b - t_k\right), \text{ ккал/ч} \quad (4)$$

или

$$Q_3 = 0{,}24 \cdot L \cdot \left(t_b - t_k\right), \text{ ккал/ч} \quad (5)$$

где 0,31 – удельная теплота воздуха в нормальных условиях, ккал/м^3°С;

L– количество вентиляционного воздуха, кг/ч;

V – количество вентиляционного воздуха, м^3/ч;

t_b – температура воздуха в помещении, °С;

t_k – температура наружного воздуха, °С.

Количество вентиляционного воздуха V следует уменьшить на количество воздуха, попадающего в помещение при открывании ворот.

Если теплопотери помещений имеют относительно устойчивый характер, то теплопотери, происходящие вследствие открывания ворот, нагрева автомобилей и воздухообмена, носят периодический характер. Поэтому нагревательные приборы, устанавливаемые для восполнения последних потерь, необходимо оснастить отключающим или регулирующим устройством. При термовентиляторном отоплении, нашедшем на станциях обслуживания широкое распространение, регулирование температуры осуществляется включением или выключением двигателя того или иного прибора.

Помещения, предназначенные для обслуживания, ремонта или хранения автомобилей, вследствие образования в них паров бензина считаются до высоты 125 см от пола огнеопасными и взрывоопасными. Поэтому в них запрещается применение открытого пламени, а также теплогенераторов и нагревательных приборов, температура поверхностей

которых достигает точки воспламенения находящихся в воздухе помещения паров. В помещениях, предназначенных для автомобилей, запрещается использование таких теплогенераторов и нагревателей, в которых поверхность нагрева непосредственно соприкасается с продуктами горения, имеющими высокую температуру, например печки, огневоздушные калориферы, газовые конвекторы, электрорефлекторы. На станциях обслуживания применяется центральная система отопления. В зависимости от местных возможностей и рентабельности новое сооружение либо подключают к теплофикационной сети, либо создают собственную котельную.

Наиболее предпочтительным является применение парового отопления малого давления. Его преимущества: высокая эффективность теплоотдачи воздухонагревателей, малая поверхность нагрева, незначительная опасность замерзания. Недостатком этого типа отопления является то, что при использовании радиаторов исключена возможность регулирования; поверхность нагрева имеет довольно высокую температуру. При наличии собственной котельной циркуляцию парового отопления малого давления можно обеспечить путем значительного заглубления или при помощи насосов.

Из систем отопления теплой водой для станции обслуживания наиболее приемлема система с насосной подачей воды. Применение ее обосновано при наличии подключенных к общей котельной административных или социально-бытовых помещений больших размеров или при высоком залегании грунтовых вод, не позволяющих заглубить котельную. Преимущества системы: небольшие размеры труб, простые уклоны трубопровода, возможность создания котельной на уровне местности. Недостатки: недостаточная эффективность теплоотдачи воздухонагревателей, опасность замерзания, трудность размещения расширительных бачков и предохранительных петель. Применение отопления горячей водой вследствие большой стоимости теплогенераторов обосновано только при подключении к теплоцентрали. Поскольку система действует постоянно, опасность замерзания у нее меньше, чем у системы отопления теплой водой.

Регулирование температуры горячей воды в соответствии с температурой наружного воздуха отрицательно сказывается на воздухонагревателях.

В цехе, на моечном участке, складах, в окрасочной мастерской может с успехом применяться центральное или индивидуальное воздушное отопление, как правило, в комбинации с вентиляционным оборудованием. Одна группа термовентиляторов осуществляет циркуляцию и подогрев внутреннего воздуха, в то время как остальные, засасывая свежий воздух, обеспечивают необходимый воздухообмен

Для станции обслуживания может быть использован любой теплогенератор, дающий достаточное количество тепловой энергии в виде нагретого пара или воды и рентабельный с точки зрения его установки и

эксплуатации. Принципы выбора котла аналогичны принципам, применяемым при выборе, котлов для других сооружений, имеющих сходные тепловые потребности. При использовании индивидуальной системы отопления расходы на строительство котельной, дымовой трубы, топливного склада и эксплуатацию отопительного оборудования составляют относительно большую часть капиталовложений и эксплуатационных расходов. Поэтому из энергетических и экономических соображений необходимо подключать станцию к сети теплоцентрали или, если это невозможно, создавать совместные системы теплоснабжения для нескольких различных объектов.

Воздухонагреватели должны обладать установленной инструкциями механической прочностью и легко очищаться. В связи с характером производимых работ и передвижением автомобилей по территории станции низко установленные воздухонагреватели подвержены опасности повреждения. В отдельных помещениях станции обслуживания применяются обычно следующие типы воздухонагревателей: в цехах, на моечных участках, в крупных помещениях – термовентиляторы; в высоких помещениях – нагревательные экраны; в мастерских, а также складских помещениях – конвекторы или ребристые трубы; в сильно запыленных помещениях – гладкие трубчатые регистры или чугунные радиаторы.

2. ВЕНТИЛЯЦИЯ

Станции обслуживания в соответствии с требованиями технологии и охраны труда должны быть оснащены вентиляционным оборудованием. Пары и газы; попадающие в воздух, оказывают отравляющее действие на организм человека. В ходе технологических процессов образуются также такие газы и взвеси краски, которые вместе с воздухом образуют взрывоопасную смесь. Опасность взрыва возможна, например, в помещении для заряда аккумуляторных батарей, где в процессе заряда высвобождается водород, в окрасочной и карбюраторной мастерских, а также в насыщенных бензиновыми парами складах и монтажных канавах.

Важнейшим требованием, предъявляемым к вентиляционному оборудованию станции обслуживания, является предотвращение образования в воздушном пространстве концентрации газов, паров и пыли, превышающих величин, установленных общей инструкцией и правилами противопожарной безопасности.

2.1. Определение количества газов, образующихся в воздушном пространстве станции обслуживания

Веществами, загрязняющими воздух станции обслуживания, частично являются отработавшие газы двигателей автомобилей, частично побочные продукты технологических процессов. Из составных элементов отработавших газов особенно сильное отравляющее действие имеют окись углерода и летучая свинцовая гарь. Количество окиси углерода,

образующейся при работе двигателей внутреннего сгорания, можно определить по формуле:

$$K_1 = 15 \cdot B \cdot \frac{p \cdot t}{6000} \quad (6)$$

где K_1 – количество окиси углерода образующейся в течении 1 ч, кг/ч;
B – расход топлива, кг/ч;
p – доля окиси углерода в составе отработавших газов, %
t – продолжительность работы двигателя, мин.

Величина B зависит от рабочего объема цилиндра, нагрузки и к. п. д. двигателя, условий эксплуатации и приблизительно может быть определена по формуле:

$$B = 0{,}6 + 0{,}8 \cdot V_h \text{, кг/ч} \quad (7)$$

где V_h –рабочий объем цилиндра, л

Оценочные величины фактора p, %: запуск и прогрев холодного двигателя – 6; маневрирование с полуразогретым двигателем (трогание с места) – 4; маневрирование с полуразогретым двигателем (остановка) – 2,4; регулировка и испытание двигателя – 6.

Если выпускная труба автомобиля подключена к отводящему трубопроводу, указанные величины следует сократить в 10 раз.

При работе двигателя на этилированном бензине образуется также летучая свинцовая гарь. Если содержание этила в бензине неизвестно или автомобили, бывающие на станции, пользуются различными марками бензина, то, как рекомендует специальная литература, количество вентиляционного воздуха, необходимое для разбавления концентрации окиси углерода до нормальной, следует увеличить на 30%

В окрасочной мастерской производят полную окраску автомобилей или окраску их поврежденных деталей. Применяемые для окраски растворители и разбавители имеют отравляющее действие. Наиболее распространенными растворителями являются бензол, толуол, уайт-спирит, ксилол, ацетон, этилен и т. д. Соотношение отдельных компонентов в различных красках и при различных технологиях окраски может сильно отличаться. На основании данных, полученных от завода-изготовителя краски и станции-потребителя, можно определить состав и количество используемых материалов. Значительная часть растворителя (65 – 70%) испаряется еще в процессе окраски, а оставшаяся часть удаляется из затвердевающей краски во время сушки. Все количество использованного растворителя или разбавителя таким образом переходит в воздух окрасочной мастерской и сушильного помещения.

При окраске автомобилей в процессе непрерывной работы один рабочий использует 6 – 8 кг краски в час (данные для расчета).

В других технологических процессах количество образующихся паров и газов, их состав и продолжительность операций очень различны, поэтому для них невозможно привести даже ориентировочных данных.

2.2. Вентиляционное оборудование СТО

Продукты горения, образующиеся в двигателях, стоящих на ремонтных постах автомобилей, целесообразно выводить наружу по трубопроводам при помощи избыточного давления в цилиндрах или вытяжного вентилятора. Диаметр вытяжной трубы, даже если она предназначена только для одного автомобиля, не может быть меньше 100 мм. При расчете коллекторной трубы следует исходить из того, что количество смеси отработавших газов и воздуха, отсасываемой от одного среднего автомобиля, должно составлять 350 м^3/ч, а количество смеси, отсасываемой от двигателя мощностью свыше 120 л. с., – 500 м^3/ч. При наличии хорошей местной вытяжной системы количество отработавших газов, попадающих в воздух помещения, составляет не более 5% от общего их количества.

Воздушное пространство ремонтного цеха загрязняют также отработавшие газы от въезжающих и выезжающих автомобилей. Количество отравляющих веществ может быть вычислено на основании п. 2.1. Задачей общей вентиляции является разбавление свежим воздухом концентрации отравляющих газов и паров в такой мере, чтобы даже продолжительное их вдыхание не угрожало здоровью работников. Количество необходимого для вентиляции воздуха определяют по формуле:

$$V_1 = \frac{K}{k_r - k_{sz}} \qquad (8)$$

где K – количество образующихся в помещении вредных газов, мг/ч;

k_r – содержание отравляющих веществ в воздухе помещения, мг/м^3;

k_{sz}– содержание отравляющих веществ в свежем воздухе, мг/м^3.

В городах и вблизи дорог с интенсивным движением необходимо принимать во внимание определенную степень загрязненности вентиляционного воздуха. Именно поэтому в формулу введен фактор k_{sz}.

Необходимо позаботиться также о вентиляции контрольно-смотровых и ремонтных канав. Выходящие из двигателей горячие отработавшие газы сначала поднимаются вверх, затем, соприкасаясь с потолком и оконными конструкциями, охлаждаются и опускаются в самые глубокие точки помещения. В помещениях без вентиляции окись углерода наибольшей концентрации находится под потолком и в контрольно-смотровых канавах. Поэтому следует предусмотреть подачу свежего воздуха в канавы из расчета 150 м^3/ч на 1 пог. м. Температура подаваемого свежего воздуха должна быть в пределах 22 - 30°С. Количество свежего воздуха, подаваемого в канавы, можно учесть при расчете мощности общей

вентиляции. Газы, собирающиеся под потолком, следует удалять при помощи открывающихся фонарей верхнего света.

Количество отравляющих веществ, попадающих в воздух окрасочной мастерской, можно определить на основании данных, изложенных в п. 2.1. В случае применения общераспространенных в авторемонтном производстве способов окраски необходимое количество свежего воздуха можно определить при помощи конкретных расчетов и измерений. Вентиляция будет более эффективной, если с ее помощью не только разбавлять воздух помещения, но и направлять поток воздуха в необходимом направлении, правильно расположив вдувное и вытяжное отверстия. Таким образом можно сократить возможность попадания отравляющих веществ, выходящих, из распылителя, в дыхательные органы рабочего. На практике получили распространение два варианта расположения отверстий: два вдувных на потолке по бокам автомобиля, а вытяжные в полу или вдувные отверстия в одной торцовой стене помещения, а вытяжные - в другой. Этот метод, комбинирующий разбавление с продувкой, эффективен в том случае, если в зоне нахождения людей скорость потока воздуха составляет не менее 0,4 м/с. Взвесь краски и пары растворителей взрывоопасны. В смешанных окрасочно-сушильных помещениях систему вентиляции можно выполнить как систему, работающую в двух режимах. Если в помещении производится сушка и людей там нет, мощность вентиляции можно сократить до уровня, достаточного для обеспечения взрывобезопасности.

В помещении для заряда аккумуляторных батарей вентиляция необходима вследствие попадания в воздух паров кислоты и освобождающегося в процессе заряда водорода, который вместе с воздухом образует взрывоопасную смесь. Мощность зарядных устройств изменяется в широких пределах, поэтому интенсивность вентиляции можно определить только ориентировочно: 10-кратный полный воздухообмен в течение 1ч.

Использование местной вытяжки целесообразно везде, где возникновение загрязняющих воздух веществ локализовано: на ремонтных постах, в окрасочных и сварочных мастерских. При использовании местной вытяжки загрязняющим веществам не дают свободно распространяться по помещению, а направляют при помощи экранов и направляющих поверхностей к вытяжной решетке. При использовании местной вытяжки необходимую мощность вентиляционной системы определяют по формуле:

$$V_2 = F \cdot v \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{ч} \qquad (9)$$

где V_2 – количество смеси воздуха и газов, отсасываемое в течение 1 ч, $м^3/ч$;

F – открытая поверхность вытяжного шкафа, $м^2$;

v – средняя скорость газовоздушной смеси в сечении входа, м/с.

Величину v называют запорной скоростью, так как она обозначает такую скорость прохождения смеси через сечение вытяжного шкафа или зонта, которая достаточна для предотвращения обратного выхода отравляющих веществ. Величина и в значительной степени зависит от размеров сечения входа и соотношения его сторон, от глубины вытяжного шкафа или зонта, от направления и скорости движения отравляющих веществ, их температуры и плотности. Величину запорной скорости обычно устанавливают в пределах 0,5 - 2,0 м/с.

Помимо перечисленных вентиляционных систем, выполняемые на станции обслуживания технологические операции могут потребовать также создания дополнительных систем.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1.Выписка из СниП 2.04.05-86

Настоящие строительные нормы следует соблюдать при проектировании отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях зданий и сооружений.

При проектировании следует также соблюдать требования по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха других нормативных документов, утвержденных или согласованных с Госстроем СССР.

Настоящие нормы не распространяются на проектирование:

а) отопления, вентиляции и кондиционирования убежищ, сооружений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений, объектов подземных горных работ и помещений, в которых производятся, хранятся или применяются взрывчатые вещества;

б) специальных нагревающих, охлаждающих и обеспыливающих установок и устройств для технологического и электротехнического оборудования, систем пневмотранспорта и пылесосных установок;

в) печного отопления на газообразном и жидком топливе.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. В проектах отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать технические решения, обеспечивающие:

а) нормируемые метеорологические условия и чистоту воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых, общественных, а также административно- бытовых зданий предприятий (далее - административно-бытовые здания);

б) нормируемые метеорологические условия и чистоту воздуха в рабочей зоне производственных и складских (далее - производственных) помещений в зданиях любого назначения;

в) нормируемые уровни шума и вибраций от работы оборудования и систем отопления, вентиляции и кондиционирования;

г) применение комплектно-блочного оборудования и элементов заводского изготовления систем отопления, вентиляции и кондиционирования, а также ремонтопригодность этих систем.

В проектах следует предусматривать численность персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирование.

1.2. В проектах реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, жилых, общественных и административно-бытовых зданий следует использовать при технико-экономическом обосновании существующие системы отопления, вентиляции и кондиционирования, если они отвечают требованиям настоящих норм.

1.3. Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды, размещаемые в помещениях с агрессивной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с агрессивной средой, следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии.

1.4. Горячие поверхности отопительного и вентиляционного оборудования, трубопроводов и воздуховодов, размещаемых в помещениях, в которых они создают опасность воспламенения газов, паров, аэрозолей или пыли, следует изолировать, предусматривая температуру на поверхности тепло- изоляционной конструкции не менее чем на 20 % ниже температуры их самовоспламенения, °С.

1.5. Теплоизоляционные конструкции (основной теплоизоляционный и покровный слои) трубопроводов, воздуховодов и оборудования не допускается предусматривать из горючих материалов, за исключением:

а) окраски или пленки толщиной до 0;4 мм; б) пароизоляционного слоя;

в) покровных слоев теплоизоляционных конструкций трубопроводов, располагаемых в технических подвальных этажах и подпольях с выходами только наружу в зданиях 1 и 2 степеней огнестойкости при устройстве вставок длиной 2 м из негорючих материалов через каждые 30 м длины трубопроводов.

Теплоизоляционные конструкции трубопроводов и оборудования систем отопления, внутреннего теплоснабжения и холодоснабжения, располагаемых в помещениях категорий А, Б и В, воздуховодов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования, располагаемых в помещениях категорий А и Б, а также теплоизоляционные конструкции в технических подвальных этажах и подпольях с выходами из 1-го этажа не допускается предусматривать из горючих и трудногорючих материалов, за исключением пленки или окраски толщиной до 0,4 мм из горючих материалов.

В зданиях 5 степени огнестойкости, а также в одно- и двухквартирных жилых домах тепло- изоляционные конструкции трубопроводов до-пускается предусматривать из горючих материалов с температурой самовоспламенения не менее чем на 20% выше температуры теплоносителя.

1.6. Отопительное и вентиляционное не стандартизированное оборудование, воздуховоды и теплоизоляционные конструкции следует предусматривать из материалов, разрешенных к применению Минздравом СССР.

2. ОТОПЛЕНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Отопление следует проектировать для обеспечения в помещениях расчетной температуры воздуха в пределах допустимых норм, учитывая:

а) потери теплоты через ограждающие конструкции зданий и помещений по обязательному приложению 8;

б) расходы теплоты на нагревание инфильтрующего в помещении наружного воздуха по обязательному приложению 9;

в) расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств;

г) тепловой поток, регулярно поступающий в помещения от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, от людей и других источников; при этом тепловой поток, поступающий в комнаты и кухни жилых домов, следует принимать в количестве 21 Вт на 1 $м^2$ площади пола.

Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур в этих помещениях равна 3 °С и менее.

2.2. Расход инфильтрующегося воздуха следует определять, принимая скорость ветра по параметрам Б. Если скорость ветра при параметрах Б меньше, чем при параметрах А, то отопительные приборы следует проверять на параметры А.

Скорость ветра следует принимать по обязательному приложению 7.

2.3. Системы отопления, отопительные приборы, теплоноситель и его температуру следует принимать по обязательному приложению 10.

Для систем отопления и внутреннего теплоснабжения следует применять в качестве теплоносителя, как правило, воду; другие теплоносители допускается применять при обосновании.

Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и ниже (параметры Б) допускается применять воду с добавками, предотвращающими ее замерзание. В качестве добавок не следует использовать взрыво- и пожароопасные вещества, а также вещества 1-, 2- и 3-го классов опасности по ГОСТ 12.1.005 - 76 в концентрациях, превышающих ПДК при аварийном выделении их в помещение.

2.4. Дежурное отопление следует предусматривать для поддержания температуры воздуха по п. 2.5, используя основные отопительные системы; специальные системы дежурного отопления допускается проектировать при экономическом обосновании.

В не отапливаемых зданиях для поддержания температуры воздуха по технологическим требованиям в отдельных помещениях, зонах, на временных рабочих местах при наладке и ремонте оборудования следует предусматривать местное отопление.

2.5. Отопление электрической энергией с непосредственной трансформацией ее в тепловую или с помощью тепловых насосов допускается применять при технико-экономическом обосновании. Отпуск энергии следует согласовывать в установленном порядке.

2.6. Отопление газовыми или электрическими приборами не допускается в помещениях:

а) категорий А и Б;

б) категорий В и зданий 3, 3а, 3б, 4, 4а и 5 степеней огнестойкости с температурой на теплоотдающей поверхности более 110 °С.

2.7. Для отапливаемых зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и ниже (параметры Б) следует предусматривать обогрев поверхности полов, расположенных над холодными подпольями жилых помещений, а также помещений с постоянным пребыванием людей в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях.

2.8. Отопление помещений складов следует проектировать по технологическим требованиям с ограничениями, указанными в пп. 2.59.

2.9. Отопление местными отопительными приборами одного или нескольких помещений площадью 5% и менее от общей площади отапливаемых помещений здания, для которых требования по отоплению отличаются от требований для основных помещений, следует, как правило, проектировать в соответствии с основными решениями для здания.

2.10. В помещениях категорий А и Б следует проектировать, как правило, воздушное отопление. Допускается применение систем водяного или парового отопления с местными отопительными приборами, за исключением помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

2.11. Отопление лестничных клеток не следует проектировать для зданий, оборудуемых системами квартирного отопления, а также для зданий с любыми системами отопления в районах с расчетной температурой наружного воздуха для холодного периода года минус 5°С и выше (параметры Б).

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

2.12. Системы отопления зданий следует проектировать, обеспечивая равномерное нагревание воздуха помещений, гидравлическую и тепловую устойчивость, взрывопожарную безопасность и доступность для очистки и ремонта.

2.13. Системы водяного отопления следует проектировать, как правило, однотрубные из унифицированных узлов и деталей. Допускается применение при обосновании двухтрубных систем водяного отопления.

2.14. Системы отопления, как правило, следует проектировать с автоматическим регулированием теплового потока при расходе теплоты за отопительный период 1000 ГДж и более по зданию или по каждому фасаду, или по зоне помещения с неравномерным поступлением теплоты в зону.

2.15. Отопление производственных помещений, в которых на одного работающего приходится более 50 м площади пола, следует проектировать для обеспечения расчетной температуры воздуха по п. 2.1 на постоянных рабочих местах и более низкой температуры вне рабочих мест.

2.16. Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха в теплый период года 25°С и выше (параметры А) допускается использовать системы отопления для охлаждения помещений. При этом не допускается помещении, но не выше указанной в обязательном приложении 10, для:

а) систем отопления с местными отопительными приборами в помещениях категорий А, Б и В;

б) воздухонагревателей систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования с рециркуляцией воздуха;

в) воздухонагревателей, располагаемых в помещениях категории В.

2.22. Отопительные приборы газового отопления допускается применять при условии удаления продуктов сгорания непосредственно от газовых горелок наружу.

2.23. Тепловой поток в системе водяного отопления и расход теплоносителя следует определять по обязательному приложению 11.

Трубопроводы.

2.24. Трубопроводы систем отопления, внутреннего теплоснабжения воздухонагревателей и водоподогревателей систем вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления, воздушного душирования и воздушно-тепловых завес (далее -трубопроводы систем отопления) следует проектировать из труб по обязательному приложению 12.

Допускается применение труб из полимерных материалов для нагревательных элементов, встроенных в строительные конструкции.

2.25. Для трубопроводов систем отопления следует предусматривать тепловую изоляцию, если это экономически целесообразно, а также при прокладке их в неотапливаемых помещениях и в местах, где возможно замерзание теплоносителя, в искусственно охлаждаемых помещениях, а также в целях предупреждения ожогов и конденсации влаги.

Дополнительные потери теплоты трубопроводами, прокладываемыми в неотапливаемых помещениях, и потери теплоты, вызываемые размещением отопительных приборов у наружных ограждений, не должны превышать 7% теплового потока системы отопления здания (см. обязательное приложение 11).

2.26. Трубопроводы от распределительных коллекторов следует, как правило, прокладывать отдельно;

а) для систем отопления с местными отопительными приборами;

б) для систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления;

в) для воздушных завес и других периодически работающих систем или установок, если они могут нарушать гидравлическую устойчивость постоянно действующих систем.

2.27. Скорость движения теплоносителя в трубах систем водяного отопления следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении:

а) выше 40 дБА - не более 1,5 м/с в общественных зданиях и помещениях; не более 2 м/с в административно-бытовых зданиях и помещениях; не более 3 м/с в производственных зданиях и помещениях;

б) 40 дБА и ниже - по обязательному приложению 13.

2.28. Скорость движения пара в трубопроводах следует принимать:

а) в системах отопления низкого давления (до 70 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 30 м/с и при встречном - 20 м/с;

б) в системах отопления высокого давления (от 70 до 170 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 80 м/с и при встречном - 60 м/с.

2.29. Разность давления воды в подающем и обратном трубопроводах для циркуляции воды в системе отопления следует определять с учетом давления, возникающего вследствие разности температур воды.

Неучтенные потери циркуляционного давления в системе отопления следует принимать равными 10% максимальных потерь давления. Для систем отопления с температурой воды 105°С и выше следует предусматривать меры, предотвращающие вскипание воды.

2.30. Располагаемую разность давлений в подающем и обратном трубопроводах на вводе в здание для расчета систем отопления в типовых проектах следует принимать 150 кПа.

При применении насосов системы водяного отопления следует рассчитывать с учетом давления, развиваемого насосом.

2.31. Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб систем отопления и внутреннего теплоснабжения следует принимать, мм: для воды и пара - 0,2, конденсата - 0,5. При непосредственном присоединении систем внутреннего теплоснабжения производственных зданий к тепло- вой сети следует принимать, мм: для воды и пара - 0,5, конденсата - 1,0.

Примечание. При реконструкции систем внутреннего теплоснабжения и отопления с использованием существующих трубопроводов эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб следует принимать, мм: для воды и пара - 0,5, конденсата - 1,0.

2.32. Разность температур теплоносителя в стояках (ветвях) систем водяного отопления с местными отопительными приборами при расчете систем с переменными разностями температур не должна отличаться более чем на 15% (но не более 7°С) от расчетной разности температур.

2.33. В однотрубных системах водяного отопления потери давления в стояках должны составлять не менее 70% общих потерь давления в циркуляционных кольцах без учета потерь давления в общих участках.

В однотрубных системах с нижней разводкой по- дающей магистрали и верхней разводкой обратной магистрали потери давления в стояках следует принимать не менее 300 Па на каждый метр высоты стояка.

В двухтрубных вертикальных и однотрубных горизонтальных системах отопления потери давления в циркуляционных кольцах через верхние приборы (ветви) следует принимать не менее естественного давления в них при расчетных параметрах теплоносителя.

2.34. Невязка расчетных потерь давления в стояках (ветвях) систем парового отопления не должна превышать 15% для паропроводов и 10% для конденсатопроводов.

2.35. Невязка потерь давления в циркуляционных кольцах (без учета потерь давления в общих участках) не должна превышать 5% при попутной и 15% при тупиковой разводке трубопроводов систем водяного отопления в расчете с постоянными разностями температур.

2.36. Трубопроводы систем отопления следует прокладывать открыто; скрытая прокладка должна быть обоснована.

При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать люки в местах расположения раз- борных соединений и арматуры.

2.37. В районах с расчетной температурой минус 40°С и ниже (параметры б) прокладка подающих и обратных трубопроводов систем отопления на чердаках зданий (кроме теплых чердаков) и в проветриваемых подпольях не допускается.

2.38. Прокладка транзитных трубопроводов систем отопления не допускается через помещения убежищ, электротехнические помещения и пешеходные тоннели.

На чердаках допускается установка расширительных баков систем отопления с тепловой изоляцией.

2.39. В системах отопления следует предусматривать устройства для их опорожнения; в зданиях с числом этажей 4 и более на каждом стояке следует предусматривать краны со штуцерами для присоединения гибких шлангов.

Арматуру и дренажные устройства, как правило, не следует размещать в подпольных каналах.

2.40. Стояки систем парового отопления, по которым образующийся конденсат стекает против движения пара, следует проектировать высотой не более 6 м.

2.41. Уклоны трубопроводов воды, пара и конденсата следует принимать не менее 0,002, а уклон паропроводов против движения пара - не менее 0,006.

Трубопроводы воды допускается прокладывать без уклона при скорости движения воды в них 0,25 м/с и более.

2.42. Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 105°С до конструкций из горючих материалов следует принимать не менее 100 мм; при меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию этих конструкций из негорючих материалов.

2.43. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов; края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола. Допускается про кладка стояков диаметром не более 20 мм через перекрытия без установки гильз для однотрубных проточных систем и систем со смещенными замыкающими участками у приборов.

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

2.44. прокладка или пересечение в одном канале трубопроводов отопления с трубопроводами горючих жидкостей паров и газов с температурой вспышки паров 170°С и менее или агрессивных паров и газов не допускается.

2.45. Удаление воздуха из систем отопления при теплоносителе воде и из конденсатопроводов, заполненных водой, следует предусматривать в верхних точках, при теплоносителе паре - в нижних точках конденсационного самотечного трубопровода.

В системах водяного отопления следует предусматривать, как правило, проточные воздухосборники или краны. Непроточные воздухосборники допускается предусматривать при скорости движения воды в трубопроводе менее 0,1 м/с.

Отопительные приборы и арматура

2.46. В помещениях категорий А, Б и В отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует применять с гладкой поверхностью без оребрения, допускающей легкую очистку, в том числе:

а) радиаторы секционные или панельные одинарные;

б) радиаторы секционные или панельные спаренные или одинарные для помещений, в которых отсутствуют горючая пыль или горючие отходы производства;

в) отопительные приборы из гладких стальных труб.

2.47. Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б и В следует размещать на расстоянии (в свету) не менее чем 100 мм от поверхности стен; размещать в нишах отопительные приборы не допускается.

2.48. При расчете отопительных приборов следует учитывать 90% теплового потока, поступающего в помещение от трубопроводов отопления.

2.49. Номинальный тепловой поток отопительного прибора не следует принимать менее чем на 5 % или на 60 Вт от требуемого по расчету.

2.50. Отопительные приборы следует размещать, как правило, под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.

Длина отопительного прибора должна быть, как правило, не менее 75% длины светового проема в больницах, детских дошкольных учреждениях, школах, домах престарелых и инвалидов.

2.51. Приборы лучистого отопления с температурой поверхности выше 150 С следует размещать в верхней зоне помещения.

2.52. Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами на расстоянии 2 м или менее от окон в местностях с расчетной температурой наружного воздуха в холодный период года минус 15°С и ниже (параметры Б) следует размещать под световыми проемами (окнами) для защиты работающих от холодных потоков воздуха.

Такие отопительные приборы следует рассчитывать на возмещение потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции на высоту до 4 м от пола или рабочей площадки, а при обосновании - на большую высоту.

2.53. Встроенные нагревательные элементы не допускается размещать в наружных и внутренних стенах и перегородках.

2.54. Соединение отопительных приборов "на сцепке" допускается предусматривать в пределах одного помещения. Отопительные приборы гардеробных, коридоров, уборных, умывальных, кладовых допускается присоединять "на сцепке" к приборам соседних помещений.

2.55. Отопительные приборы небольших отдельных помещений мастеров, кладовых, ОТК и т. п. в производственных зданиях допускается присоединять к транзитным трубопроводам по однотрубной схеме.

2.56. Разностороннее присоединение трубопроводов следует предусматривать к радиаторам с числом секций более 20 (более 15 в системах с естественной циркуляцией), а также к радиаторам, соединенным "на сцепке", при числе присоединяемых "на сцепке" приборов более одного.

2.57. Отопительные приборы в лестничных клетках следует, как правило, размещать на первом эта- же, а в лестничных клетках, разделенных на отсеки, отопительные приборы следует размещать в каждом из отсеков с учетом требований СНиП 2.01.02-85.

Отопительные приборы не следует размещать в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери.

Отопительные приборы лестничной клетки следует присоединять к отдельным ветвям или стоякам систем отопления по однотрубной проточной схеме.

2.58. В ваннах и душевых помещениях, в которых полотенцесушители не присоединяются к системе горячего водоснабжения, их следует присоединять к системе отопления согласно СНиП 2.04.01-85.

2.59. В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатыми и сжиженными газами, а также в помещениях складов категорий А, Б и В и кладовых горючих материалов, или в местах, отведенных в цехах для складирования горючих материалов, отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов, обеспечивая доступ к отопительным приборам для очистки.

Экраны следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления.

2.60. Декоративные экраны (решетки) допускается предусматривать у отопительных приборов (кроме конвекторов с кожухами) в общественных зданиях, обеспечивая доступ к отопительным при- борам для очистки. Номинальный тепловой поток отопительного прибора при применении экрана (решетки) не должен превышать более чем на 10'! о номинальный тепловой поток открыто установленного отопительного прибора.

2.61. У отопительных приборов следует устанавливать регулирующую арматуру, за исключением приборов в помещениях гардеробных, душевых, санитарных узлов, кладовых, а также в помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя (лестничные клетки, тамбуры и т. п.) .

Для конвекторов с воздушными регулирующими клапанами устанавливать регулирующую арматуру на подводках не следует.

При размещении в помещении нескольких отопительных приборов регулирующую арматуру следует устанавливать только для части приборов так, чтобы тепловой поток регулируемой части приборов составлял не менее 60% общего теплового потока всех приборов.

2.62. Регулирующую арматуру для отопительных приборов однотрубных систем отопления следует принимать с минимальным гидравлическим сопротивлением, а для приборов двухтрубных систем - с повышенным сопротивлением.

2.63. Запорную арматуру следует предусматривать:

а) для отключения и спуска воды от отдельных колец, ветвей и стояков систем отопления;

б) для конденсатоотводчиков, автоматически или дистанционно управляемых клапанов, а для другого оборудования - при обосновании;

в) для отключения части или всех отопительных приборов в помещениях, в которых отопление используется периодически или частично.

Запорную арматуру допускается не устанавливать на стояках в зданиях с числом этажей три и менее.

3. ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

3.1. Вентиляцию, воздушное отопление, воздушное душирование, воздушные и воздушно-тепловые завесы следует проектировать для обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах).

Периодически действующую вентиляцию (проветривание) с естественным побуждением через открывающиеся окна и проемы или с искусственным побуждением допускается предусматривать:

а) в помещениях без выделений вредных веществ и веществ с резко выраженными неприятными запахами с объемом на каждого работающего 40м^2 и более;

б) в помещениях технических этажей, тоннелей, складов и т. п., предназначенных для периодической работы или передвижения людей.

3.2. Кондиционирование следует предусматривать для обеспечения нормируемой чистоты и метеорологических условий в воздухе обслуживаемой или рабочей зоны помещения или отдельных его участков. Кондиционирование воздуха следует принимать:

первого класса - для обеспечения метеорологических условий, требуемых для технологического процесса при экономическом обосновании или по требованиям нормативных документов;

второго класса - для обеспечения метеорологических условий в пределах оптимальных санитарных или технологических норм;

третьего класса - для обеспечения метеорологических условий в пределах допустимых норм, если они не могут быть обеспечены вентиляцией, или промежуточных условий между допустимыми и оптимальными нормами при экономическом обосновании.

Кондиционирование бытовыми кондиционерами допускается при обосновании предусматривать в отдельных помещениях зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха 25°С и выше (параметры Б).

3.3. Вентиляцию с искусственным побуждением следует проектировать:

а) если метеорологические условия и чистота воздуха не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением или периодическим проветриванием помещений;

б) для помещений без естественного проветривания и для тех участков производственных и общественных помещений, которые находятся на расстоянии более 30 м от открывающихся окон или аэрационных проемов в наружных стенах или на расстоянии, установленном другими нормативными документами.

Допускается проектировать смешанную вентиляцию с частичным использованием естественного побуждения для притока или удаления воздуха.

3.4. Вентиляцию общественных и административно-бытовых зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и ниже параметры Б) следует проектировать, как правило, с искусственным побуждением.

3.5. Вентиляцию с искусственным побуждением с охлаждением или без охлаждения воздуха следует проектировать для кабин кранов в помещениях с избытками теплоты более 23 Вт на 1 $м^3$ объема помещения или при облучении крановщика тепловым потоком с поверхностной плотностью более 140 Вт/м .

Если в воздухе, окружающем кабину крановщика, концентрация вредных веществ превышает ПДК, то вентиляцию следует предусматривать наружным воздухом.

3.6. Подачу наружного воздуха следует предусматривать в тамбуры-шлюзы помещений категорий А и Б, а также помещений с выделением вредных газов или паров 1- и 2-го классов опасности.

Подачу воздуха в тамбуры-шлюзы других помещений следует предусматривать при наличии технологических или нормативных требований.

3.7. Приточно-вытяжную или вытяжную вентиляцию с искусственным побуждением следует проектировать для приямков глубиной 0,5 м и более и смотровых канав, требующих ежедневного обслуживания и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли удельным весом более удельного веса воздуха.

3.8. Потолочные вентиляторы и вентиляторы-вееры (аэраторы) следует предусматривать, как правило, дополнительно к системам приточной вентиляции для периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года выше допустимой (согласно обязательному приложению 1 или ГОСТ 12.1.005 - 76), но не более чем на 0,3 м/с на рабочих местах или на отдельных участках помещений:

а) общественных, административно-бытовых и производственных зданий в 4 климатическом районе, а также при обосновании и в других климатических районах при удельных избытках теплоты более 23 $Вт/м^3$;

б) при облучении постоянных рабочих мест лучистым тепловым потоком с поверхностной плотностью более 140 $Вт/м^2$.

3.9. Воздушное душирование наружным воздухом постоянных рабочих мест следует предусматривать:

а) при облучении лучистым тепловым потоком с поверхностной плотностью 350 $Вт/м^2$ и более;

б) при открытых технологических процессах, сопровождающихся выделением вредных веществ, и невозможности устройства укрытия

или местной вытяжной вентиляции, предусматривая меры, предотвращающие распространение вредных выделений на постоянные рабочие места.

3.10. Воздушное отопление следует проектировать для помещений, указанных в обязательном приложении 10, определяя расход воздуха по обязательному приложению 16.

Температуру воздуха при выходе из воздухораспределителей следует рассчитывать с учетом п. 2.10, но не менее чем на 20% ниже температуры, самовоспламенения, °С, газов, паров, аэрозолей и пыли, выделяющихся в помещении.

3.11. Для нагревания воздуха следует предусматривать теплоносители по п. 3.3 и электрическую энергию по п. 3.5. Допускается применение газа для нагревания приточного воздуха, подаваемого в помещение категорий Г и Д в зданиях 1 и 2 степеней огнестойкости, по закрытой схеме, исключающей контакт воздуха с продуктами горения, и при условии удаления продуктов горения газа непосредственно в атмосферу (наружу).

Для второго или местного (зонального) подогрева воздуха в системах кондиционирования следует принимать, как правило, теплоноситель постоянных параметров и электрическую энергию.

3.12. Очистку от пыли воздуха в системах с искусственным побуждением следует проектировать так, чтобы содержание пыли в подаваемом воздухе не превышало:

а) ПДК для атмосферного воздуха населенных пунктов - при подаче в помещения жилых и общественных зданий;

б) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны - при подаче в помещения производственных и административно-бытовых зданий;

в) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны с частицами пыли размером не более 10 мкм - при подаче в кабины крановщиков, в зону дыхания работающих и при воздушном душировании;

г) допустимых концентраций по техническим условиям на вентиляционное оборудование.

3.13. Очистку наружного воздуха от пыли допускается не проектировать в системах приточной вентиляции с искусственным побуждением для помещений, в которых более 50% необходимого расхода воздуха в теплый период года подается через открываемые проемы.

3.14. Концентрация горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе, удаляемом системами местных отсосов, не должна превышать 50% нижнего концентрационного предела распространения пламени при температуре удаляемой смеси.

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ.

3.15.Системы общеобменной вентиляции и кондиционирования с автоматическим регулированием расхода воздуха в зависимости от изменения избытков теплоты, влаги или вредных веществ,

поступающих в помещения, следует проектировать при экономическом обосновании.

3.16.Системы приточной вентиляциисискусственным побуждением для производственных помещений, работа в которых производится более 8 ч в сутки, как правило, следует совмещать с воздушным отоплением.

3.17. Системы приточной вентиляции, совмещенныес воздушным отоплением, а также системы воздушного отопления следует проектировать с резервным вентилятором или отопительным агрегатом, или предусматривать не менее двух систем, объединенных воздуховодом. При выходе из строя вентилятора необходимо обеспечивать:

а) температуру воздуха в помещении по п. 2.5;

б) не менее 50% требуемого воздухообмена в помещениях.

3.18. Системы общеобменной вентиляции производственных помещений без естественного проветривания с одной приточной и одной вытяжной установками следует проектировать с резервным вентилятором для вытяжной системы. Для указанных помещений, соединенных со смежными помещениями открывающимися проемами, через которые может поступить не менее 50% требуемого воздухообмена, допускается не проектировать резервный вентилятор, предусматривая запасной вентилятор для вытяжной системы.

3.19. Системы кондиционирования, предназначенные для круглогодичной и круглосуточной работы впомещениях, а также для помещений без естественного проветривания, следует проектировать не менее чем с двумя кондиционерами, объединенными воздуховодом. При выходе из строя кондиционера необходимо обеспечивать не менее 50% требуемого воздухообмена и заданную температуру в холодный период года.

При наличии технологических требований к постоянству заданных параметров в помещении (круглосуточно и круглогодично) следует предусматриватьустановку резервных вентиляторов и насосов или кондиционеров на поддержание требуемых параметров.

3.20. Системы местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1- и 2-го классов опасности из любых помещений, следует проектировать с резервными вентиляторами по технологическим требованиям, за исключением случаев, когда технологическое оборудование имеет встроенные местные отсосы заводского изготовления в комплекте с вентиляторами.

3.21.Системы вытяжной общеобменной вентиляции с искусственным побуждением для помещений категорий А и Б, а также системы местных отсосов взрывоопасных смесей, следует проектировать с резервными вентиляторами, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и прекращено выделение вредных или горючих газов, паров и аэрозолей.

3.22. Системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением для жилых, общественных и административно-бытовых

зданий следует рассчитывать на разность удельных весов наружного воздуха при температуре 5°С и внутреннего воздуха при расчетной температуре для холодного периода года.

Системы вентиляции с естественным побуждением для производственных помещений следует рассчитывать:

а) в холодный период года для всех отапливаемых помещений, а в теплый период года для помещений с избытком теплоты - на разность удельных весов воздуха при расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха рассматриваемого периода года;

б) в теплый период года для помещений без избытка теплоты - на действие ветра, принимая скорость ветра 1 м/с.

3.23. Системы воздушного отопления производственных помещений следует проектировать с учетом возмещения потерь теплоты по п. 3.52, подавая воздух под световые проемы у постоянных рабочих мест, если под этими проемами не могут быть размещены отопительные приборы.

3.24. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления следует проектировать отдельными для каждой группы помещений, выделенных противопожарными стенами.

3.25. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления следует проектировать общими для групп помещений:

а) одной из категорий В, Г и Д (кроме складов категории В) в зданиях с любым числом этажей; при выполнении требований п. 4.12 допускается присоединять к помещениям категории Д помещения категории В общей площадью не более 200 м';

б) категорий А и Б в любых сочетаниях, размещенных не более чем в трех этажах; при выполнении требований п. 4.12 допускается присоединять к ним помещения общей площадью не более 200 м: категории Д, административно-бытовые и склады категорий А и Б площадью 50 м^2 и менее каждый;

в) категорий А, Б и В в любых сочетаниях и помещений складов категорий А, Б и В в любых сочетаниях общей площадью не более 1100 м^2, если эти помещения расположены в одноэтажном здании и имеют выходы только наружу;

г) категории В (кроме складов); при выполнении требований п. 4.12 допускается присоединять к ним помещения общей площадью не более 200 м^2: категорий Д и административно-бытовые помещения;

д) категории В и отдельных административно-бытовых помещений, размещенных на площади этих производственных помещений;

е) категорий Г, Д и помещений складов категории Д; допускается присоединять к ним административно-бытовые помещения общей площадью не более 200 м^2;

ж) жилых и общественных зданий, предусматривая отдельные системы по требованию нормативных документов;

и) общественных зданий и отдельных помещений общей площадью не более 200 м^2 категории Д;

к) складов одной из категорий А, Б или В или кладовых горючих материалов, размещенных на одном этаже.

Общие системы допускается предусматривать для групп помещений, размещенных не более чем на трех этажах, при выполнении требований п. 4.12:

а) складов категорий А и Б;

б) складов категории В;

в) кладовых горючих материалов общей площадью 50 м^2 и менее.

Помещения одной категории по взрывной и пожарной опасности, имеющие открытые проемы площадью более 1 м в другие помещения, допускается рассматривать как одно помещение.

Отдельные системы для одного помещения допускается проектировать при технико-экономическом обосновании.

3.26. Системы местных отсосов вредных или горючих веществ следует проектировать отдельными от систем общеобменной вытяжной вентиляции.

3.27. Системы общеобменной вытяжной вентиляции в помещениях категорий В, Г и Д, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые могут образовывать в этой зоне взрывоопасные смеси, следует проектировать отдельными от других систем этих помещений.

3.28. Системы воздушного душирования для подачи воздуха на рабочие места, облучаемые тепловым потоком, следует проектировать отдельными от систем другого назначения.

3.29. Системы для подачи наружного воздуха в один или группу тамбуров-шлюзов при помещениях категорий А и Б и помещениях с выделениями вредных газов, паров и аэрозолей 1-й 2-го классов опасности следует проектировать отдельными от систем другого назначения, предусматривая резервный вентилятор на требуемый воздухообмен. Подачу воздуха в тамбур-шлюз допускается проектировать от приточной системы, обслуживающей помещение, защищаемое данным тамбуром-шлюзом, или от приточной системы, обслуживающей помещение категории Д, предусматривая резервный вентилятор на требуемый для тамбура-шлюза воздухообмен и автоматическое отключение притока в помещения категорий А и Б при возникновении в них пожара; при этом избыточное давление воздуха в тамбуре-шлюзе не должно превышать 50 Па.

Системы для подачи воздуха в тамбуры-шлюзы другого назначения следует проектировать общими с системами защищаемых помещений.

3.30. Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или

создать более опасные и вредные вещества. В технологической части проекта должна быть указана возможность объединения местных отсосов горючих и вредных веществ в общие системы.

3.31. Системы общеобменной вентиляции помещений складов категорий А, Б и В с выделениями горючих газов и паров следует проектировать с искусственным побуждением. Допускается проектировать системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением:

а) если выделяющиеся газы и пары легче воздуха и требуемый воздухообмен не превышает двукратного в 1 ч, предусматривая удаление воздуха только из верхней зоны;

б) для помещений складов категорий А и Б вместимостью более 10 т, предусматривая резервную систему вытяжной вентиляции с искусственным побуждением на требуемый воздухообмен с размещением местного управления системой при входе.

3.32. Системы общеобменной вытяжной вентиляции из помещений складов с выделением вредных газов и паров следует проектировать с искусственным побуждением. Допускается проектировать системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением при выделении вредных газов и паров 3- и 4-го классов опасности, если они легче воздуха или если предусматривается резервная система вытяжной вентиляции с искусственным побуждением на требуемый воздухообмен с размещением местного управления системой при входе.

3.33. Системы местных отсосов горючих веществ, осаждающихся или конденсирующихся в воздуховодах или вентиляционном оборудовании, следует проектировать отдельными для каждого помещения или каждой единицы оборудования.

3.34. Системы вытяжной общеобменной вентиляции для помещений категорий А и Б следует проектировать с искусственным побуждением; допускается проектировать такие системы с естественным побуждением при обеспечении требований по удалению воздуха из нижней и верхней зон по пп. 4.57, 4.58 при безветрии в теплый период года.

3.35. Системы общеобменной вентиляции помещений допускается использовать для вентиляции приямков и смотровых канав, расположенных в этих помещениях.

Приемные устройства наружного воздуха.

3.36. Приемные устройства, а также открываемые окна и проемы, используемые для приточной вентиляции с естественным побуждением, следует размещать согласно требованиям п. 2.12.

3.37. Приемные устройства для производственных зданий с удельными избытками теплоты от технологических процессов в теплый период года более 150 Вт на 1 м объема здания следует проектировать,

учитывая повышение температуры наружного воздуха по сравнению с установленной в пп. 2.14 - 2.16.

3.38. Низ отверстия для приемных устройств следует размещать на высоте более 1 м от уровня устойчивого снегового покрова, определяемого по данным Госкомгидромета СССР или по расчету, но не ниже 2 м от уровня земли.

В районах песчаных бурь и интенсивного пере- носа пыли и песка за приемными отверстиями следует предусматривать камеры для осаждения пыли и песка и размещать низ отверстий не ниже 3 м от уровня земли.

Защиту приемных устройств от загрязнения взвешенными примесями растительного происхождения следует предусматривать при наличии указаний в задании на проектирование.

4.39. Приемные устройства для помещений категорий А и Б следует проектировать отдельными от приемных устройств для других помещений.

РАСХОД ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА.

3.40. Расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять расчетом по обязательному приложению 16 и принимать большую из величин, необходимую для обеспечения санитарных норм и норм взрывобезопасности.

3.41. Расход наружного воздуха в помещении следует определять по расходу воздуха, удаляемого наружу системами вытяжной вентиляции и технологическим оборудованием, с учетом нормируемого дисбаланса, но не менее расхода, требуемого по обязательному приложению 17.

3.42. Расход воздуха, подаваемого в тамбуры-шлюзы (по п. 4.6, первый абзац), следует принимать из расчета создания и поддержания в них избыточного давления воздуха 20 Па (при закрытых дверях) по отношению к давлению в защищаемом помещении и не менее 250 $м^3$/ч на тамбур-шлюз.

3.43. Расход приточного воздуха в теплый период года для помещений с избытком теплоты следует определять, принимая, как правило:

а) прямое или косвенное испарительное охлаждение наружного воздуха;

б) доувлажнение воздуха в помещениях, в которых по условиям производства требуется высокая влажность воздуха.

3.44. Рециркуляцию воздуха следует предусматривать, как правило, с переменным расходом в зависимости от изменения параметров наружного воздуха.

3.45. Рециркуляция воздуха не допускается:

а) из помещений, в которых максимальный расход наружного воздуха определяется массой выделяющихся вредных веществ 1-й 2-го классов опасности;

б) из помещений, в воздухе которых имеются болезнетворные бактерии и грибки в опасных концентрациях, устанавливаемых Минздравом СССР, или резко выраженные неприятные запахи;

в) из помещений, в которых имеются вредные вещества, возгоняющиеся при соприкосновении с нагретыми поверхностями воздухонагревателей, если перед воздухонагревателями не предусмотрена очистка воздуха;

г) из помещений категорий А и Б, кроме воздушных и воздушно-тепловых завес у наружных ворот и дверей;

д) из 5-метровых зон вокруг оборудования, в помещениях категорий В, Г и Д, если в этих зонах могут образовываться взрывоопасные смеси горючих газов, паров и аэрозолей с воздухом;

е) из систем местных отсосов вредных веществ и взрывоопасных смесей с воздухом; допускается рециркуляция воздуха из систем местных отсосов пылевоздушных смесей после их очистки от пыли;

ж) из тамбуров-шлюзов.

3.46. Рециркуляция воздуха ограничивается:

а) для жилых зданий и гостиниц - пределами одной квартиры, номера или дома, занимаемого одной семьей;

б) для помещений, в которых выделяются вредные вещества 1- или 2-го классов опасности, кроме помещений по п.3.45а- пределами одного или нескольких помещений, в которых выделяются одинаковые вредные вещества.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА

3.47. Распределение приточного воздуха и удаление воздуха в помещениях общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует проектировать с учетом режима использования помещений в течение суток и года, а также переменных поступлений в помещения теплоты, влаги и вредных веществ для систем по п. 3.15.

3.48. Приточный воздух следует подавать, как правило, непосредственно в помещения с постоянным пребыванием людей.

3.49. Часть приточного воздуха, предназначенного для общественных и административно-бытовых помещений, допускается подавать в коридоры или смежные помещения в объеме не более 50% расхода воздуха, предназначенного для обслуживаемого помещения.

3.50. Для помещений категорий А и Б, а также для производственных помещений, в которых выделяются вредные вещества или резко выраженные неприятные запахи, следует предусматривать отрицательный дисбаланс.

Для помещений с кондиционированием следует предусматривать положительный дисбаланс, если в этих помещениях отсутствуют выделения вредных или взрывопожароопасных газов, паров и аэрозолей или резко выраженные неприятные запахи.

Расход воздуха для обеспечения дисбаланса при отсутствии тамбура-шлюза определяется из расчета создания разности давления не менее 10 Па по отношению к давлению в защищаемом помещении (при закрытых дверях), но не менее 100 м /ч на каждую дверь защищаемого помещения. При наличии тамбура-шлюза расход воздуха для обеспечения дисбаланса принимается равным расходу, подаваемому в тамбур-шлюз.

3.51. В общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, оборудованных системами с искусственным побуждением, в холодный период года следует, как правило, обеспечивать баланс по расходу приточного и вытяжного воздуха.

В производственных зданиях в холодный период года допускается при обосновании отрицательный дисбаланс в объеме не более однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и из расчета 6 м /ч на 1 м площади пола в помещениях высотой более 6 м.

В общественных и административно-бытовых зданиях (кроме зданий с влажным и мокрым режимами) в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и ниже (параметры Б) в холодный период года следует обеспечивать положительный дисбаланс в объеме однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и не более 6 м /ч на 1 м площади пола в помещениях высотой более 6 м.

3.52. Приточный воздух следует направлять так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работу местных отсосов.

3.53. В производственные помещения приточный воздух следует подавать в рабочую зону из воздухораспределителей:

горизонтальными струями, выпускаемыми в пределах рабочей зоны;

наклоненными вниз струями, выпускаемыми на высоте 2 - 4 м от пола;

вертикальными струями, выпускаемыми с высоты 4 - 6 м от пола.

При незначительных избытках теплоты приточный воздух в производственные помещения допускается подавать из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне, струями - вертикальными, направленными сверху вниз, горизонтальными или наклоненными вниз.

3.64. В производственные помещения со значительными влаговыделениями при тепловлажностном отношении 4000 кДж/кг и менее следует, как правило, подавать часть приточного воздуха в зоны конденсации влаги на ограждающих конструкциях здания.

В производственные помещения с выделениями пыли приточный воздух следует, как правило, подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

В помещения различного назначения, в которых отсутствуют выделения пыли, приточный воздух допускается подавать струями, направленными снизу вверх из воздухораспределителей, расположенных в обслуживаемой или рабочей зоне.

В помещения жилых, общественных и административно-бытовых зданий приточный воздух следует подавать, как правило, из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3.55. Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся у источников вредных выделений, для которых невозможно устройство местных отсосов.

3.56. Удаление воздуха из помещений системами вентиляции следует предусматривать из зон, в которых воздух наиболее загрязнен или имеет наиболее высокую температуру или энтальпию. При выделении пыли и аэрозолей удаление воздуха системами общеобменной вентиляции следует предусматривать из нижней зоны.

Загрязненный воздух не следует направлять через зону дыхания людей в местах их постоянного пребывания.

Приемные устройства рециркуляционного воздуха следует размещать, как правило, в рабочей или обслуживаемой зоне помещения.

3.57. Удаление воздуха из производственных помещений с выделением вредных газов и паров, а также горючих газов и паров горючих жидкостей (далее в пп. 3.57, 3.58, 3,59 и 3.60 - вредные или горючие газы), имеющих при поступлении в помещение удельный вес меньше (равный или больше, если выделение их сопровождается устойчивыми воздушно-тепловыми потоками, направленными вверх), чем удельный вес воздуха в рабочей зоне, следует предусматривать:

а) из рабочей зоны - из расхода воздуха, рассчитанного на удаление вредных или горючих газов системами общеобменной вентиляции и системами местных отсосов, или больший расход воздуха, если через местные отсосы из рабочей зоны удаляется больше воздуха;

б) из верхней зоны - остальной расход воздуха, требуемый для удаления вредных или горючих газов, или больший расход, если это требуется для удаления избытков теплоты и влаги, но не менее однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее, а в помещениях высотой более 6 м - не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ площади пола.

3.58. Удаление воздуха из производственных помещений с выделением вредных или горючих газов, имеющих при поступлении в помещение удельный вес, равный или больший удельного веса воздуха в рабочей зоне (если выделение их не сопровождается устойчивыми воздушно-тепловыми потоками), следует предусматривать:

а) из рабочей зоны – 2/3 расхода воздуха, рассчитанного на удаление вредных или горючих газов системами общеобменной вентиляции и системами местных отсосов, или больший расход воздуха, если через местные отсосы из рабочей зоны удаляется больше воздуха;

б) из верхней зоны - остальной расход воздуха, требуемый для удаления вредных и горючих газов, или больший расход, если это требуется для удаления избытков теплоты и влаги, но не менее однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее, а для помещений высотой более 6 м - не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ площади пола.

3.59. Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вытяжной вентиляции из верхней зоны производственных помещений следует размещать:

а) под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов;

б) не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий при удалении взрывоопасных смесей газов, паров и аэрозолей (кроме смеси водорода с воздухом);

в) не ниже 0,1 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий в помещениях высотой 4 м и менее или не ниже 0,025 высоты помещения (но не более 0,4 м) в помещениях высотой более 4м - при удалении смеси водорода с воз- духом.

3.60. Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вентиляции из рабочей зоны производственных помещений следует размещать на уровне до 0,3 м от пола до низа отверстий.

Расход воздуха через местные отсосы, размещенные в пределах рабочей зоны, следует учитывать как удаление воздуха из этой зоны.

АВАРИЙНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

3.61. Аварийную вентиляцию производственных помещений, в которых возможно внезапное поступление больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует проектировать по требованиям технологической части проекта.

3.62. Расход воздуха для аварийной вытяжной вентиляции следует принимать по требованию технологической части проекта. При отсутствии указаний о расходе воздуха аварийную вентиляцию следует проектировать так, чтобы совместно с основными системами вентиляции с искусственным побуждением (далее - основные системы) она обеспечивала в помещениях высотой 6 м и менее восьми- кратный воздухообмен в 1 ч, а в помещениях высотой более 6м – удаление не менее 50 $м^3$/ч на 1 м площади пола помещений.

В помещениях насосных и компрессорных станций категорий А и Б аварийная вентиляция должна обеспечивать указанный воздухообмен в дополнение к воздухообмену, создаваемому основными системами.

3.63. Аварийную вентиляцию в помещениях категорий А и Б следует проектировать с искусственным побуждением.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей с воздухом не соответствует данным технических условий на взрывозащищенные вентиляторы, то следует проектировать системы аварийной вентиляции с эжекторами (в соответствии с п. 4.91)

или для одноэтажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха, приточную аварийную вентиляцию с искусственным побуждением (в соответствии с п. 3.92) для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты или дефлекторы.

3.64. Аварийную вентиляцию в помещениях категорий В, Г и Д следует проектировать с искусственным побуждением; допускается проектировать аварийную вентиляцию с естественным побуждением при условии обеспечения требуемого расхода воздуха при расчетных параметрах Б в теплый период года.

3.65. Для аварийной вытяжной вентиляции следует использовать:

а) основные системы вытяжной общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами на аварийный расход воздуха;

б) системы аварийной вытяжной вентиляции в дополнение к основным системам, если расход воздуха основных систем не полностью обеспечивает аварийный 'воздухообмен, с резервными вентиляторами для основных систем;

в) только системы аварийной вытяжной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно;

г) только системы аварийной приточной вентиляции для одноэтажных зданий по п. 3.63.

3.66. Вытяжные устройства (решетки или пат- рубки) для удаления воздуха системами аварийной вентиляции следует размещать с учетом п. 3.59: в рабочей зоне при выделении в помещение газов и паров, имеющих при поступлении их в помещение удельный вес более удельного веса воздуха в рабочей зоне; в верхней зоне при выделении газов и паров с меньшим удельным весом.

3.67. Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, специальных приточных систем предусматривать не следует.

ВОЗДУШНЫЕ ЗАВЕСЫ

3.85. Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать:

а) у постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений, а также у ворот и проемов в наружных стенах, не имеющих тамбуров и открывающихся более пяти раз или не менее чем на 40 мин в смену в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 15°С и ниже (параметры Б);

б) у наружных дверей вестибюлей общественных и административно-бытовых зданий - в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха (параметры Б) и числа людей, проходящих через двери в течение 1 ч при температуре, °С:

минус 15 - минус 25 - 400 чел. и более; минус 26 - минус 40 - 250 ниже минус 40 - 100 чел..

в) при обосновании - у наружных дверей зданий, если к вестибюлю примыкают помещения без тамбура, оборудованные системами кондиционирования;

г) у наружных дверей помещений с мокрым режимом;

д) при обосновании - у проемов во внутренних стенах и перегородках производственных помещений для предотвращения перетекания воздуха из одного помещения в другое;

е) при обосновании - у ворот, дверей и проемов помещений с кондиционированием. Теплоту, подаваемую воздушными завесами периодического действия, не следует учитывать в воздушном и тепловом балансах здания.

3.86. Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать не выше 50°С у наружных дверей и не выше 70°С у наружных ворот и проемов.

3.87. Расчетную температуру смеси воздуха, поступающего в помещение через наружные двери, ворота и проемы, следует принимать, °С:

14 - для производственных помещений при легкой работе;

12 - для производственных помещений при работе средней тяжести и для вестибюлей общественных и административно-бытовых зданий;

8 - для производственных помещений при тяжелой работе;

5 - для производственных помещений при тяжелой работе и отсутствии постоянных рабочих мест на расстоянии 3 м и менее от наружных стен и 6 м и менее от дверей, ворот и проемов.

3.88. Воздушные и воздушно-тепловые завесы у наружных проемов, ворот и дверей следует рассчитывать с учетом ветрового давления. Расход воздуха следует определять, принимая температуру наружного воздуха и скорость ветра при параметрам Б. Если скорость ветра при параметрах Б меньше, чем при параметрах А, то воздухонагреватели следует проверять на параметры А. Скорость выпуска воздуха из щелей или отверстий воздушных и воздушно-тепловых завес следует принимать, м/с, не более:

8 - у наружных дверей;

25 - у ворот и технологических проемов.

ОБОРУДОВАНИЕ.

3.89. Вентиляторы, кондиционеры, приточные камеры, воздухонагреватели, теплоутилизаторы, пылеуловители, фильтры, клапаны, шумоглушители и др. (далее -оборудование) следует выбирать на расчетный расход воздуха с учетом подсосов и потерь воздуха через неплотности: в оборудовании по данным завода-изготовителя, в воздуховодах вытяжных систем до вентилятора и приточных систем после вентилятора по п. 4.134 (исключая участки воздуховодов систем общеобменной вентиляции, прокладываемые в пределах обслуживаемых ими помещений).

3.90. Для защиты воздухонагревателей от замерзания воды в трубках следует предусматривать:

а) скорость движения воды в трубках не менее 0,12 м/с при расчетной температуре наружного

воздуха по параметрам Б и при 0°С;

б) установку смесительных насосов у воздухонагревателей, при обосновании;

в) при теплоносителе паре - установку конденсатоотводчиков не менее чем на 300 мм ниже патрубков воздухонагревателей, из которых стекает конденсат, и удаление конденсата от конденсатоотводчиков самотеком до сборных баков.

Примечание. Тепловой поток выбранного воздухонагреватель не должен превышать расчетный более чем на 10%.

3.91. Оборудование во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать:

а) при размещении оборудования в помещениях категорий А и Б или в воздуховодах систем, обслуживающих помещения этих категорий;

б) для систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (в том числе с воздухо-воздушными теплоутилизаторами), обслуживающих помещения категорий А и Б;

в) для систем местных отсосов взрывоопасных смесей.

Оборудование в обычном исполнении следует предусматривать для систем местных отсосов, размещенных в помещениях категорий В, Г и Д, удаляющих парогазовоздушные смеси, если в соответствии с нормами технологического проектирования исключена возможность образования взрывоопасной концентрации при нормальной работе технологического оборудования и при его аварии.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров, аэрозолей пыли с воздухом не соответствуют техническим условиям на взрывозащищенные вентиляторы, то следует предусматривать эжекторные установки. В системах с эжекторными установками следует предусматривать вентиляторы, воздуходувки или компрессоры в обычном исполнении.

3.92. Оборудование приточных систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления для помещений категорий А и Б, а также воздухо-воздушные теплоутилизаторы для этих помещений с использованием теплоты воздуха из помещений других категорий, размещаемые в помещениях для вентиляционного оборудования, следует принимать в обычном исполнении, если предусмотрены взрывозащищенные обратные клапаны по п. 4.109.

3.93.Защитные ограждения следует предусматривать на всасывающих и нагнетательных отверстиях вентиляторов, не присоединенных к воздуховодам.

3.94. Для очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси от горючих веществ следует применять пылеуловители и фильтры (далее пылеуловители):

а) при сухой очистке - во взрывозащищенном исполнении, как правило, с устройствами для непрерывного удаления уловленной пыли;

б) при мокрой очистке (в том числе пенной) - как правило, во взрывозащищенном исполнении; при обосновании допускается в обычном исполнении.

3.95. Воздухораспределители в помещениях с расходом приточного воздуха 10 м /ч и более на 1 м^2 площади и независимо от расхода воздуха при воздушном отоплении и кондиционировании следует предусматривать, как правило, с устройствами для изменения направления струи в вертикальной и горизонтальной плоскостях и для регулирования расхода воздуха, а для систем по п. 3.15 - с устройствами, обеспечивающими эффективное распределение воздуха при сокращении его расхода.

3.96. В помещениях, оборудованных газовыми приборами, на вытяжных системах следует применять решетки с устройствами для регулирования расхода воздуха, исключающими возможность полного их закрывания.

Воздухораспределители для душирования рабочих мест следует принимать с устройствами для регулирования расхода и направления струи в горизонтальной плоскости на угол до 180 и в вертикальной плоскости - на 30°

3.97. Воздухораспределители приточного воздуха (кроме воздуховодов перфорированных и со щелями) и вытяжные устройства допускается применять из горючих материалов.

3.98. Теплоутилизаторы и шумоглушители следует применять из негорючих материалов; для теплообменных (внутренних) поверхностей теплоутилизаторов допускается применять трудногорючие материалы.

4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

4.1. Электроприемники систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для злектроприемников технологического или инженерного оборудования здания.

Электроприемники систем аварийной и противодымной вентиляции следует предусматривать 1 категории. При невозможности по местным условиям осуществлять питание электроприемников 2 категории от двух независимых источников допускается по согласованию с министерством (ведомством) заказчика проектно-сметной документации осуществлять питание их от одного источника от разных трансформаторов двухтрансформаторной или от двух близлежащих однотрансформаторных

подстанций. При этом подстанции должны быть подключены к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, и иметь устройства автоматического резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

4.2. Проводки электропитания и автоматизации систем противодымной вентиляции в пожароопасных помещениях следует прокладывать в строительных конструкциях и в каналах с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

4.3. Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или сигнализацией о возникновении пожара, следует предусматривать блокирование электроприемников (кроме электроприемников оборудования, присоединяемого к однофазной сети освещения) систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее в разд. 8 - системы вентиляции), а также системы противодымной вентиляции с этими установками, предусматривая:

а) отключение при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбуры-шлюзы при помещениях категорий А и Б;

б) включение при пожаре систем противодымной вентиляции;

в) открывание дымовых клапанов на этаже пожара или в дымовой зоне (п. 4.14), в которой произошел пожар.

Примечание. Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции должна определяться по технологическим требованиям.

4.4. Системы вентиляции, сблокированные с автоматическими установками тушения пожара или сигнализации о возникновении пожара, следует оборудовать дистанционными устройствами для отключения систем вентиляции и включения систем противодымной вентиляции, если указанные автоматические установки не имеют дистанционного управления.

Дистанционные устройства для отключения систем вентиляции помещений, оборудуемых автоматическими установками тушения пожара или сигнализации о возникновении пожара, следует размещать вне этих помещений.

При наличии требований одновременного отключения всех систем вентиляции в помещениях категорий А и Б дистанционные устройства следует предусматривать снаружи здания.

Для помещений категории В допускается предусматривать дистанционное отключение систем вентиляции для отдельных зон площадью не менее 2500 $м^2$.

В жилых домах приборы дистанционного включения системы противодымной вентиляции следует размещать в шкафах противопожарных кранов.

4.5. Для оборудования, металлических трубопроводов и воздуховодов систем отопления и вентиляции помещений категорий А и Б, а также систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси, следует предусматривать заземление в соответствии с требованиями ПУЭ.

4.6. Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований и экономической целесообразности.

4.7. Контроль параметров теплоносителя (холодоносителя) и воздуха следует предусматривать в системах:

а) внутреннего теплоснабжения - температуры и давления теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуры и давления на выходе из теплообменных устройств;

б) отопления с местными отопительными приборами - температуры воздуха в контрольных помещениях по требованию технологической части проекта;

в) воздушного отопления и приточной вентиляции - температуры приточного воздуха и температуры воздуха в контрольном помещении по требованию технологической части проекта;

г) воздушного душирования - температуры подаваемого воздуха;

д) кондиционирования:

температуры воздуха - наружного, рециркуляционного, приточного, после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя, в помещениях;

относительной влажности воздуха в помещениях - при ее регулировании;

е) холодоснабжения - температуры холодоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давления холодоносителя в общем трубопроводе;

ж) вентиляции и кондиционирования с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами - давления и разности давления воздуха по требованию технических условий на оборудование или по условиям эксплуатации.

4.8. Приборы дистанционного контроля следует предусматривать для измерения основных параметров; для измерения остальных параметров надлежит предусматривать местные приборы (переносные или стационарные).

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, следует предусматривать, как правило, один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах от оборудования.

4.9. Сигнализацию о работе оборудования ("Включено", "Авария") следует проектировать для систем:

а) вентиляции помещений без естественного проветривания производственных и общественных зданий;

б) местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1-й 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси;

в) общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б;

г) вытяжной вентиляции помещений складов категорий А и Б, в которых отклонение контролируемых параметров от нормы может привести к аварии.

Примечание. Требования, относящиеся к помещениям без естественного проветривания, не распространяются на уборные, курительные, гардеробные и другие подобные помещения.

4.10. Дистанционный контроль и регистрацию основных параметров в системах отопления, вентиляции и кондиционирования следует проектировать по технологическим требованиям.

4.11. Автоматическое регулирование параметров следует проектировать для систем:

а) отопления, выполняемых в соответствии с п. 3.14;

б) воздушного отопления и душирования;

в) приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

г) приточной вентиляции при обосновании;

д)кондиционирования;

е) холодоснабжения;

ж) местного доувлажнения воздуха в помещениях;

и) обогрева полов зданий по п. 3.7, за исключением систем, присоединяемых к сетям централизованного теплоснабжения.

Примечание. Для общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует, как правило, предусматривать программное регулирование параметров, обеспечивающее снижение расходов теплоты.

4.12.Датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать в характерных точках в обслуживаемой зоне помещения в местах, где они не подвергаются воздействию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха. Допускается размещать датчики в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

4.13. Автоматическое блокирование следует проектировать для:

а) открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

б) открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для пол- ной или частичной взаимозаменяемости, при выходе из строя одной из систем;

в) закрывания клапанов (по п. 4.79) на воздуховодах для помещений, защищаемых установками газового пожаротушения, при отключении вентиляторов систем вентиляции этих помещений;

г) включения резервного оборудования при выходе из строя основного.

д) включения и отключения подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;

е) включения систем аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны концентраций вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих 10% нижнего концентрационного предела распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушным смесям.

4.14. Блокирование не встроенных в технологическое оборудование вентиляторов (при отсутствии резервных) для систем местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1- и 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси, следует проектировать, предусматривая остановку технологического оборудования при выходе из строя вентиляторов, а при невозможности остановки технологического оборудования следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

4.15. Для систем с переменным расходом наружного или приточного воздуха следует предусматривать блокировочные устройства для обеспечения минимального расхода наружного воздуха.

4.16. Для вытяжной вентиляции с очисткой воздуха в мокрых пылеуловителях следует предусматривать блокирование вентилятора с устройством для подачи воды в пылеуловители, обеспечивая:

а) включение подачи воды при включении вентилятора;

б) отключение подачи воды при остановке вентилятора;

в) остановку вентилятора при прекращении подачи воды или падении уровня воды в пылеуловителе;

г) запрещение включения вентилятора при отсутствии воды или понижении уровня воды в пылеуловителе ниже заданного.

4.17. Включение воздушной завесы следует блокировать с открыванием ворот, дверей и технологических проемов. Автоматическое отключение завесы следует проектировать после закрытия ворот, дверей или технологических проемов и после восстановления нормируемой температуры воздуха помещения, предусматривая сокращение расхода теплоносителя до минимального, обеспечивающего не замерзание воды.

4.18. Автоматическую защиту от замерзания воды в воздухонагревателях следует предусматривать в районах с расчетной температурой наружного воздуха, для холодного периода года минус 8 С и ниже (параметры Б).

4.19. Диспетчеризацию систем следует проектировать для промышленных предприятий и отдельных производств, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов, а для общественных и жилых зданий - при экономическом обосновании.

4.20. Точность поддержания метеорологических условий при кондиционировании, если отсутствуют специальные требования, следует принимать в точках установки датчиков:

а) для центральных систем кондиционирования первого и второго классов ±1°С по температуре и ±7 % по относительной влажности;

б) для систем с местными кондиционерами-доводчиками и смесителями с индивидуальными регуляторами температуры прямого действия ±2 С°.

5. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1. В производственных помещениях следует предусматривать не менее 20% площади окон с открываемыми створками, фрамугами или жалюзи, за исключением помещений с круглогодичным кондиционированием воздуха.

Открываемые проемы или окна производственных помещений, предназначенные для естественного притока воздуха в теплый период года, следует размещать, как правило, на высоте не более 1,8 м от пола или рабочей площадки до низа проема, а для притока воздуха в холодный период года - на высоте не менее 4 м.

В жилых, общественных и административно-бытовых зданиях следует предусматривать открываемые форточки, фрамуги или другие приточные устройства.

5.2. Для створок, фрамуг или жалюзи в производственных или общественных зданиях, размещаемых на высоте 2,5 м и более от уровня пола или рабочей площадки, следует проектировать дистанционные или ручные устройства для открывания, размещаемые в пределах рабочей или обслуживаемой зоны помещения.

5.3. Стационарные лестницы и площадки следует проектировать для обслуживания оборудования, арматуры и приборов, размещаемых выше 1,8 м и более от пола или уровня земли в соответствии с правилами техники безопасности.

5.4. Постоянные рабочие места, расположенные на расстоянии менее 8 м от наружных дверей и 6 м от ворот, следует защищать перегородками или экранами от обдувания холодным воздухом.

5.5. Для ремонта и обслуживания вентиляционного и холодильного оборудования следует разрабатывать строительные конструкции для грузоподъемных машин в соответствии с п. 4.126.

5.6. Перегородки помещения для вентиляционного оборудования, размещенного за противопожарной стеной (п. 4.120), следует предусматривать с пределом огнестойкости 0,75 ч, двери - с пределом огнестойкости 0,6 ч.

Практическаяработа №6

Тема:**Расчет вентиляции помещений СТО и АТП.**

Цель:Научиться проводить расчет вентиляции производственных помещений СТО и АТП, стоянок. Также научиться оценивать существующие конструктивные решения систем вентиляции.

Общие сведения

Важнейшим требованием, предъявляемым к вентиляционному оборудованию станции обслуживания, является предотвращение образования в воздушном пространстве концентрации газов, паров и пыли, превышающих величин, установленных общей инструкцией и правилами противопожарной безопасности.

Расход топлива *Б* одним карбюраторным двигателем при скорости движения автомобиля в помещении 5 км/ч:

$$Б=0,6+0,8V_h, \quad (1)$$

где V_h— рабочий объем цилиндров двигателя, л.

Расход топлива при испытаниях двигателя на стенде и при подъеме автомобиля по рампе в многоэтажных гаражах увеличивается. В данном случае рекомендуется вводить поправочный коэффициент 1,5.

При определении вентиляционных обменов воздуха принимают, что в результате сжигания 1 кг жидкого топлива образуется 14—15 кг отработавших газов.

Количество окиси углерода и акролеина, выделяемых автомобилем при его работе,

$$G= 15БР/100, \quad (2)$$

где 15 — количество отработавших газов, получающихся при сгорании 1 кг топлива, кг;

Р — содержание окиси углерода или акролеина в отработавших газах, % (см. табл. 1).

Таблица 1

Содержание окиси углерода или акролеина в отработавших газах, %, в зависимости от вида работ

Наименование работ	Содержание, %	
	окиси углерода	акролеина
Пуск, прогрев двигателя и выезд автомобиля из СТОА	1,5	0,15
Въезд в СТОА и маневрирование автомобиля для установки его на СТОА. Проведение ТО и ТР.	1,0	0,13
Работа двигателей во время регулировки	1,5	0,15
Испытание двигателей на стенде	1,0	0,13

Количество аэрозолей, выделяемое карбюраторным двигателем при применении этилированного бензина,

$$G = 0,05Бк/100, \quad (3)$$

где *к* — содержание тетраэтилсвинца в бензине, % (в зависимости от

сорта бензина составляет 0,05—0,10);

0,05 — количество аэрозолей свинца в процентах от содержания тетраэтилсвинца в бензине.

Одним из основных элементов при определении объема воздуха, потребного для растворения окиси углерода или акролеина, является продолжительность работы автомобилей в рабочих помещениях автотранспортного предприятия. При расчете вентиляционных обменов воздуха пользуются следующими средними показателями продолжительности работы автомобиля (в мин) :

Для въезда и выезда

При выезде легковых автомобилей (с учетом времени на прогрев двигателя)	3,0
При выезде грузовых автомобилей и автобусов (с учетом времени на прогрев двигателя)	5,0
При въезде (с учетом времени на постановку автомобиля)	2,0

Для постов обслуживания автомобилей

При наличии мойки	3,0
» отсутствии мойки	1,5

Для ремонтной зоны

При кратковременном ремонте	1,5
» ремонте продолжительностью более 1 ч.	4,0
» регулировочных работах	10,0
Для испытательной станции	60,0

В помещениях, предназначенных, для хранения исправных автомобилей, при расчете принимают, что в случае работы двигателя автомобиля не более 20 мин содержание окиси углерода равно 200 мг в 1 $м^3$ воздуха. Допустимую концентрацию акролеина (акрилового альдегида) во всех без исключения помещениях принимают равной 0,2 $мг/м^3$, и все расчеты относят к одному часу.

В зоне технического обслуживания, ремонтной зоне, на испытательной станции, где постоянно находятся рабочие и где режим работы более или менее равномерный, расчеты ведут на допустимую концентрацию окиси углерода 20 $мг/м^3$ и относят их также к одному часу работы двигателя.

Потребный воздухообмен, необходимый для растворения выделяющихся газов, определяют следующим образом:

при работе автомобилей различных моделей в помещениях с постоянным пребыванием рабочих (профилакторий, ремонтная зона, испытательная станция и т. п.)

$$V_1 = 1000G_1\tau_1 n_1/(60d) + 1000G_2\tau_2 n_2/(60d) + \ldots + 1000G_n\tau_n n_n/(60d) = \quad (4)$$

$$=1000(G_1\tau_1 n_1 + G_2\tau_2 n_2 + G_n\tau_n n_n)/(60d)$$

где V_1 — объем воздуха, необходимый для растворения газов, выделившихся в рабочие помещения гаража, $м^3/ч$;

$G_{1.2\ldots n}$— количество окиси углерода или акролеина, содержащихся в отработавших газах, которые выделяют автомобили при их работе в течение 1 ч, кг/ч;

$\tau_{1,2\ldots n}$ — средняя продолжительность работы автомобиля, мин;

n — число работающих в течение часа автомобилей различных марок;

d — предельно допустимая концентрация окиси углерода и акролеина в рабочей зоне помещения, г/м^3;

при работе автомобилей одинаковых моделей

$G_1=G_2=\ldots=G_n;\tau_1=\tau_2=\tau_n;\ n_1=n_2=\ldots=n_n$. Тогда $V_1=1000G\tau n/(60d)$

На стоянках при неравномерной работе автомобилей, при выезде и въезде

$$V_1=1000(G_1\tau_1 n_1+ G_2\tau_2 n_2+G_n\tau_n n_n)/ (20d) \quad (5)$$

При работе автомобилей одной марки $V_1 = 1000G\tau n/(20d)$ (6)

При расчете вентиляционного обмена воздуха для помещений, оборудованных шланговыми отсосами, следует учитывать только то количество окиси углерода или акролеина, которое поступает в помещение через неплотности шлангов. Это количество обычно равно на стоянке 0,2G, в профилактории и ремонтной зоне 0,1G, на испытательной станции 0,05G.

Предложенные формулы для расчета объема воздуха, требуемого для растворения окиси углерода и акролеина, получены из условия, что концентрация газов в наружном воздухе, поступающем в помещение, равна нулю.

Объем воздуха, подаваемого в помещения во время регулировочных работ и испытания двигателей, подсчитывают с учетом того, что всегда применяется шланговый отсос.

Задание на самостоятельную работу

Задача 1. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК в ремонтной зоне СТО. Работы проводятся на 10 постах, ремонт кратковременный.

Задача 2. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК при регулировке двух двигателей автомобилей ГАЗ-31105. Посты оборудованы шланговыми отсосами.

Задача 3. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК при выезде 10 грузовых автомобилей с закрытой стоянки.

Задача 4. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК при выезде 25 легковых автомобилей с закрытой стоянки.

Задача 5. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК для двух постов мойки легковых автомобилей.

Задача 6. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК для ремонтной зоны из 7 постов, на двух постах проводится длительный ремонт, а на пяти – кратковременный.

Задача 7. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК при регулировании двух двигателей ВАЗ-2110, посты оборудованы шланговыми отсосами.

Задача 8. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК при въезде 7 автобусов среднего класса на закрытую стоянку.

Задача 9. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК для двухэтажной стоянки на 200 легковых автомобилей.

Задача 10. Рассчитать количество воздуха, необходимого для растворения вредных выбросов до ПДК для ремонтной зоны из 12 постов, на 3-х постах проводится длительный ремонт, а на 9-ти – кратковременный.

Практическаяработа №7

Тема:Расчет отопления зон и участков СТО и АТП

Цель:Научиться проводить расчет необходимого количества тепла для отопления производственных помещений СТО и АТП, стоянок. Также научиться оценивать существующие конструктивные решения систем отопления.

Общие сведения

Расчет необходимого количества тепла.

Холодный воздух, поступающий при открывании ворот, охлаждает помещение, поэтому необходимо позаботиться о дополнительном обогреве. Возникающий при этом воздухообмен следует учитывать при расчете мощности вентиляции. Необходимое в связи с открыванием ворот дополнительное количество тепла определяют по формуле

$$Q_1 = 0{,}24L\ (t_b — t_K)i\ \text{(ккал/ч)}, \quad (1)$$

где 0,24 — удельная теплота воздуха в нормальных условиях, ккал/кг, °С;

L — количество воздуха, проникающего в помещение при открывании ворот, кг/с;

t_b — температура воздуха в помещении, °С;

t_K—температура наружного воздуха, °С;

i — продолжительность нахождения ворот в открытом состоянии в течение 1 ч, с/ч. принимать 80 сек/час.

Количество воздуха, проникающего в помещение, зависит от: разницы между температурой наружного и внутреннего воздуха; размеров ворот и соотношения их высоты и ширины; продолжительности нахождения ворот в открытом состоянии; частоты открывания ворот; скорости и направления наружного ветра; расположения, количества и степени открытости Прочих оконно-дверных конструкций помещения.

Опытным путем были установлены зависимости между отдельными из приведенных факторов, которые иллюстрируются на номограммах. Одно или два открывания ворот в час можно не принимать во внимание. Количество воздуха, проникающего через открытые ворота в течение 1 с, определяют по формуле:

$$L = A + (\alpha + \upsilon k)F\ \text{(кг/с)}, \quad (2)$$

где A, α — коэффициенты, зависящие от размеров ворот и температуры наружного и внутреннего воздуха (рис. 1 и 2). Если имеющиеся данные отличаются от данных номограмм, необходимо использовать интерполяцию или экстраполяцию;

υ — скорость ветра. Эта величина в открытых или расположенных выше 300 м над уровнем моря местах составляет 3,5 м/с, а для других мест равна 3,0 м/с;

k — коэффициент, зависящий от размеров ворот. Его величина составляет при размерах ворот 3Х3 м 0,25, а при размерах ворот 4Х4 м 0,20;

F — площадь или сечение имеющихся в данном помещении открывающихся фонарей верхнего света и вентиляционных колодцев, м^2. Здесь же учитывается сечение расположенных напротив и одновременно открытых ворот, м^2.

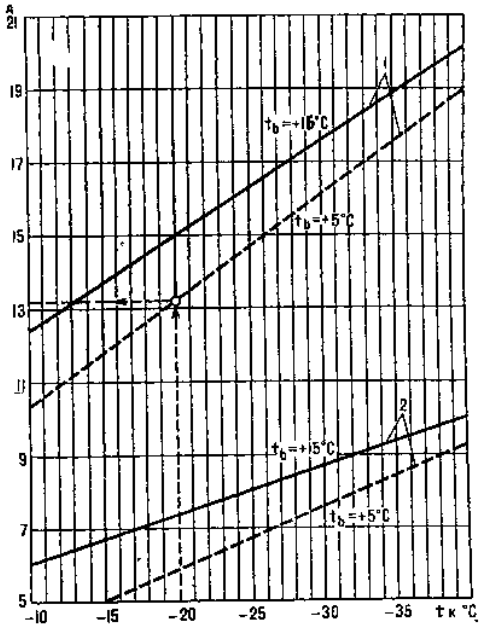


Рис. 1. Номограмма для определения коэффициента А, необходимого при вычислении количества наружного воздуха, проникающего через раскрытые ворота: 1 — ворота 4Х4 м; 2 — ворота 3Х3 м

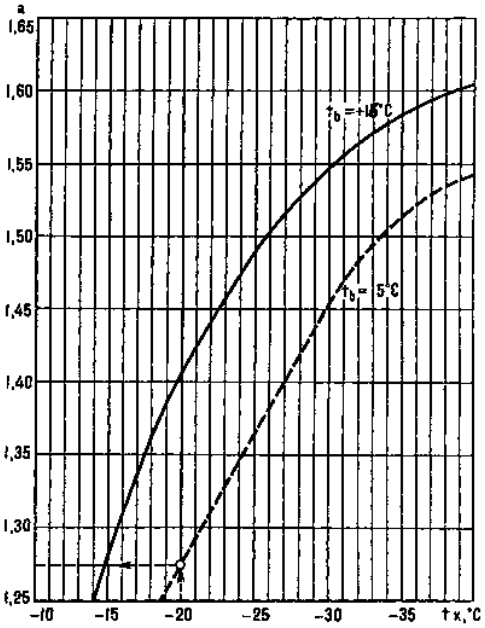


Рис. 2. Номограмма для определения коэффициента а, необходимого при вычислении количества наружного воздуха, проникающего через раскрытые ворота

Количество холодного воздуха, поступающего в помещение в течение 1 ч, не должно превышать 75% объема помещения. При большем воздухообмене следует использовать воздушный шлюз или воздушную завесу.

Автомобили, въезжающие в помещение с холодного воздуха, нагреваются, поглощая при этом тепло помещения. Вследствие этого температура воздуха в помещении понижается. Для восстановления равновесия необходимы дополнительные затраты тепла. Количество тепла, необходимого для нагрева автомобилей и восстановления теплового равновесия, определяют с приблизительной точностью по формуле

$$Q_2 = G*0{,}134\ (t_b — t_g)\ \text{ккал/ч}, \qquad (3)$$

где G —масса въезжающих в помещение в течение 1 ч автомобилей, кг;

0,134 — средняя удельная теплота автомобиля, ккал/кг°С;

t_b — температура воздуха в помещении, °С;

t_g — средняя температура автомобиля при въезде ,° С.

Температура автомобилей, долгое время находящихся на стоянке, снижается до температуры наружного воздуха, в то время как средняя тем-

пература автомобиля, въезжающего с работающим долгое время двигателем, может приближаться к температуре воздуха в ремонтном цехе. Поэтому величину t_g можно определить исходя из технологических особенностей станции только оценочно. Поглощение тепла холодным автомобилем наиболее интенсивно происходит в начальный период нагревания, когда поглощается 70% необходимого для согревания автомобиля тепла.

На моечных площадках учитывать нагрев автомобилей не обязательно, поскольку его влияние на температуру воздуха в помещении по сравнению с влиянием испаряющейся на большой поверхности воды, как правило, незначительно.

Дополнительное количество тепла, необходимое в связи с воздухообменом, определяется по формуле

$$Q_З = 0{,}31\ V\ (t_b — t_k)\ \text{(ккал/ч)}, \qquad (4)$$

где 0,31 —удельная теплота воздуха в нормальных условиях, ккал/м³, °С;

V — количество вентиляционного воздуха, м³/ч (из пункта 2);

t_b — температура воздуха в помещении, °С;

t_K — температура наружного воздуха °С.

Расчет приборов отопления.

Площадь требуемой теплоотдающей поверхности нагревательных приборов определяется по формуле:

$$F_o = Q_n * \beta_1 * \beta_2 * \beta_З / q_э \qquad (5)$$

где $q_э$ – теплоотдача нагревательных приборов, Вт/ЭКМ (по табл. 1).

Q_n – теплопотери помещения (из пункта 4), Вт;

β_1 = 1-1,3 – коэффициент учитывающий способ установки;

β_2 = 1,1 – коэффициент, учитывающий способ присоединения радиатора;

$\beta_З$– коэффициент, учитывающий количество секций в одном нагревательном приборе:

$\beta_З$ = 0,95 при n ≤ 5;

$\beta_З$= 1,0 при 6<n<10;

$\beta_З$ = 1,05 при 11<n<20;

Таблица 1.

Теплоотдача нагревательных приборов двухтрубных систем (Вт/ЭКМ)

Температура пом, ºС	Параметры теплоносителя (вода, ºС)				Пар давлением, Мпа	
	85-65	95-70	115-70	150-70	0,12	0,17
5	557	626	696/719	812/882	824	922
12	498	563	626/655	742/812	760	858
16	452	522	586/615	708/772	725	824
18	435	505	568/597	684/760	708	800

Примечание: в числителе – чугунные радиаторы, в знаменателе – регистры из труб.

Общее количество секций нагревательных приборов определяется исходя из поверхности нагрева:

$$n_c = \frac{F_o}{f_o}, \quad (6)$$

где f_o – поверхность нагрева, ЭКМ (по таблице 2)

Таблица 2.

Характеристики нагревательных приборов

Наименование прибора, его марка, тип	Поверхность нагрева f_o, ЭКМ	Строительные размеры, мм		
		высота	ширина	глубина
Радары чугунные секционные М-140	0,31	582	96	140
Конвекторы «Комфорт»				
КН – 20-0,75 к	0,75	275	500	160
КН – 20-2 к	2,00	275	800	160
КН – 20-3,5 к	3,50	275	1300	160

Задание на самостоятельную работу

Задача 1. Рассчитать количество теплоты и параметры нагревателей для зоны ТО на 10 постов с тремя воротами 3х3м, приняв, что в час въезжают 5 автомобилей. Отопление проводится горячей водой, радиаторы чугунные М-140.

Задача 2. Рассчитать количество теплоты и параметры нагревателей для стоянки на 30 грузовых автомобилей с двумя воротами 4х4м. Отопление проводится горячей водой, радиаторы чугунные М-140.

Задача 3. Рассчитать количество теплоты и параметры нагревателей для ремонтной зоны на 14 постов с четырьмя воротами 3х3м, приняв, что в час въезжают 7 автомобилей. Отопление проводится паром, радиаторы чугунные М-140.

Задача 4. Рассчитать количество теплоты и параметры нагревателей для зоны ТО на 7 постов с тремя воротами 3х3м, приняв, что в час въезжают 4 автомобиля. Отопление проводится горячей водой, радиаторы КН-20-2к.

Задача 5. Рассчитать количество теплоты и параметры нагревателей для зоны на 10 постов с четырьмя воротами 3х3м, приняв, что в час въезжают 5 легковых автомобилей, площадь открываемых фонарей дневного освещения 1м^2. Отопление горячей водой, радиаторы КН-20-3,5к.

Параметры окружающего воздуха и марки автомобилей задать самостоятельно.

Практическаяработа №8

Тема:**Расчет заземления производственных зданий СТО и АТП.**

Цель:Научиться проводить расчет необходимого заземления производственных зданий СТО и АТП, стоянок. Также научиться оценивать существующие конструктивные решения заземления и параметров заземлителей.

Общие сведения

Расчет заземления производится исходя из расчетной величины сопротивления заземления.

Объем здания определяют по формуле:

$$V_{зд} = F_n * h_n (м^3), \quad (1)$$

где F_n – площадь зоны обслуживания и ремонта, $м^2$;

h_n – высота помещения, м (таблица 1).

Таблица 1.

Высота помещений для постов ТО и ТР по ОНТП – АТП – СТО – 80, м.

Подвижной состав	Помещения				
	Не оборудованные краном		Оборудованные подвесным краном		Оборудованные мостовым краном
	Посты на подъемниках	Посты на канавах с монорельсом	Посты на подъемниках	Посты на канавах	
Легковые автомобили	3,6	3,6	4,8	3,6	—
Автобусы	4,8	4,8	—	—	—
Подвижной состав	Помещения				
	Не оборудованные краном		Оборудованные подвесным краном		Оборудованные мостовым краном
	Посты на подъемниках	Посты на канавах с монорельсом	Посты на подъемниках	Посты на канавах	
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:					
от 0,3 до 3,0	3,6	4,2	6,0	4,8	—
от 3,0 до 5,0	4,2	4,8	6,0	6,0	—
от 5,0 и более	6,0	6,0	7,2	6,0	—
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:					
до 5	4,8	4,8	6,0	6,0	—
от 5 до 12	6,0	6,0	7,2	7,2	—
от 27 до 40	—	—	—	—	12,0

Расчет количества ожидаемых поражений молнией здания.

$$П=(S+6h)*(L+6h)*n*10^{-6}, \quad (2)$$

где S – ширина здания, м;

L – длина здания, м;

h – наибольшая высота, м;

n – среднегодовой число ударов молнией в 1 мм^2 земной поверхности в месте расположения здания, принимать при расчетах.

Зависимость среднегодового числа ударов молнии в 1 км^2 земной поверхности в месте расположения здания (n) от интенсивности грозовой деятельности приведено в таблице 2.

Таблица 2

Среднегодовое число ударов молнией 1 мм^2 земной поверхности

Интенсивность грозовой деятельности, ч/год	10-20	20-40	40-60	60-80	80 и более
Значение n	1	3	6	9	12

Расчет сопротивления одной трубы

$$R_{тр}=0{,}366 \ \frac{\rho}{L_{TP}} \left(\ell n \frac{L_{TP}}{d} + 0{,}5 \ell n \frac{4h + L_{TP}}{4h - L_{TP}}\right), \text{ Ом} \quad (3)$$

где ρ - удельное сопротивление грунта, Ом·м (таблица 3);

$L_{тр}$ – длина трубы, м;

d – диаметр трубы, м;

h – глубина забивки трубы (от поверхности грунта до середины заземлителя), м.

$$h = \frac{L_{TP}}{2} + 0.8, \quad (4)$$

Таблица 3

Приближенные значения удельных электрических сопротивлений различных грунтов Ом·м

Грунт	Возможные пределы Колебаний	При влажности 10-20% к массе грунта
Глина	8-70	40
Суглинок	40-150	100
Песок	400-700	700
Супесок	150-400	300
Торф	10-30	20
Чернозем	9-53	20
Садовая земля	30-60	40
Каменистый	500-800	-
Скалистый	10^4-10^7	-

Расчет числа труб (заземлителей)

$$n = \frac{R_{TP} \cdot K_C}{R_3 \cdot \eta_{TP}}, \quad (5)$$

где K_C – коэффициент сезонности (K_C = 1,0 – 1,7);

$R_З$ – расчетная величина сопротивления труб заземления, которая может быть вначале принята $R_З$ = 4 Ом;

$\eta_{ТР}$ – коэффициент использования труб для контурного заземления (Таблица 4).

Для соединения зеземлителей принимается полосовая сталь шириной не менее 0,03 м. и толщиной 0,004 м.

Длина полосы рассчитывается по формуле:

$$L_{ПОЛОСЫ} = 1{,}05\ a\ n, \quad (6)$$

где a – расстояние между трубами, м;

n – число труб (заземлителей), шт.;

$$a = 2\ L_{TP}, \quad (7)$$

Расчет сопротивление растекания тока в соединительной полосе

$$R_П = 0.366 \cdot \frac{\rho}{L_{ПОЛОСЫ}} \cdot (\ln \frac{2 \cdot L_{ПОЛОСЫ}}{B \cdot h}) \cdot \frac{1}{\eta_{ПОЛОСЫ}}, \text{ Ом} \quad (8)$$

где B – ширина полосы, м;

h – глубина заложения полосы в грунт, м (равна глубине забивки трубы);

$\eta_{ПОЛОСЫ}$ – коэффициент использования полосы (таблица 4).

Таблица 4

Коэффициенты использования труб и соединительной полосы для контурного заземления при a=2$L_{тр}$.

Число труб	4	6	10	20	40
$\eta_{трубы}$	0,78	0,73	0,68	0,63	0,58
$\eta_{полосы}$	0,4	0,4	0,4	0,32	0,29

Расчет окончательного сопротивления

$$R_З = \frac{R_{тр} * R_{полосы}}{R_{тр} + R_{полосы}}, \text{ Ом} \quad (9)$$

Окончательное сопротивление контурного заземления $R_З \leq 4$ Ом, если суммарная мощность электропотребителей (оборудования) не превышает 100 КВт; или $R_З \leq 10$ Ом, если суммарная мощность оборудования более 100 КВт

$$R_З \leq 4*\rho/100, \text{ Ом}$$

Если удельное сопротивление грунта $\rho > 100$ Ом м, то сопротивление заземления увеличивается

$$R_З \leq 4\ \rho/100, \text{ Ом}$$

Но не более 40 Ом, когда $\rho \geq 1000$ Ом·м.

Задание на самостоятельную работу

Задача 1. Провести расчет заземления производственного корпуса зоны ТО легковых автомобилей на 8 постов. Параметры здания: длина 24м, ширина 12 м, высота 7м. Грунт – суглинок, интенсивность грозовой деятельности 32 ч/год.

Задача 2. Провести расчет заземления производственного корпуса слесарно-механического цеха. Параметры здания: длина 18м, ширина 12 м, высота 4,5м. Грунт – супесь, интенсивность грозовой деятельности 22 ч/год.

Задача 3. Провести расчет заземления производственного корпуса. Параметры здания: длина 36м, ширина 18м, высота 7м. Грунт – супесь, интенсивность грозовой деятельности 17 ч/год.

Задача 4. Провести расчет заземления здания СТО легковых автомобилей на 8 постов. Габариты здания: длина 42м, ширина 36 м, высота 6,8м. Грунт – суглинок, интенсивность грозовой деятельности 37 ч/год.

Задача 5. Провести расчет заземления здания СТО легковых автомобилей. Параметры здания: длина 36м, ширина 24 м, высота 7м. Грунт – глина, интенсивность грозовой деятельности 21 ч/год.

Задача 6. Провести расчет заземления производственного корпуса АТП. Параметры здания: длина 42м, ширина 18 м, высота 6,5м. Грунт – глина, интенсивность грозовой деятельности 19 ч/год.

Задача 7. Провести расчет заземления корпуса СТО автомобилей. Параметры здания: длина 27м, ширина 27м, высота 6м. Грунт – супесь, интенсивность грозовой деятельности 42 ч/год.

Задача 8. Провести расчет заземления здания габаритами: длина 36м, ширина 24м, высота 7м. Грунт – суглинок, интенсивность грозовой деятельности 53 ч/год.

Практическаяработа №9

Тема:**Освещение СТО и АТП.**

Цель:Изучить методику расчета освещения производственных помещений СТО и АТП, а также требования и размерные ряды оконных проемов.

1 Теоретическая часть

Ширина оконных проемов принимается из ряда значений: 1500, 1800, 2100, 2400 мм. Предпочтительная ширина 1,5 м.

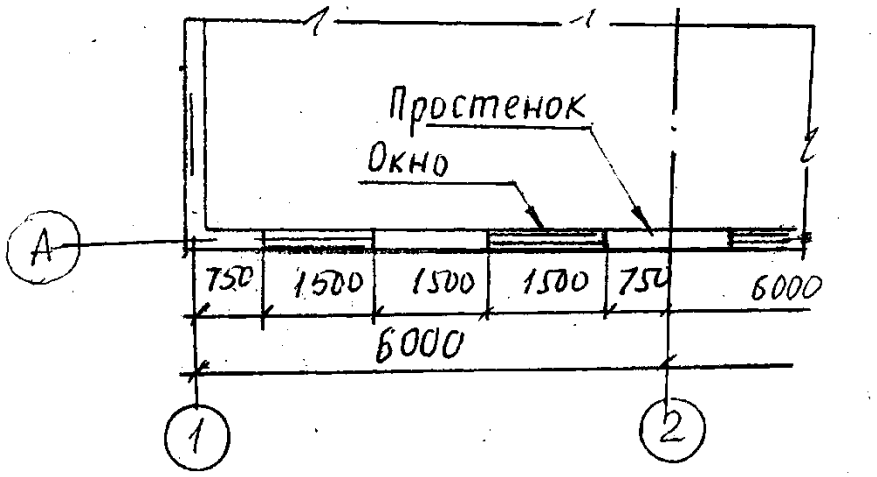


Рис. 1. Рекомендуемая разбивка оконных проемов.

Высота оконных проемов принимается: при высоте этажа 3,6 м – 1200, 1800, 2100; при высоте этажа 4,8 м – 1200, 2000, 2700 мм.

При перепаде температур внутреннего и наружного воздуха менее 30 ºС принимается одинарные оконные переплеты; в остальных случаях – двойные или спаренные переплеты.

$F_{ост} / F_{пом} \geq 1/8$, тогда:

$$F_{ост} = F_{пом}/8 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (1)$$

где $F_{ост}$ – площадь остекленения, м^2;

$F_{пом}$ – площадь помещения, м^2.

Общая высота окон определяется по формуле:

$$h_{общ} = \frac{F_{ост}}{L_{ок}} \text{ (м)} \quad (2)$$

где $L_{ок}$ – выбранная ширина окон, м;

Количество окон определяет по формуле:

$$N_{ок} = \frac{h_{общ}}{h_{ок}}, \quad (3)$$

где $h_{ок}$ – выбранная высота окна.

Практическаяработа №10

Тема:**Электрооборудование и электроснабжение СТО и АТП.**

Цель:Изучить требования по проектированию, монтажу, наладке и испытаниюэлектроустановок, а также к выбору электрооборудования на СТО и АТП.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТО И АТП

Комплекс стандартов на электроустановки зданий содержит требования по проектированию, монтажу, наладке и испытаниюэлектроустановок, а также к выбору электрооборудования, обеспечивающие их безопасность и удовлетворительную работу при условии использования по назначению.

Стандарты комплекса устанавливают технические требования, соблюдение которых обеспечивает соответствие электроустановок требованиям настоящего стандарта.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ниже приведены определения отдельных терминов, необходимых для понимания комплекса стандартов на электроустановки зданий.

Электрооборудование - любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии, например: машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельная продукция, электроприемники.

Электроустановка - любое сочетание взаимосвязанного электрооборудования в пределах данного пространства илипомещения.

Электрическая цепь - совокупность электрооборудования, соединенного проводами и кабелями, через которое может протекать электрический ток.

Токоведущая часть - электропроводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением.

Открытая проводящая часть - нетоковедущая часть, доступная прикосновению человека, которая может оказаться под напряжением при нарушении изоляции токоведущих частей.

Сторонняя проводящая часть - проводящая часть, которая не является частью электроустановки.

Защитный проводник (PE) - проводник, применяемый для каких-либо защитных мер от поражения электрическим током в случае повреждения и для соединения открытых проводящих частей:

- с другими открытыми проводящими частями;
- со сторонними проводящими частями;

- с заземлителями, заземляющим проводником или заземленной токоведущей частью.

Нулевой защитный проводник (PE) - проводник в электроустановках напряжением до 1 кВ, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

Нулевой рабочий проводник (N) - проводник, используемый для питания приемников электрической энергии и соединения одного из их выводов с заземленной нейтралью электроустановки.

Совмещенный нулевой рабочий и защитный проводник (PEN - проводник) - проводник, сочетающий функции защитного и нулевого рабочего проводников.

Заземляющий проводник -защитный проводник, соединяющий заземляемые части электроустановки с заземлителем.

Заземлитель - проводник (электрод) или совокупность электрически соединенных между собой проводников, находящихся в контакте с землей или ее эквивалентом, например, с неизолированным от земли водоемом.

Электрически независимые заземлители - заземлители, расположенные на таком расстоянии друг от друга, что максимально возможный ток, который может протекать по одному из них, не влияет заметно на потенциал остальных.

Защита от непосредственного прикосновения к токоведущим частям; защита от прямого контакта - технические мероприятия, электрозащитные средства и их совокупности, предотвращающие прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, или приближение к ним на расстояние менее безопасного.

Защита от косвенного прикосновения (защита от косвенного контакта) - защита, исключающая опасность соприкосновения с открытыми проводящими частями, сторонними проводящими частями, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения.

Допустимый длительный ток (проводника) - ток, который может длительно протекать по проводнику, причем установившаяся температура проводника не должна превышать заданное значение при определенных условиях.

Сверхток - ток, значение которого превосходит наибольшее рабочее значение тока электроустановки.

Ток перегрузки - сверхток в электрической цепи электроустановки при отсутствии электрических повреждений.

Ток короткого замыкания - сверхток, обусловленный повреждением с пренебрежимо малым полным сопротивлением между точками, находящимися под разными потенциалами в нормальных рабочих условиях.

Ток повреждения - ток, появившийся в результате повреждения или перекрытия изоляции.

Ток замыкания на землю - ток, проходящий в землю через место замыкания.

Поражающий ток - ток, проходящий через тело человека или домашнего животного, характеристики которого могут обусловить патофизиологические воздействия или вызвать травму.

Ток утечки - ток, который протекает в землю или на сторонние проводящие части в электрически неповрежденной цепи.

Напряжение прикосновения -напряжение, появляющееся на теле человека при одновременном прикосновении к двум точкам проводников или проводящих частей, в том числе при повреждении изоляции.

Части электроустановки, одновременно доступные для прикосновения, - проводники и проводящие части, которых человек может коснуться одновременно.

Предел досягаемости рукой - зона, простирающаяся вокруг площадки, где обычно находится или проходит персонал, в пределах досягаемости рукой из положения стоя.

1. ЗАЩИТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования, изложенные в настоящем разделе, предназначены для обеспечения безопасности людей, домашних животных, окружающей среды и имущества от опасности и ущерба в нормальных и пожароопасных режимах работы электроустановок.

При эксплуатации электроустановок могут иметь место следующие виды опасности:

- поражения электрическим током;
- возникновения пожаров и взрывов;
- воздействие ионизирующего, радиационного, инфракрасного и ультрафиолетового излучения;
- воздействия вредных веществ, вибрации, ударов, шума;
- воздействия электромагнитных и электростатических полей;
- получения ожогов в результате контакта людей с нагретыми до высокой температуры частями оборудования и др.

Для обеспечения безопасности должны быть предусмотрены меры по защите от указанных видов опасности.

Защита от непосредственного прикосновения

Люди и домашние животные должны быть защищены от опасности, которая может возникнуть от соприкосновения с токоведущими частями установки. Эта защита может быть осуществлена одним из следующих способов:

- средствами, не допускающими протекание тока через тело человека или домашнего животного;

- ограничением тока повреждения, который может протекать через тело, до значения меньшего, чем значение тока поражения.

Защита от косвенного прикосновения

Люди и домашние животные должны быть защищены от опасности, которая может возникнуть от соприкосновения с открытыми проводящими частями. Эта защита может быть осуществлена одним из следующих способов:

- средствами, не допускающими протекания тока через тело человека или домашнего животного;

- ограничением тока повреждения, который может протекать через тело, до значения меньшего, чем значение тока повреждения;

- автоматическим отключением питания в случае повреждения изоляции, при котором возникает вероятность протекания тока через тело при соприкосновении с открытыми токоведущими частями, если значение этого тока равно или больше значения тока поражения.

Защита от тепловых воздействий в нормальных рабочих условиях

При нормальных условиях эксплуатации электрооборудования должна быть исключена опасность получения ожогов людьми или домашними животными.

Защита от сверхтока

Люди и домашние животные должны быть защищены от травматизма, а имущество должно быть защищено от ущерба, причиняемого высокими температурами или электромеханическими нагрузками, вызываемыми любыми сверхтокам, могущими протекать по токоведущим проводникам.

Эта защита может быть осуществлена одним из следующих способов:

- автоматическим отключением в случае появления сверхтока прежде, чем он достигнет опасного значения и продолжительности;

- ограничением максимального сверхтока до безопасного значения и продолжительности.

Защита от токов повреждения

Проводящие части, за исключением токоведущих проводников, и любые другие части электроустановки, по которым может протекать ток повреждения, должны быть рассчитаны на протекание этого тока, не сопровождающегося появлением высокой температуры.

Защита от перенапряжения

1 Люди и домашние животные должны быть защищены от травматизма, а имущество от любых вредных воздействий в случае замыкания между токоведущими проводниками цепей, питающихся на различных напряжениях.

2 Люди и домашние животные должны быть защищены от травматизма, а имущество от ущерба, причиненного любыми вероятными сверхвысокими напряжениями или другими причинами (например, грозовыми или коммутационными перенапряжениями).

Защита от пожара (взрыва)

Электроустановки должны иметь такое расположение, которое исключило бы опасность воспламенения горючих материалов из-за высокой температуры или электрической дуги.

Пожаровзрывобезопасность электроустановок при проектировании, монтаже, наладке, эксплуатации должна быть обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, “Правил устройства электроустановок” (ПУЭ), “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ и ПЭЭП), СНиП 3.05.06, СНиП 3.05.07, ВСН 59-88,

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

2.1 Общая часть

При проектировании электроустановки необходимо учитывать следующие факторы, обеспечивающие:

- защиту людей, домашних животных, окружающей, среды и имущества от опасностей, указанных в 1.1 (ч. 2);

- защиту людей от воздействия на них опасных факторов пожара в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004.(1.2);

- работоспособность и *ремонтопригодность* электроустановок в условиях эксплуатации.

Информация, необходимая в качестве исходных данных для проектирования, приведена в 2.2-2.5 (ч. 2).

Условия, которым должно отвечать проектирование, изложены в 2.6-2.13 (ч. 2).

2.2 Характеристики источников питания

2.2.1 Род тока: переменный или постоянный

2.2.2 Назначение и количество проводников

Для переменного тока: фазные проводники, нулевой рабочий проводник, нулевой защитный проводник.

Для постоянного тока: проводники, эквивалентные перечисленным выше, рабочие проводники, нулевой рабочий проводник, нулевой защитный проводник.

2.2.3 Величины и допустимые отклонения: напряжение и отклонения напряжения, частота и отклонение частоты, допустимый длительный ток, расчетный ток короткого замыкания.

2.2.4 Защитные меры, присущие самой сети, например, заземленная нейтраль или средний проводник.

2.2.5 Специальные требования к питающей энергосистеме.

2.3 Характеристики нагрузки

Количество и тип цепей, требуемых для освещения, отопления, силового электрооборудования, управления, сигнализации, связи и т.п., определяют, исходя из:

- расположения точек отбора электроэнергии;

- ожидаемых нагрузок на различные цепи;

- суточных и годовых колебаний нагрузки;
- коэффициента одновременности;
- специальных условий;
- требований, предъявляемых к управлению, сигнализации, связи и т.п.

2.4 Аварийные источники питания

Источники питания (тип, характеристики); цепи, питаемые от аварийного источника.

2.5 Условия окружающей среды

Условия эксплуатации в части внешних воздействующих факторов: климатических - по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, механических - по ГОСТ 17516.1, специальных сред - по ГОСТ 24682.

2.6 Сечение проводников

Определяют, исходя из:
- допустимой максимальной температуры;
- допустимого падения напряжения;
- электромеханических нагрузок, которые могут иметь место вследствие токов короткого замыкания;
- механических нагрузок, которым могут подвергаться проводники;
- максимального полного сопротивления по отношению к рабочим характеристикам защиты от токов короткого замыкания;
- требований экономичности.

2.7 Системы электропроводок и способы монтажа

Выбор типа электропроводки и способа монтажа зависит от:
- характера помещения по условиям электробезопасности и пожаровзрывобезопасности;
- материала стен и др. частей здания, на которых монтируются электропроводки;
- доступности электропроводки для людей и домашних животных;
- напряжения;
- электромеханических нагрузок, которые могут иметь место вследствие токов короткого замыкания;
- прочих нагрузок, которым могут подвергаться электропроводки при монтаже или в процессе эксплуатации электроустановки.

2.8 Защитное оборудование

Характеристики защитного оборудования должны определяться, исходя из его функции, которая может являться защитной от:
- сверхтока (вызванного перегрузкой, коротким замыканием);
- тока замыкания на землю;
- перенапряжения;
- пониженного напряжения или отсутствия напряжения.

Защитные устройства должны срабатывать при значениях тока, напряжения и времени, которые зависят от характеристики цепей и вероятности опасности.

2.9 Отключения в аварийных условиях

Если в случае повреждения изоляции возникает необходимость немедленного отключения питания, то предусматривают устройства отключения, которые должны устанавливаться таким образом, чтобы они были легко различимыми и срабатывали быстро и эффективно.

2.10 Устройства отключения

Устройства отключения должны предусматриваться для возможности отключения электроустановки, цепей или индивидуальных аппаратов в целях эксплуатации, опробывания, отыскания повреждений или ремонта.

2.11 Обеспечение защиты электроустановок и неэлектрических установок от взаимного влияния

Электроустановка должна располагаться таким образом, чтобы избежать взаимного вредного влияния электроустановок и неэлектрических установок зданий.

2.12 Доступ к электрооборудованию

Электрооборудование должно устанавливаться таким образом, чтобы обеспечить, в случае необходимости:

- достаточное пространство для начальной установки и последующей замены отдельных элементов электрооборудования;

- доступ для его технического обслуживания, осмотра, ремонта и испытаний.

2.13 Требования пожаровзрывобезопасности

Требования пожаровзрывобезопасности устанавливают, исходя из:

значения вероятности возникновения пожара в электрооборудовании и/или электронном изделии (применяемых в электроустановках), указываемого в паспорте и определяемого по ГОСТ 12.1.004 (1.7 и приложение 5);

значений показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, применяемых в данном технологическом процессе с использованием электроустановок зданий, определяемых по ГОСТ 12.1.044.

3. ВЫБОР ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

3.1 Общая часть

Все электрооборудование, применяемое в электроустановках, должно удовлетворять требованиям соответствующих стандартов, в т.ч. стандартов на требования безопасности.

3.2 Характеристики

Все выбранное электрооборудование должно иметь соответствующие характеристики, исходя из величин и условий, на основании которых выполнено проектирование электроустановки (см. разд. 2, ч. 2), и должно, в частности, отвечать следующим требованиям.

3.2.1 Напряжение

Электрооборудование должно выбираться с учетом максимального напряжения в установившемся режиме (среднее квадратическое значение для переменного тока), а также вероятных перенапряжений.

Примечание - Для некоторого оборудования иногда бывает необходимо рассчитать вероятное наименьшее напряжение.

3.2.2 Ток

Все электрооборудование должно выбираться с учетом максимального тока в установившемся режиме (среднее квадратическое значение для переменного тока) для нормальных рабочих условий, а также с учетом вероятного тока для аварийных условий и продолжительности протекания этого тока в функции времени срабатывания защитных устройств, если таковые имеются.

3.2.3 Частота

Если частота имеет влияние на характеристики электрооборудования, то номинальная частота оборудования должна соответствовать частоте сети.

3.2.4 Мощность

Все электрооборудование, выбираемое на основании характеристик мощности, должно соответствовать режиму, требуемому от этого оборудования, с учетом коэффициента нагрузки и нормальных условий эксплуатации.

3.3 Условия монтажа

Все электрооборудование должно выбираться таким образом, чтобы оно могло выдерживать механические нагрузки и условия окружающей среды (п. 2.5, ч. 2), характерные для его места установки или которым оно может подвергаться. Если какое-либо оборудование не обладает свойствами, соответствующими месту его установки, им можно пользоваться при условии наличия удовлетворительной дополнительной защиты, являющейся частью электроустановки.

3.4 Условия, необходимые для нормальной работы

Все электрооборудование должно выбираться таким образом, чтобы не оказывать вредного влияния на другое оборудование и питающую сеть в нормальных рабочих условиях, включая коммутацию. При этом необходимо учитывать следующее:

- коэффициент мощности;
- пусковые токи;
- несимметричность нагрузки по фазам;
- гармоники;
- параметры, определяющие электромагнитную совместимость, в т.ч. со средствами охранно-пожарной сигнализации;
- радиопомехи, помехоустойчивость.

4. МОНТАЖ, НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

4.1 Монтаж.

4.1.1 Монтаж электроустановок должен производиться квалифицированным персоналом.

4.1.2 Характеристики электрооборудования, устанавливаемые согласно разд. 3 (ч. 2), не должны ухудшаться в процессе монтажа.

4.1.3 Защитный и нулевой рабочий проводники должны иметь соответствующую цветовую или иную маркировку зажимов. Эти же проводники в гибких шнурах и кабелях должны иметь цветовую или цифровую маркировку.

4.1.4 Соединения между самими проводниками, а также между проводниками и другим электрооборудованием должны выполняться таким образом, чтобы обеспечивался безопасный и надежный контакт.

4.1.5 Условия охлаждения должны быть запроектированы таким образом, чтобы была обеспечена нормальная работа электрооборудования.

4.1.6. Все электрооборудование, создающее высокие температуры или электрическую дугу, должно быть установлено или защищено таким образом, чтобы исключить опасность воспламенения горючих материалов. Если температура любых доступных частей электрооборудования может быть причиной травматизма людей, эти части должны быть так расположены, чтобы предупредить случайный контакт с ними.

4.2 Наладка и испытания

Электроустановки должны быть опробованы, осмотрены и испытаны перед пуском в эксплуатацию, а после любой значительной реконструкции - проверены на правильное выполнение монтажных работ в соответствии с требованиями соответствующих стандартов.

5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

5.1. Электроприемники систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для злектроприемников технологического или инженерного оборудования здания.

Электроприемники систем аварийной и противодымной вентиляции следует предусматривать 1 категории. При невозможности по местным условиям осуществлять питание электроприемников 2 категории от двух независимых источников допускается по согласованию с министерством (ведомством) заказчика проектно-сметной документации осуществлять питание их от одного источника от разных трансформаторов двухтрансформаторной или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций. При этом подстанции должны быть подключены к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, и иметь устройства автоматического резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

5.2. Проводки электропитания и автоматизации систем противодымной вентиляции в пожароопасных помещениях следует прокладывать в строительных конструкциях и в каналах с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

5.3. Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или сигнализацией о возникновении пожара,

следует предусматривать блокирование электроприемников (кроме электроприемников оборудования, присоединяемого к однофазной сети освещения) систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее в разд. 8 - системы вентиляции), а также системы противодымной вентиляции с этими установками, предусматривая:

а) отключение при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбуры-шлюзы при помещениях категорий А и Б;

б) включение при пожаре систем противодымной вентиляции;

в) открывание дымовых клапанов на этаже пожара или в дымовой зоне (п. 4.14), в которой произошел пожар.

Примечание. Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции должна определяться по технологическим требованиям.

5.4. Системы вентиляции, сблокированные с автоматическими установками тушения пожара или сигнализации о возникновении пожара, следует оборудовать дистанционными устройствами для отключения систем вентиляции и включения систем противодымной вентиляции, если указанные автоматические установки не имеют дистанционного управления.

Дистанционные устройства для отключения систем вентиляции помещений, оборудуемых автоматическими установками тушения пожара или сигнализации о возникновении пожара, следует размещать вне этих помещений.

При наличии требований одновременного отключения всех систем вентиляции в помещениях категорий А и Б дистанционные устройства следует предусматривать снаружи здания.

Для помещений категории В допускается предусматривать дистанционное отключение систем вентиляции для отдельных зон площадью не менее 2500 $м^2$.

В жилых домах приборы дистанционного включения системы противодымной вентиляции следует размещать в шкафах противопожарных кранов.

5.5. Для оборудования, металлических трубопроводов и воздуховодов систем отопления и вентиляции помещений категорий А и Б, а также систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси, следует предусматривать заземление в соответствии с требованиями ПУЭ.

5.6. Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований и экономической целесообразности.

5.7. Контроль параметров теплоносителя (холодоносителя) и воздуха следует предусматривать в системах:

а) внутреннего теплоснабжения - температуры и давления теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуры и давления на выходе из теплообменных устройств;

б) отопления с местными отопительными приборами - температуры воздуха в контрольных помещениях по требованию технологической части проекта;

в) воздушного отопления и приточной вентиляции - температуры приточного воздуха и температуры воздуха в контрольном помещении по требованию технологической части проекта;

г) воздушного душирования - температуры подаваемого воздуха;

д) кондиционирования:

температуры воздуха - наружного, рециркуляционного, приточного, после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя, в помещениях;

относительной влажности воздуха в помещениях - при ее регулировании;

е) холодоснабжения - температуры холодоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давления холодоносителя в общем трубопроводе;

ж) вентиляции и кондиционирования с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами - давления и разности давления воздуха по требованию технических условий на оборудование или по условиям эксплуатации.

5.8. Приборы дистанционного контроля следует предусматривать для измерения основных параметров; для измерения остальных параметров надлежит предусматривать местные приборы (переносные или стационарные).

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, следует предусматривать, как правило, один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах от оборудования.

5.9. Сигнализацию о работе оборудования ("Включено", "Авария") следует проектировать для систем:

а) вентиляции помещений без естественного проветривания производственных и общественных зданий;

б) местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1-й 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси;

в) общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б;

г) вытяжной вентиляции помещений складов категорий А и Б, в которых отклонение контролируемых параметров от нормы может привести к аварии.

Примечание. Требования, относящиеся к помещениям без естественного проветривания, не распространяются на уборные, курительные, гардеробные и другие подобные помещения.

5.10. Дистанционный контроль и регистрацию основных параметров в системах отопления, вентиляции и кондиционирования следует проектировать по технологическим требованиям.

5.11. Автоматическое регулирование параметров следует проектировать для систем:

а) отопления, выполняемых в соответствии с п. 3.14;

б) воздушного отопления и душирования;

в) приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

г) приточной вентиляции при обосновании;

д)кондиционирования;

е) холодоснабжения;

ж) местного доувлажнения воздуха в помещениях;

и) обогрева полов зданий по п. 3.7, за исключением систем, присоединяемых к сетям централизованного теплоснабжения.

Примечание. Для общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует, как правило, предусматривать программное регулирование параметров, обеспечивающее снижение расходов теплоты.

5.12.Датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать в характерных точках в обслуживаемой зоне помещения в местах, где они не подвергаются воздействию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха. Допускается размещать датчики в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

5.13. Автоматическое блокирование следует проектировать для:

а) открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

б) открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для пол- ной или частичной взаимозаменяемости, при выходе из строя одной из систем;

в) закрывания клапанов (по п. 4.79) на воздуховодах для помещений, защищаемых установками газового пожаротушения, при отключении вентиляторов систем вентиляции этих помещений;

г) включения резервного оборудования при выходе из строя основного.

д) включения и отключения подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;

е) включения систем аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны концентраций вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих 10% нижнего концентрационного предела распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушным смесям.

5.14. Блокирование не встроенных в технологическое оборудование вентиляторов (при отсутствии резервных) для систем местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1- и 2-го классов опасности или

взрывоопасные смеси, следует проектировать, предусматривая остановку технологического оборудования при выходе из строя вентиляторов, а при невозможности остановки технологического оборудования следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

5.15. Для систем с переменным расходом наружного или приточного воздуха следует предусматривать блокировочные устройства для обеспечения минимального расхода наружного воздуха.

5.16. Для вытяжной вентиляции с очисткой воздуха в мокрых пылеуловителях следует предусматривать блокирование вентилятора с устройством для подачи воды в пылеуловители, обеспечивая:

а) включение подачи воды при включении вентилятора;

б) отключение подачи воды при остановке вентилятора;

в) остановку вентилятора при прекращении подачи воды или падении уровня воды в пылеуловителе;

г) запрещение включения вентилятора при отсутствии воды или понижении уровня воды в пылеуловителе ниже заданного.

5.17. Включение воздушной завесы следует блокировать с открыванием ворот, дверей и технологических проемов. Автоматическое отключение завесы следует проектировать после закрытия ворот, дверей или технологических проемов и после восстановления нормируемой температуры воздуха помещения, предусматривая сокращение расхода теплоносителя до минимального, обеспечивающего не замерзание воды.

5.18. Автоматическую защиту от замерзания воды в воздухонагревателях следует предусматривать в районах с расчетной температурой наружного воздуха, для холодного периода года минус 8 С и ниже (параметры Б).

5.19. Диспетчеризацию систем следует проектировать для промышленных предприятий и отдельных производств, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов, а для общественных и жилых зданий - при экономическом обосновании.

5.20. Точность поддержания метеорологических условий при кондиционировании, если отсутствуют специальные требования, следует принимать в точках установки датчиков:

а) для центральных систем кондиционирования первого и второго классов ±1°С по температуре и ±7 % по относительной влажности;

б) для систем с местными кондиционерами-доводчиками и смесителями с индивидуальными регуляторами температуры прямого действия ±2 С°.

Практическаяработа №11

Тема: **Водоснабжение СТО и АТП.**

Цель:Изучить требования к внутреннему водоснабжению СТО и АТП, методы организации водоснабжения СТО и АТП.

ВОДОСНАБЖЕНИЕСТО И АТП.

1. ВНУТРЕННЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ. КАНАЛИЗАЦИЯ

Внутренняя водопроводная и канализационная сеть станций обслуживания обычно неотличается от сетей, применяемых на аналогичных промышленных предприятиях.

Исключением является участок мойки автомобилей, количество и качествопотребляемой воды на котором будет указано ниже. Моечную площадку необходимооборудовать водоразборными кранами для шлангов, поскольку даже при наличииавтоматического моечного оборудования возникает потребность в дополнительноймойке. Если мойка шасси производится ручным способом, то кран водопроводавысокого давления или кнопку, приводящую в действие насосы, следует расположить нарасстоянии, доступном для рабочего, держащего в руках шланг. Струя воды, подаваемойпод давлением 6 – 7 кгс/см2, может представлять опасность для оказавшегося на ее путичеловека, а вода, подаваемая под еще большим давлением, – причинить серьезнуютравму.

Для водопроводного оборудования остальных помещений станции обслуживаниянеобходимое давление истечения составляет 5 м вод. ст. Исключением может являтьсятакже окрасочная кабина с водяным отделением, необходимое давление воды длякоторой указывается в ее паспорте или заводском проспекте. Водопровод изготовляютиз оцинкованных стальных труб и в технологических помещениях размещают открыто,при необходимости заглубив его в изготовленные в полу канавки.

В помещении, предназначенном для ремонта автомобилей, нет необходимостиизготавливать сливы в полу, так как они не смогут осушать не имеющий уклона пол.

Занесенные автомобилями грязь и масло засоряют сливы и не дают стечь томунебольшому количеству воды, которое собирается на полу ремонтного цеха. Из таких жесоображений не рекомендуется устанавливать сливы и в полу ремонтных канав. Дляосушения канавы лучше всего изготовить в ней водосборник. Там, где технологияпредусматривает постоянное использование воды (в мастерских по ремонтуаккумуляторных батарей и шин, в помещении для мойки деталей), удаление стекающейводы необходимо обеспечить при помощи наклонного пола и сливов. Осушение моечнойплощадки осуществляют при помощи открытых или покрытых легко открывающимисярешетками желобов. Это позволяет быстро ликвидировать засорения. Канал с

замкнутымсечением можно применять только для вывода воды из помещения для мойкиавтомобилей. При этом он должен быть изготовлен обязательно из стальной трубы.Сточные воды в зависимости от их характера выводят из здания по двум различнымсистемам. Щелочные и кислотосодержащие воды отводят по глиняным, а все сточныеводы – по асбоцементным трубам. В компрессорной и других местах, подверженныхвибрации или оседанию, следует использовать в качестве сточных жаровые трубы излитой стали.

2. СНАБЖЕНИЕ СТАНЦИИ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

На станциях обслуживания для отдельных технологических процессов и приводапневматических инструментов и устройств требуется сжатый воздух. Сжатый воздухприменяется в двух целях: в качестве энергоносителя (для приводапневмоинструментов, краскораспылителей и т. д.) и в качестве наполнителя для накачкикамер. Применение пневмоинструментов сокращает затраты физического труда,увеличивает его производительность. Пневмоинструменты характеризуются легкостьюуправления, надежностью эксплуатации, и большей по сравнению с электрическимиустройствами безопасностью. При помощи сжатого воздуха можно наиболееэффективно очищать поверхности деталей от пыли и капель жидкости. Однакоприменение пневмоинструментов ограничивает низкий к. п. д. производства сжатоговоздуха и преобразования его в механическую энергию. Другим недостаткомпневмоинструментов является то, что работа их сопровождается большим шумом.

Потребность станции в сжатом воздухе можно определить, используя следующуюзависимость:

$$Q=.q*e*a; \text{ м3/мин} \quad (1)$$

где q – общее потребление сжатого воздуха пневмоинструментами и устройствами,$м^3$/мин;

e – коэффициент одновременности. Величина его зависит от количества потребителей ипотребления наиболее часто используемых устройств;

a – коэффициент потерь происходящих вследствие негерметичности воздушной сети иинструментов, который для вновь создаваемых станций равен 1,1, а при определениипотребностей действующих уже станций берется равным 1,2 – 1,3.

Величину коэффициента одновременности определяют на основе практических данныхи субъективной оценки характера станции и потребителей. На величину одновременногопотребления влияет не количество точек подключения, а количество устройств иинструментов. Если потребление сжатого воздуха отдельными устройствамисущественно отличается, то целесообразно по отдельности определить одновременноепотребление больших и малых устройств. При расчете

точками подключения,служащими для подкачки шин, можно пренебречь. Для приблизительного определениякоэффициента одновременности можно воспользоваться следующими данными:

Количество потребителей	1	2-3	4-6	7-10	11-20	21 -40	Свыше40
Коэффициент одновременности	1	0.9	0.8	0.78-0.7	0.7-0,6	0.55-(1.52	(1.5

Потребление сжатого воздуха (с учетом, постоянного давления и температуры)наиболее распространенными инструментами и устройствами, мз/мин:

Заклепочный молоток для заклепок
D=3 – 4 мм 0,2 – 0,4
Эжектор 0,1
Гидроэлеватор 2 – 5
Шлифовальная машина 0,5 – 0,7
Винторез 0,5 – 0,7
Сверлильная машина D=10 мм 0,5 – 0,6
Листорезные ножницы для сталь-
ного листа толщиной 2 мм 0,7
Гайковерт для гаек М14 – М24 1,2
Наждачный станок с камнем диаметром:
65 0,75
150 1,1
200 1,2
Пистолетный распылитель 0,2 – 0,3
Одноопорный подъемник 0,8 – 1,0

Для производительной работы перечисленных инструментов и оборудования требуетсявоздух, сжатый до 6 – 10 кгс/см2. При понижении давления производительность ихсокращается. Краскораспылители различных систем работают обычно на сжатом воздухеменьшего давления, поэтому для них необходимо предусмотреть редукторы.

Зная потребности станции в сжатом воздухе, можно выбрать соответствующийкомпрессор. На станциях обслуживания применяются исключительно поршневыекомпрессоры. Поршневой компрессор может быть одно-, двух-, или многоступенчатым, взависимости от того, во сколько этапов сжимается воздух. Одноступенчатыекомпрессоры развивают давление в 7 – 10 кгс/см2. Для получения большего давленияболее рентабельно применять двух- или многоступенчатые компрессоры. По способуустановки различаются компрессоры, закрепленные на жестком основании,стационарные и передвижные. Передвижные компрессоры, укрепленные на ресивере,часто применяют на

карликовых и малых станциях обслуживания. По способуохлаждения различаются компрессоры воздушного и водяного охлаждения. Компрессорывоздушного охлаждения, в свою очередь, подразделяются на компрессоры с воздушными жидкостным охлаждением. В последнем случае охлаждающая жидкость передаетполученное от охлаждаемых деталей тепло окружающей воздушной среде черезоребренный радиатор.

В авторемонтном производстве применяют компрессоры со всеми тремя типамиохлаждения.

При выборе компрессора мощность его определяют через количество фактическивсасываемого за единицу времени воздуха. При выборе необходимой мощностивсасывания необходимо учитывать количество потребляемого станцией сжатого воздуха,возможности регулирования режима работы компрессора и предполагаемое расширениестанции обслуживания. На малых компрессорах экономичное регулирование мощностиневозможно, поэтому подача необходимого количества сжатого воздуха достигается в этом случае путем периодического отключения компрессора с последующим ручным илиавтоматическим запуском. Избыточное количество воздуха, произведенное за один циклработы компрессора, хранят в ресивере. По мере потребления давление воздуха вресивере падает и достигает нижнего допустимого предела. В этот момент компрессорнеобходимо снова запустить. Если оправдано применение компрессора с регулируемоймощностью, то в этом случае следует выбрать такую установку, максимальнаяноминальная мощность которой соответствует предполагаемому одновременномупотреблению станции обслуживания.

В целях бесперебойного снабжения воздухом необходимо позаботиться о резервномкомпрессоре. При наличии малого компрессора мощность резервной установки должнасоответствовать мощности действующего компрессора (100%-ный резерв). Прииспользовании среднего или крупного компрессора в связи с их большей надежностьюмощность установки, состоящей из двух компрессоров, следует подобрать так, чтобыкаждый из них покрывал 60 – 75% потребностей станции. При номинальном потребленииработают оба компрессора. В случае остановки одного из компрессоров другойобеспечивает 60-75% потребностей, что до- статочно для работы наиболее важныхинструментов. Более редким вариантом является установка из трех компрессоров. В этомслучае общая мощность двух компрессоров полностью обеспечивает одновременноепотребление, а третий является резервом (50%-ный резерв).

Для привода компрессоров на станциях обслуживания применяются исключительноэлектродвигатели. Мощность, развиваемая на оси, указывается в паспорте двигателя изаводских проспектах. Из-за непредвиденных колебаний к. п. д., давления и напряжениядействительная мощность приводного двигателя должна быть больше, чем мощность

наоси. Непосредственный электропривод требует 6 – 10% дополнительной мощности.

Работа, направленная на сжатие воздуха, частично преобразуется в тепло, котороеувеличивает температуру сжимаемого воздуха и отдельных деталей компрессора. Воизбежание перегрева необходимо обеспечить охлаждение компрессора при помощивоздуха или воды в зависимости от его конструкции. Необходимое количествоохлаждающей воды указывается в инструкциях по эксплуатации и заводских каталогах, аколичество охлаждающего воздуха обычно не оговаривается. Выходная температураохлаждающей воды не должна превышать 40°С. В компрессоре вода нагревается на 10 – 15°С. Приводной двигатель необходимо заблокировать так, чтобы запуск его былвозможен только после пуска охлаждающей воды. Для регулирования потока итемпературы охлаждающей воды в напорном трубопроводе устанавливают дроссельныйклапан.

В случае компрессора с воздушным охлаждением охлаждающий воздух подаетсяаксиальным вентилятором, установленным на оси компрессора. Для компрессоровнебольшой мощности охлаждающий вентилятор не нужен, так как охлаждениепроисходит конвективным путем через оребренную поверхность цилиндра. Вентилятор,установленный на оси, обеспечивает только охлаждение компрессора, но не воздушногопространства помещения. Отвод тепла, поступающего в помещение машинногоотделения, следует обеспечить при помощи форточек или вентиляторов.

Всасывание воздуха, его распределение после сжатия и доставка к месту потребленияосуществляются по *воздушной сети,* которая делится на три участка: всасывающий,компрессорный с арматурой и распределительный трубопроводы. Компрессоры малоймощности всасывают воздух непосредственно из машинного отделения черезвсасывающий патрубок с металлической сеткой. Компрессоры средней и большоймощности всасывают воздух из атмосферы. На пути воздуха расположены: неподвижнаядождезащитная решетка, проволочная сетка для предотвращения засасывания птиц,иногда – подвижное жалюзи, масляно-воздушный фильтр, камера всасывания,трубопровод, всасывающий патрубок компрессора. Воздух необходимо забирать изсухого, прохладного, защищенного от пыли и солнечных лучей места. Всасываемыйвоздух пропускают через фильтр, чтобы в цилиндр не попала пыль, которая можетускорить износ стенок цилиндра, поршня и поршневых колец. На рис. 1 показанапринципиальная схема компрессорной установки и воздухопровода.

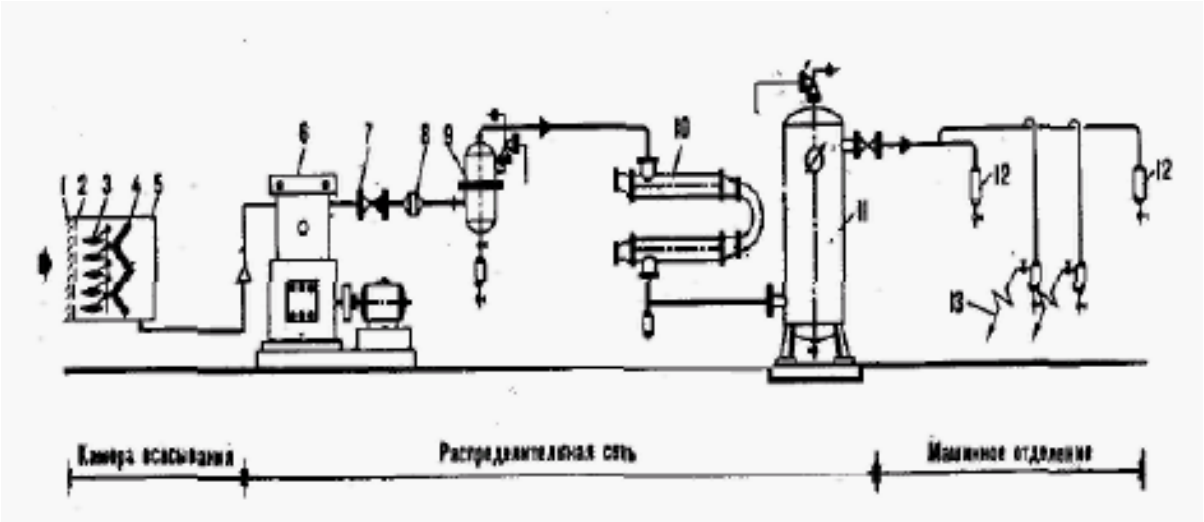


Рис.1 Принципиальная схема компрессорной установки:

1 – дождезащитное жалюзи: *2* – проволочная сетка; *3* – закрываемое жалюзи; *4* – воздушный фильтр; *5* –камера всасывания; 6 – компрессор: *7* – дроссельный клапан; *8* – виброгаситель; 9 – каплеотделитель; *10* – водоохлаждение; *11* – ресивер; *12* – обезвоживание; *13* – подключение потребителей

Сжатый воздух по распределительному трубопроводу поступает из ресивера к меступотребления. Между зданиями воздушный трубопровод проводят по воздуху илипрокладывают в трубе.

В первом случае необходимо позаботиться об изоляции воздухопровода, в последнем –об осушении трубы, по которой проходит воздухопровод.

Приложения

Выписка из СниП 2.04.01-85

Общие положения

1.1. Настоящие нормы распространяются на проектирование строящихся иреконструируемых систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения,канализации и водостоков.

1.2. При проектировании систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения,канализации и водостоков необходимо выполнять требования других нормативныхдокументов, утвержденных или согласованных Минстроем России.

1.3. Настоящие нормы не распространяются на проектирование:

систем противопожарных водопроводов предприятий, производящих или хранящихвзрывчатые, легковоспламеняющиеся и горючие вещества, а также других объектов,требования, к внутреннему противопожарному водопроводу которых установленысоответствующими нормативными документами; систем автоматическогопожаротушения; тепловых пунктов; установок обработки горячей воды; систем горячеговодоснабжения, подающих воду на технологические нужды промышленных предприятий(в том числе на лечебные процедуры) и систем водоснабжения в пределахтехнологического оборудования; систем специального

производственноговодоснабжения (деионизированной воды, глубокого охлаждения и др.).

1.4. Внутренний водопровод – система трубопроводов и устройств, обеспечивающаяподачу воды к санитарно- техническим приборам, пожарным кранам и технологическомуоборудованию, обслуживающая одно здание или группу зданий и сооружений иимеющая общее водоизмерительное устройство от сети водопровода населенного пунктаили промышленного предприятия.

В случае подачи воды из системы на наружное пожаротушение проектированиетрубопроводов, прокладываемых вне зданий, надлежит выполнять в соответствии соСНиП 2.04.02-84.

Внутренняя канализация – система трубопроводов и устройств в объеме,ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками допервого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод от санитарно-технических приборов и технологического оборудования и при необходимостилокальными очистными сооружениями, а также дождевых и талых вод в сетьканализации соответствующего назначения населенного пункта или промышленногопредприятия.

П р и м е ч а н и я: 1. Приготовление горячей воды следует предусматривать на установках всоответствии с указаниями по проектированию тепловых пунктов и тепловых узлов.

2. Установки локальной очистки сточных вод следует проектировать в соответствии со СНиП 2.04.03-85и ведомственными строительными нормами.

1.5. Во всех типах зданий, возводимых в канализованных районах, следуетпредусматривать системы внутреннего водоснабжения и канализации.

В не канализованных районах населенных пунктов системы внутреннеговодоснабжения и канализации с устройством местных очистных сооруженийканализации необходимо предусматривать в жилых зданиях высотой свыше двух этажей,гостиницах, домах для престарелых (в сельской местности), больницах, родильныхдомах, поликлиниках, амбулаториях, диспансерах, санэпидстанциях, санаториях, домахотдыха, пансионатах, пионерских лагерях, детских яслях-садах, школах-интернатах,учебных заведениях, общеобразовательных школах, кинотеатрах, клубах, предприятияхобщественного питания, спортивных сооружениях, банях и прачечных.

П р и м е ч а н и я: 1. В производственных и вспомогательных зданиях системы внутреннеговодоснабжения и канализации допускается не предусматривать в тех случаях, когда на предприятииотсутствует централизованный водопровод и число работающих составляет не более 25 чел. в смену.

2. В зданиях, оборудованных внутренним хозяйственно-питьевым или производственнымводопроводом, необходимо предусматривать систему внутренней канализации.

1.6. В не канализованных районах населенных пунктов допускается оборудоватьлюфтклозетами или выгребами (без устройства вводов водопроводов) следующие здания(сооружения): производственные и вспомогательные здания промышленных предприятийпри числе работающих до 25 чел. в смену;жилые здания высотой 1 – 2 этажа; общежития высотой 1 – 2 этажа не более чемна 50 чел.;пионерские лагеря не более чем на 240 мест, используемые только в летнее время;клубы 1 типа;открытые плоскостные спортивные сооружения;предприятия общественного питания не более чем на 25 посадочных мест.

П р и м е ч а н и е: люфт клозеты допускается предусматривать при проектировании зданий для 1 – 3климатических районов.

1.7. Необходимость устройства внутренних водостоков устанавливается архитектурно-строительной частью проекта.

1.8. Трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройствевнутренних систем холодного и горячего водоснабжения, канализации и водостоков,должны соответствовать требованиям настоящих норм, государственных стандартов,нормалей и технических условий, утвержденных в установленном порядке.

При транспортировании и хранении воды питьевого качества следует применятьтрубы, материалы и антикоррозионные покрытия, разрешенные ГлавсанэпиднадзоромРоссии для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

1.9. Основные технические решения, принимаемые в проектах, и очередность ихосуществления необходимо обосновывать сравнением показателей возможныхвариантов. Технико-экономические расчеты следует выполнять по тем вариантам,достоинства (недостатки) которых нельзя установить без расчета.

Оптимальный вариант расчета определяется наименьшей величиной приведенныхзатрат с учетом сокращения расхода материальных ресурсов, трудозатрат,электроэнергии и топлива.

1.10. При проектировании следует предусматривать применение прогрессивныхтехнических решений и методов работ: механизацию трудоемких работ, автоматизациютехнологических процессов и максимальную индустриализацию строительно-монтажныхработ за счет применения сборных конструкций, стандартных и типовых изделий идеталей, изготовляемых на заводах и в заготовительных мастерских.

1.11. Основные буквенные обозначения, принятые в настоящих нормах, приведены вобязательном приложении 1.

2. КАЧЕСТВО И ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫВ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.

2.1. Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды,должно соответствовать ГОСТ 2874 – 82. Качество воды, подаваемой напроизводственные нужды, определяется технологическими требованиями.

2.2. Температуру горячей воды в местах водоразбора следует предусматривать:

а) не ниже 60^0С – для систем централизованного горячего водоснабжения,

присоединяемых к открытым системам теплоснабжения;

б) не ниже 50^0С – для систем централизованного горячего водоснабжения,

присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения;

в) не выше 75^0С – для всех систем, указанных в подпунктах «а» и «б».

2.3. В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды,подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37°С.

2.4. На предприятиях общественного питания и для других водопотребителей,которым необходима горячая вода с температурой выше указанной в п. 2.2, следует длядогрева воды предусматривать местные водонагреватели.

2.5. Температура горячей воды, подаваемой водонагревателями в распределительныетрубопроводы систем централизованного горячего водоснабжения, должнасоответствовать рекомендациям руководства по проектированию тепловых пунктов.

2.6. В населенных пунктах и на предприятиях, где источники питьевоговодоснабжения не обеспечивают все нужды потребителей, при технико-экономическомобосновании и по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службыдопускается подводить воду не питьевого качества к писсуарам и смывным бачкамунитазов.

3. СИСТЕМЫ ВОДОПРОВОДАХОЛОДНОЙ ВОДЫ.

3.1. Системы внутреннего водопровода (хозяйственно-питьевого, производственного,противопожарного) включают: вводы в здания, водомерные узлы, разводящую сеть,стояки, под- водки к санитарным приборам и технологическим установкам,водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру. В зависимости отместных условий и технологии производства в систему внутреннего водопроводанадлежит включать насосные установки и запасные и регулирующие емкости,присоединенные к системе внутреннего водопровода.

3.2. Выбор системы внутреннего водопровода следует производить в зависимости оттехнико-экономической целесообразности, санитарно-

гигиенических и противопожарныхтребований, а также с учетом принятой системы наружного водопровода и требованийтехнологии производства.

Соединение сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями водопроводов,подающих воду непитьевого качества, не допускается.

3.3. Для групп зданий, отличающихся по высоте на 10 м и более, следуетпредусматривать мероприятия, обеспечивающие в системах водоснабжения этих зданийтребуемый напор воды.

Рекомендуется предусматривать кольцевание стояков хозяйственно-питьевоговодопровода.

3.4. Производственные системы водопровода должны удовлетворять технологическимтребованиям и не вызывать коррозии аппаратуры и трубопроводов, отложения солей ибиологического обрастания труб и аппаратов.

3.5. В зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения надлежитпредусматривать следующие системы внутренних водопроводов:

хозяйственно-питьевые;

противопожарные;

производственные (одну или несколько).

Систему противопожарного водопровода в зданиях (сооружениях), имеющих системыхозяйственно-питьевого или производственного водопровода, следует, как правило,объединять с одной из них.

3.6. В производственных и вспомогательных зданиях в зависимости от требованийтехнологии производства и в соответствии с указаниями по строительномупроектированию предприятий, зданий и сооружений различных отраслейпромышленности для сокращения расхода воды надлежит предусматривать системыоборотного водопровода и повторного использования воды.

П р и м е ч а н и е: при обосновании оборотные системы допускается не предусматривать.

3.7. Системы оборотного водоснабжения для охлаждения технологических растворов,продукции и оборудования при технической возможности следует проектировать, какправило, без разрыва струи с подачей воды на охладители, используя остаточный напор.

3.8. При проектировании систем водоснабжения необходимо предусматриватьмероприятия по снижению непроизводительных расходов воды и снижению шума.

4. СИСТЕМЫ ВОДОПРОВОДАГОРЯЧЕЙ ВОДЫ.

4.1. В зависимости от режима и объема потребления горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды зданий и сооружений различного назначения следует предусматриватьсистемы централизованного водоснабжения или местные водонагреватели.

П р и м е ч а н и е: при необходимости подачи горячей воды питьевого качества на технологическиенужды допускается предусматривать подачу горячей воды одновременно на хозяйственно-питьевые итехнологические нужды.

4.2. Не допускается соединять трубопроводы системы горячего водоснабжения струбопроводами, подающими горячую воду непитьевого качества на технологическиенужды, а также непосредственный контакт с технологическим оборудованием иустановками горячей воды, подаваемой потребителю с возможным изменением еекачества.

4.3. Выбор схемы подогрева и обработки воды для систем централизованного горячеговодоснабжения следует производить согласно СНиП 2.04.07-86 и «Руководству попроектированию тепловых пунктов».

4.4. В системах централизованного горячего водоснабжения следует предусматриватьразмещение пунктов подогрева воды, как правило, в центре района потребления горячейводы.

4.5. Разрешается не предусматривать циркуляцию горячей воды в системахцентрализованного горячего водоснабжения с регламентированным по временипотреблением горячей воды, если температура ее в местах водоразбора не будетснижаться ниже установленной в разд. 2 настоящих норм.

4.6. В зданиях и помещениях лечебно-профилактических учреждений, дошкольных ижилых зданиях в ванных комнатах и душевых следует предусматривать установкуполотенцесушителей, присоединяемых к системам горячего водоснабжения, как правило,по схеме, обеспечивающей постоянное обогревание их горячей водой.

П р и м е ч а н и я: 1. при подаче горячей воды системами централизованного горячего водоснабжения,присоединенными к теплосетям с непосредственным водоразбором, допускается присоединятьполотенцесушители к самостоятельным системам отопления круглогодичного действия ванных комнат идушевых.

2. На полотенцесушителях следует предусматривать запорную арматуру для их отключения в летнийпериод.

4.7. В жилых и общественных зданиях высотой свыше 4 этажей следует объединятьгруппы водоразборных стояков кольцующими перемычками в секционные узлы сприсоединением каждого секционного узла одним циркуляционным трубопроводом ксборному циркуляционному трубопроводу системы. В секционные узлы следуетобъединять от трех до семи водоразборных стояков. Кольцующие перемычки следуетпрокладывать по теплому чердаку, по холодному чердаку под слоем теплоизоляции, подпотолком верхнего этажа при подаче воды в водоразборные стояки снизу или по подвалупри подаче воды в водоразборные стояки сверху.

П р и м е ч а н и е: допускается не закольцовывать водоразборные стояки при протяженностикольцующей перемычки, превышающей суммарную протяженность циркуляционных стояков.

4.8. В зданиях высотой до 4 этажей, а также в зданиях, в которых отсутствуетвозможность прокладки кольцующих перемычек, допускается устанавливатьполотенцесушители:на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения;на системе отопления ванных комнат

круглогодичного действия, при этомводоразборные стояки и разводящие трубопроводы следует прокладывать совместно струбопроводами отопления в общей изоляции.

4.9. Присоединение водоразборных приборов к циркуляционным стоякам ициркуляционным трубопроводам не допускается.

4.10. Для сельских населенных мест и поселков выбор типа системы горячего

водоснабжения определяется технико-экономическим расчетом.

4.11. Установку баков-аккумуляторов в системе централизованного горячеговодоснабжения следует предусматривать согласно разд. 13.

4.12. Давление в системе горячего водоснабжения у санитарных приборов должнобыть не более 0,45 МПа (4,5 кгс/см2).

5. СЕТИ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДАСЕТИ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДАХОЛОДНОЙ ВОДЫ

5.1. Системы внутренних водопроводов холодной воды следует принимать:

тупиковыми, если допускается перерыв в подаче воды и при числе пожарных крановдо 12;

кольцевыми или с закольцованными ввода- ми при двух тупиковых трубопроводах с

ответвлениями к потребителям от каждого из них для обеспечения непрерывной подачиводы.

Кольцевые сети должны быть присоединены к наружной кольцевой сети не менее чемдвумя вводами.

Два и более ввода следует предусматривать для: зданий, в которых установлено более12 пожарных кранов;

жилых зданий с числом квартир более 400, клубов с эстрадой, кинотеатров с числоммест более 300;

театров и клубов со сценой независимо от числа мест;

зданий, оборудованных спринклерными и дренчерными системами при числе узловуправления более трех;

бань при числе мест 200 и более;

прачечных на 2 т и более белья в смену.

5.2. При устройстве двух и более вводов следует предусматривать присоединение их,как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода. Междувводами в здание на наружной сети следует устанавливать задвижки или вентили дляобеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

5.3. При необходимости установки в здании насосов для повышения давления вовнутренней сети водопровода вводы должны быть объединены перед насосами сустановкой задвижки на соединительном трубопроводе для обеспечения подачи водыкаждым насосом из любого ввода.

При устройстве на каждом вводе самостоятельных насосных установок объединениявводов не требуется.

5.4. На вводах водопровода необходимо предусматривать установку обратныхклапанов, если на внутренней водопроводной сети устанавливается несколько вводов,имеющих измерительные устройства и соединенных между собой трубопроводамивнутри здания.

П р и м е ч а н и е. В отдельных случаях, когда измерительные устройства не предусматриваются,обратные клапаны устанавливать не следует.

5.5. Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевоговодопровода и выпусками канализации и водостоков должно быть не менее 1,5 м придиаметре ввода до 200 мм включительно и не менее 3 м – при диаметре ввода более 200мм. Допускается совместная прокладка вводов водопровода различного назначения.

5.6. На вводах трубопроводов следует предусматривать упоры в местах поворота ввертикальной или горизонтальной плоскости, когда возникающие усилия не могут бытьвоспринятыы соединениями труб.

5.7. Пересечение ввода со стенами подвала следует выполнять в сухих грунтах сзазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкойотверстия в стене водонепроницаемым и газонепроницаемым (в газифицированныхрайонах) эластичными материалами, в мокрых грунтах – с установкой сальников.

5.8. Прокладку разводящих сетей внутреннего водопровода в жилых и общественныхзданиях следует предусматривать в подпольях, подвалах, технических этажах и начердаках, а в случае отсутствия чердаков – на первом этаже в подпольных каналах

совместно с трубопроводами отопления или под полом с устройством съемного фриза, атакже по конструкциям зданий, по которым допускается открытая прокладкатрубопроводов, или под потолком верхнего этажа. Прокладку стояков и разводкивнутреннего водопровода следует предусматривать в шахтах, открыто – по стенамдушевых, кухонь и других помещений.

Скрытую прокладку трубопроводов следует предусматривать для помещений, котделке которых предъявляются повышенные требования, и для всех систем изпластмассовых труб (кроме располагаемых в санитарных узлах).

Скрытая прокладка стальных трубопроводов, соединяемых на резьбе, за исключениемугольников для присоединения настенной водоразборной арматуры, не имеющейдоступа к стыковым соединениям, не допускается.

П р и м е ч а н и я: 1. Борозды в стенах следует заделывать штукатуркой по сетке или облицовкой, а вместах установки арматуры – предусматривать дверки.

2. В жилых зданиях допускается применение коллектор- ной системы с присоединением водоразборнойарматуры гибкими пластмассовыми автономными подводками.

5.9. Прокладку сетей водопровода внутри производственных зданий, как правило,следует предусматривать открытой – по фермам, колоннам, стенам и под перекрытиями.При невозможности открытой прокладки допускается предусматривать размещениеводопроводных сетей в общих каналах с другими трубопроводами, кроме трубопроводов,транспортирующих легковоспламеняющиеся, горючие или ядовитые жидкости и газы.

Совместную прокладку хозяйственно-питьевых водопроводов с канализационнымитрубопроводами допускается принимать только в проходных каналах, при этомтрубопроводы канализации следует размещать ниже водопровода. Специальные каналыдля прокладки водопроводов следует проектировать при обосновании и только висключительных случаях. Трубопроводы, подводящие воду к технологическомуоборудованию, допускается прокладывать в полу или под полом.

5.10. Сеть холодного водопровода при совместной прокладке в каналах струбопроводами, транспортирующими горячую воду или пар, необходимо размещатьниже этих трубопроводов с устройством термоизоляции.

5.11. Прокладку трубопроводов следует предусматривать с уклоном не менее 0,002.

5.12. Трубопроводы, кроме пожарных стояков, прокладываемые в каналах, шахтах,кабинах, тоннелях, а также в помещениях с повышенной влажностью, следуетизолировать от конденсации влаги.

5.13. Прокладку внутреннего холодного водопровода круглогодичного действияследует пред- усматривать в помещениях с температурой воздуха зимой выше 2°С. Припрокладке трубопроводов в помещениях с температурой воздуха ниже 2 °С необходимо предусматривать мероприятия по предохранению трубопроводов от замерзания.

При возможности кратковременного снижения температуры в помещении до 0°С иниже, а также при прокладке труб в зоне влияния наружного холодного воздуха (вблизинаружных входных дверей и ворот) следует предусматривать тепловую изоляцию труб.

СЕТИ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

5.14. Системы горячего водоснабжения следует проектировать с учетом требованийпп, 5.1; 5.8 и 5.9.

5.15. Устройства для выпуска воздуха следует предусматривать в верхних точкахтрубопроводов систем горячего водоснабжения. Выпуск воздуха из системытрубопроводов допускается предусматривать также через водоразборную арматуру,расположенную в верхних точках системы (верхних этажах).

В нижних точках систем трубопроводов следует предусматривать спускныеустройства.

П р и м е ч а н и е. при установке в нижних точках систем трубопроводов водоразборной арматурыдополнительных спускных устройств предусматривать не следует.

5.16. Тепловую изоляцию необходимо предусматривать для подающих ициркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения, включая стояки, кромеподводок к водоразборным приборам.

Толщина теплоизоляционного слоя конструкции должна быть не менее 10 мм, атеплопроводность теплоизоляционного материала не менее 0,05 Вт/(м С).

5.17. При проектировании трубопроводов следует предусматривать возможностькомпенсации температурных удлинений труб.

Практическаяработа №12

***Тема*: Канализация СТО и АТП.**

Цель:Изучить требования к устройству и эксплуатации канализационных сетей СТО и АТП.

КАНАЛИЗАЦИЯ СТО И АТП.

В населенных местах и на промышленных предприятиях образуются загрязнения,связанные с повседневной деятельностью человека. К загрязнениям относятсяфизиологические отбросы, получающиеся в результате обменных процессов в организмечеловека и животных, а также грязные воды от бань, прачечных, душей, мытья продуктовпитания, посуды, помещений и пр.

На промышленных предприятиях воду после использования в технологическихпроцессах с твердыми и жидкими загрязнениями нельзя повторно использовать впроизводстве без очистки. Такие воды называются производственными сточными водами.

Загрязнения по своему происхождению могут быть органические и минеральные. Органические загрязнения способны разрушаться до конечного продукта своегораспада, превращаясь в минеральные соли. В природе процесс их разрушения протекаетдвумя путями:

1) при достаточном количестве кислорода, когда органические вещества животного ирастительного происхождения, содержащие углерод, азот, серу и фосфор, довольнобыстро окисляются до углекислых, азотнокислых, сернокислых и фосфорнокислыхминеральных солей; 2) при недостаточном количестве кислорода, когда происходитмедленное разложение (гниение) органического вещества, сопровождающеесявыделением дурно пахнущих газов. В том и в другом случае процесс идет при участииособого вида бактерий—аэробных, развивающихся в присутствии кислорода воздуха, ианаэробных, способных развиваться без кислорода.

Органические вещества — хорошая питательная среда для различных бактерий, в томчисле для болезнетворных (патогенных), вызывающих инфекционные заболевания.Поэтому нельзя допускать, чтобы отбросы органического происхождения накапливалисьна поверхности или в глубине почвы и в водоемах. Необходимо своевременно удалять этиотбросы с территории населенного места или промышленного предприятия и обезвреживать их.

В основном применяют два способа удаления загрязнений— вывоз и сплав. В первомслучае твердые и жидкие загрязнения вывозят за пределы промышленного предприятияили населенного места, а во втором — жидкие, растворенные в воде загрязнениятранспортируют за пределы населенных мест по трубам и каналам. Твердые отбросы(домовый мусор)

обычно вывозят. Размельченный домовый мусор сплавляют вместе сжидкими отбросами. Вначале нечистоты собирают в водонепроницаемые приемники иливыгреба и периодически, по мере наполнения их, вывозят для обработки на специальныеполя ассенизации гужевым или автомобильным транспортом. При правильной организации с санитарной точки зрения система вывоза является удовлетворительной, ноэкономически невыгодной, и ее можно применять только :в небольших населенныхпунктах. Наиболее рационально и экономически выгодно устраивать сплавную систему.

Сточные воды отводят по трубам и каналам за пределы населенного пункта илипромышленного предприятия, направляют на очистку, затем обезвреживают и спускают вводоемы. Загрязнения сплавляют, лишь достаточно разбавив их водой.Это осуществимо, если на территории населенного места есть водопровод с домовымивводами.

Сточные воды перед спуском в водоем необходимо очищать и обезвреживать, иначеводоем загрязняется на значительном расстоянии от места их сброса. Использоватьводоем для каких-либо других целей в таком случае часто невозможно.

Канализационные сети и сооружения служат для приема, транспортирования,очистки сточных вод до необходимой степени и утилизации полезных веществ,содержащихся в них и в осадке (получаемом при очистке сточных вод), и сброса очищенных вод в водоем.

Виды сточных вод. Сточные воды подразделяются на бытовые (или хозяйственно-фекальные), производственные (или промышленные) и дождевые (или атмосферные).

К бытовым (хозяйственно-фекальным) водам относятся воды, поступающие отраковин, умывальников, ванн, трапов и др. (хозяйственные воды), а также воды,поступающие из санитарных узлов, т. е. загрязненные в основном физиологическимисбросами (фекальные воды). К категории бытовых вод относятся, кроме того, воды,поступающие из бань, прачечных, стекающие из душевых помещений, воды после мытьяполов и т. д.; производственным сточным водам относятся воды, использованные впроцессах производства и загрязненные теми или иными примесями. Дождевые водыобразуются вследствие выпадения атмосферных осадков в виде дождя или таяния снегакоторые смывают загрязнения на территории города или промышленного предприятия.

Воды после доливки улиц и зеленых насаждений по составу своих загрязнений близки катмосферным водам и поэтому удаляются вместе с ними.

Бытовые воды содержат крупные нерастворенные вещества— остатки пищи, овощей,бумаги, тряпки, песок, фекалии, загрязнения органического и минеральногопроисхождения в нерастворенном, коллоидном и растворенном состоянии, а такжеразличные бактерии, в том числе болезнетворные, поэтому они наиболее опасны ссанитарной точки зрения. Количество загрязнений, приходящееся на единицу

объемабытовой воды, зависит от степени их разбавления водопроводной водой: чем больше водыиспользуется одним жителем, пользующимся канализацией, тем меньше концентрация изагрязненность сточных вод. По составу производственные сточные воды могут бытьочень разнообразными, и в зависимости от рода обрабатываемого сырья итехнологического процесса производства количество загрязнений в сточных водахрезко изменяется. Производственные сточные воды подразделяются на загрязненные иусловно чистые. Загрязненные производственные сточные воды делятся в свою очередь наводы с примесями органического происхождения и воды, содержащие главным образомпримеси минерального происхождения. Условно чистые воды содержат мало примесей.Поэтому их можно без очистки спускать в водоемы или дождевую сеть или повторноиспользовать в производстве, если это возможно по условиям технологии производства.

В настоящее время при отведении сточных вод от населенных мест и промышленныхпредприятий приходится иметь дело чаще всего не с отдельными видами вод, а со смесьюбытовых с производственными, а иногда и с дождевыми водами. Если с территориигорода отводят смесь бытовых и производственных сточных вод, то такие воды называютгородскими сточными водами.

Канализационная сеть имеет следующие основные элементы:

1) внутренние домовые или внутренние цеховые канализационные устройства;

2) наружную внутриквартальную или дворовую канализационную сеть;

3) наружную уличную канализационную сеть;

4) насосные станции и напорные водоводы;

5) сооружения для очистки сточной воды и утилизации полезных веществ;

6) устройство для выпуска воды в водоем.

Приложения

Выписка из СниП 2.04.01-85

6 СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

6.1. В зависимости от назначения здания и предъявляемых требований к сборусточных вод необходимо проектировать следующие системы внутренней канализации:

бытовую – для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов,умывальников, ванн, душей и др.);

производственную – для отведения производственных сточных вод;

объединенную – для отведения бытовых и производственных сточных вод приусловии возможности их совместного транспортирования и очистки;

внутренние водостоки – для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

В производственных зданиях допускается проектировать несколько системканализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу,агрессивности, температуре и другим показателям, с учетом которых смешение ихнедопустимо или нецелесообразно.

6.2. Раздельные сети производственной и бытовой канализации следуетпроектировать:для производственных зданий, производственные сточные воды которых требуюточистки или обработки;для зданий бань и прачечных при устройстве теплоуловителей или при наличииместных очистных сооружений;для зданий магазинов, предприятий общественного питания и предприятий попереработке пищевой продукции.

6.3. Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очисткес бытовыми водами, не удовлетворяющие требованиям СНиП 2.04.03-85, следуетподвергать предварительной обработке и очистке.

7. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ПРИЕМНИКИ СТОЧНЫХ ВОД

7.1. Санитарно-технические приборы и приемники производственных сточных вод, вконструкции которых нет гидравлических затворов, при присоединении к бытовой илипроизводственной канализации следует оборудовать гидравлическими затворами(сифонами), рас- полагаемыми на выпусках под приборами или приемниками.

П р и м е ч а н и я: 1. для группы умывальников (не более 6 шт.), устанавливаемых в одном помещении,или для мойки с несколькими отделениями допускается устанавливать один общий сифон с ревизиейдиаметром 50 мм.от группы душевых поддонов допускается устанавливать общий сифон с ревизией.

Для каждой производственной мойки (моечной ванны) следует предусматривать отдельный сифондиаметром 50 мм для каждого отделения.

Не допускается присоединять два умывальника, расположенных с двух сторон общей стены разныхпомещений к одному сифону.

2. Допускается не предусматривать гидравлические затворы для приемников производственных стоков,не загрязненных в процессе производства или загрязненных механическими примесями (окалиной,шламом) при выпуске их в самостоятельную канализационную сеть.

7.2. Тип и число специальных приемников производственных сточных водопределяются технологической частью проекта.

7.3. Все унитазы должны быть оборудованы индивидуальными смывными бачкамиили смывными кранами.

Унитазы, устанавливаемые в уборных школ, больниц и поликлиник, рекомендуетсяоборудовать педальным пуском смывных устройств.

7.4. В мужском отделении уборных следует предусматривать установкуиндивидуальных настенных или напольных писсуаров. В уборных вокзалов, стадионов,зданий с большим скоплением людей, рынков, зрелищных предприятий, торговыхцентров и т.д. допускается применять лотковые писсуары.

7.5. В промышленных и общественных зданиях уборные с числом унитазов более трехследует оборудовать напольными унитазами или напольными чашами.

Установка унитазов с сидениями в указанных зданиях рекомендуется только посогласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

В детских садах, а также в общеобразовательных школах и школах-интернатах дляучащихся младших классов уборные следует оборудовать детскими унитазами.

7.6. В помещениях личной гигиены женщин производственных и общественных зданий надлежит предусматривать установку гигиенических душей, в жилых зданиях –биде.

7.7. В душевых, располагаемых на междуэтажных перекрытиях, а также в бытовыхпомещениях промышленных предприятий и спортивных сооружений, рекомендуетсяустанавливать душевые поддоны.

7.8. Трапы следует устанавливать:

диаметром 50 мм – в душевых на 1 – 2 душа, диаметром 100 мм – на 3 – 4 душа;

диаметром 50 мм – в полу санузлов при но- мерах гостиниц, санаториев, кемпингов,

турбаз, в уборных с тремя унитазами и более;

в умывальных – с пятью умывальниками и более;

диаметром 100 мм – в мусорокамерах жилых зданий;

в производственных помещениях – при необходимости мокрой уборки полов или дляпроизводственных целей;

в уборных с числом писсуаров более трех;

в помещениях личной гигиены женщин.

7.9. Уклон пола в душевых помещениях следует принимать 0,01 – 0,02 в сторону лоткаили трапа. Лоток должен иметь ширину не менее 200 мм, начальную глубину 30 мм иуклон 0,01 в сторону трапа.

7.10. Высоту, на которой устанавливаются санитарные приборы, следует принимать всоответствии со СНиП 3.05.01-85.

7.11. Раковины самопомощи, аварийные души и другие устройства самопомощиследует устанавливать в соответствии с указаниями по строительному проектированиюпредприятий, зданий и сооружений различных отраслей промышленности.

8. СЕТИ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ.

8.1. Отвод сточных вод следует предусматривать по закрытым самотечнымтрубопроводам.

П р и м е ч а н и е. Производственные сточные воды, не имеющие неприятного запаха и не выделяющиевредные газы и пары, если это вызывается технологической необходимостью, допускается отводить пооткрытым самотечным лоткам с устройством общего гидравлического затвора.

8.2. Участки канализационной сети следует прокладывать прямолинейно. Изменятьнаправление прокладки канализационного трубопровода и присоединять приборыследует с по- мощью соединительных деталей.

П р и м е ч а н и е. Изменять уклон прокладки на участке отводного (горизонтального) трубопровода недопускается.

8.3. Устройство отступов на канализационных стояках не допускается, если нижеотступов присоединены санитарные приборы.

17.4. Для присоединения к стояку отводных трубопроводов, располагаемых подпотолком помещений, в подвалах и технических подпольях, следует предусматриватькосые крестовины и тройники.

8.5. Двустороннее присоединение отводных труб от ванн к одному стояку на однойотметке допускается только с применением косых крестовин. Присоединять санитарныеприборы, расположенные в разных квартирах наодном этаже, к одному отводному трубопроводу не допускается.

8.6. Применять прямые крестовины при расположении их в горизонтальной плоскостине допускается.

8.7. Для систем канализации с учетом требований прочности, коррозионнойстойкости, экономии расходуемых материалов необходимо предусматривать следующиетрубы:

для самотечных систем – чугунные, асбестоцементные, бетонные, железобетонные,пластмассовые, стеклянные;

для напорных систем – напорные чугунные, железобетонные, пластмассовые,асбестоцементные.

8.8. Соединительные детали трубопроводов следует принимать согласнодействующим государственным стандартам и техническим условиям.

8.9. Прокладку внутренних канализационных сетей надлежит предусматривать:

открыто – в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях,

коридорах, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных дляразмещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам,фермам и др.), а также на специальных опорах;

скрыто – с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом (в земле,каналах), панелях, бороздах стен,. под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен),

в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, подплинтусом в полу.

Допускается прокладка канализации из пластмассовых труб в земле, под полом зданияс учетом возможных нагрузок.

В многоэтажных зданиях различного назначения при применении пластмассовых трубдля систем внутренней канализации и водостоков необходимо соблюдать следующиеусловия:

а) прокладку канализационных и водосточных стояков предусматривать скрыто вмонтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающиеконструкции которых, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ в шахту,короб и т.п., должны быть выполнены из несгораемых материалов;

б) лицевую панель изготовлять в виде открывающейся двери из сгораемого материалапри применении труб из поливинилхлорида и трудносгораемого материала – припримененииtруб из полиэтилена.

П р и м е ч а н и е. Допускается применять сгораемый материал для лицевой панели приполиэтиленовых трубах, но при этом дверь должна быть не открывающейся. Для доступа к арматуре иревизиям в этом случае необходимо предусматривать устройство открывающихся люков площадью неболее 0,1 м2 с крышками;

в) в подвалах зданий при отсутствии в них производственных складских и служебныхпомещений, а также на чердаках и в санузлах жилых зданий прокладку канализационныхи водосточных пластмассовых трубопроводов до- пускается предусматривать открыто;

г) места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементнымраствором на всю толщину перекрытия;

д) участок стояка выше перекрытия на 8 – 10 см (до горизонтального отводноготрубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2 – см;

е) перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать рулоннымгидроизоляционным материалом без зазора.

8.10. Прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

под потолком, в стенах и в полу жилых комнат, спальных помещений детскихучреждений, больничных палат, лечебных кабинетов, обеденных залов, рабочих комнат,административных зданий, залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебныхаудиторий, электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики,приточных вентиляционных камер и производственных помещений, требующих особогосанитарного режима;

под потолком (открыто или скрыто) кухонь, помещений предприятий общественногопитания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей,

помещений, имеющих ценное художественное оформление, производственных

помещений в местах установки производственных печей, на которые не допускаетсяпопадание влаги, помещений, где производятся ценные товары и материалы, качествокоторых снижается от попадания на них влаги.

П р и м е ч а н и е. в помещениях приточных вентиляционных камер допускается пропуск водосточныхстояков при размещении их вне зоны воздухозабора.

8.11. К канализационной сети следует предусматривать присоединение с разрывомструи не менее 20 мм от верха приемной воронки:

технологического оборудования для приготовления и переработки пищевойпродукции;

оборудования и санитарно-технических приборов для мойки посуды, устанавливаемыхв общественных и производственных зданиях;

спускных трубопроводов бассейнов.

8.12. Стояки бытовой канализации, размещаемые в верхних этажах зданий,проходящие через предприятия общественного питания, следует предусматривать воштукатуренных коробах без установки ревизий.

8.13. Прокладку трубопроводов производственных сточных вод в производственных искладских помещениях предприятий общественного питания, в помещениях для приема,хранения и подготовки товаров к продаже и в подсобных помещениях магазиновдопускается размещать в коробах без установки ревизий.

От сетей производственной и бытовой канализации магазинов и предприятийобщественного питания допускается присоединение двух раздельных выпусков в одинколодец наружной канализационной сети.

8.14. Против ревизий на стояках при скрытой прокладке следует предусматриватьлюки размером не менее 30 х 40 см.

8.15. Прокладку отводных трубопроводов от приборов, устанавливаемых в уборныхадминистративных и жилых зданий, раковин и моек в кухнях, умывальников в лечебныхкабинетах, больничных палатах и других подсобных помещениях следуетпредусматривать над полом; при этом необходимо предусматривать устройствооблицовки и гидроизоляции.

8.16. Прокладку под полом трубопроводов, транспортирующих агрессивные итоксичные сточные воды, следует предусматривать в каналах, выведенных до уровняпола и перекрытых съемными плитами или, при соответствующем обосновании, впроходных тоннелях.

8.17. Для взрывопожароопасных цехов следует предусматривать отдельнуюпроизводственную канализацию с самостоятельными выпусками, вентиляционнымистояками и гидрозатворами на каждом из них с учетом требований правил техникибезопасности, приведенных в ведомственных нормах.

Вентиляцию сети необходимо предусматривать через вентиляционные стояки,присоединяемые к высшим точкам трубопроводов.

Присоединять производственную канализацию, транспортирующую сточные воды,содержащие горючие и легковоспламеняющиеся жид- кости, к сети бытовой канализациии водостокам не допускается.

8.18. Сети бытовой и производственной канализации, отводящие сточные воды внаружную канализационную сеть, должны вентилироваться через стояки, вытяжная частькоторых выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания на высоту,м:

от плоской неэксплуатируемой кровли 0,3

« скатной кровли 0,5

« эксплуатируемой кровли..... 3

« обреза сборной вентиляционной шахты 0,1

Выводимые выше кровли вытяжные части канализационных стояков следуетразмещать от открываемых окон и балконов на расстоянии не менее 4 м (погоризонтали).

Флюгарки на вентиляционных стояках предусматривать не требуется.

8.19. Не допускается соединять вытяжную часть канализационных стояков свентиляциоными системами и дымоходами.

8.20. Диаметр вытяжной части канализационного стояка должен быть равен диаметрусточной части стояка. Допускается объединять поверху одной вытяжной частьюнесколько канализационных стояков. Диаметр вытяжного стояка для группыобъединенных канализационных стояков, а также диаметры участков сборноговентиляционного трубопровода, объединяющего канализационные стояки, следуетпринимать согласно приложения. Сборный вентиляционный трубопровод,объединяющий вверху канализационные стояки, надлежит предусматривать с уклоном0,01 в сторону стояков.

8.21. При расходах сточных вод по канализационному стояку свыше указанных втабл. следует предусматривать устройство дополнительного вентиляционного стояка,присоединяемого к канализационному стояку через один этаж. Диаметрдополнительного вентиляционного стояка следует принимать на один размер меньшедиаметра канализационного стояка.

Присоединение дополнительного вентиляционного стояка к канализационномуследует предусматривать снизу ниже последнего нижнего прибора или сверху – кнаправленному вверх отростку косого тройника, устанавливаемого на канализационномстояке выше бортов санитарно-технических приборов или ревизий, расположенных наданном этаже.

8.22. Для наблюдения, в случае необходимости, за движением сточных вод оттехнологической аппаратуры на трубопроводах, отводящих сточные воды илиотработанную охлажденную воду, следует предусматривать разрыв струи илиустанавливать смотровые фонари.

8.23. На сетях внутренней бытовой и производственной канализации следуетпредусматривать установку ревизий или прочисток:

на стояках при отсутствии на них отступов – в нижнем и верхнем этажах, а приналичии отступов – также и в вышерасположенных над отступами этажах;

в жилых зданиях высотой 5 этажей и более – не реже чем через три этажа;

в начале участков (по движению стоков) от- водных труб при числе присоединяемыхприборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;

на поворотах сети – при изменении направления движения стоков, если участкитрубопроводов не могут быть прочищены через другие участки.

8.24. На горизонтальных участках сети канализации наибольшие допускаемыерасстояния между ревизиями или прочистками надлежит принимать согласно табл. хх.

8.25. Наименьшую глубину заложения канализационных труб следует принимать изусловия предохранения труб от разрушения под действием постоянных и временныхнагрузок.

Канализационные трубопроводы, прокладываемые в помещениях, где по условиямэксплуатации возможно их механическое повреждение, должны быть защищены, аучастки сети, эксплуатируемые при отрицательных температурах, – утеплены.

В бытовых помещениях допускается предусматривать прокладку труб на глубине 0,1м от поверхности пола до верха трубы.

8.26. На сетях производственной канализации, отводящих сточные воды, не имеющиезапаха и не выделяющие вредных газов и па- ров, допускается устройство смотровыхколодцев внутри производственных зданий.

Смотровые колодцы на сети внутренней производственной канализации диаметром100 мм и более следует предусматривать на поворотах трубопроводов, в местахизменения уклонов или диаметров труб, в местах присоединения ответвлений, а также надлинных прямолинейных участках трубопроводов на расстояниях, приведенных в СНиП2.04.03-85.

На сетях бытовой канализации устройство смотровых колодцев внутри зданий недопускается.

На сетях производственной канализации, выделяющих запахи, вредные газы и пары,возможность устройства колодцев и их конструкцию следует предусматривать поведомственным нормам.

8.27. Санитарные приборы, борта которых расположены ниже уровня люкаближайшего смотрового колодца, необходимо присоединять к отдельной системеканализации (изолированной от системы канализации вышерасположенных помещений)с устройством отдельного выпуска и установкой на нем задвижки сэлектрифицированным приводом,

управляемым автоматически по сигналу датчика,устанавливаемого на трубопроводе в канализуемом подвале, и подачей аварийногосигнала в дежурное помещение или на диспетчерский пункт.

За электрифицированной задвижкой ниже по течению воды допускается подключениеканализации вышерасположенных этажей, при этом устанавливать ревизии в подвале настояке не допускается.

Выпуски от канализационной сети подвальных помещений следует предусматривать суклоном не менее 0,02.

Канализуемые подвальные помещения должны быть отделены глухими капитальнымистенами от складских помещений для хранения продуктов или ценных товаров.

Допускается установка задвижки с ручным приводом при условии круглосуточногопребывания обслуживающего персонала в подвальном помещении.

8.28. Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца должнабыть не более указанной в табл.2.

8.29. Диаметр выпуска следует определять расчетом. Он должен быть не менеедиаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску.

8.30. Выпуски следует присоединять к наружной сети под углом не менее 90 (считаяпо движению сточных вод). На выпуске канализации допускается устройство перепадов:до 0,3 м – открытых – по бетонному водосливу в лотке, входящему с плавнымповоротом в колодец наружной канализации;

свыше 0,3 м – закрытых – в виде стояка сечением не менее сечения подводящеготрубопровода.

8.31. При пересечении выпуском стен подвала или фундаментов здания следуетвыполнять мероприятия, указанные в п. 5.7.

Практическаяработа №13

Тема:**Расчет выбросов от производственных процессов СТО и АТП.**

Цель:Научиться проводить анализ источников вредных выбросов на автотранспортных предприятиях, научиться рассчитывать количество вредных выбросов при различных видах работ на АТП, СТО. Проведение оценки экологических характеристик технологий, используемых на предприятии; планирования воздухоохранных работ на предприятии.

1. Общие сведения.

Действующие в настоящее время методики предусматривают проведение инвентаризации выбросов для автотранспортных предприятий от передвижных и стационарных источников. К передвижным источникам относятся автомобили, передвигающиеся и хранящиеся на территории предприятия, к стационарным источникам относятся помещения и производственные площади, предназначенные для технического обслуживания и ремонта автомобилей, их узлов и агрегатов, вспомогательные цеха и участки.

К организованным источникам выбросов относятся специальные устройства, предназначенные для отвода загрязненного воздуха из рабочей зоны в атмосферу: вытяжные трубы, воздуховоды, газоходы и т.п. Организованные источники позволяют использовать для очистки воздуха специальные фильтры и другие устройства.

Неорганизованные источники выбросов не оборудованы газоотводящими и газоочистными устройствами, и загрязняющие вещества от таких источников поступают непосредственно в атмосферу.

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ включает в себя следующие работы:

— обследование и краткое описание технологических процессов, выполняемых на предприятии;

— определение перечня выбрасываемых загрязняющих веществ и источников их выделения;

— определение наличия и составление перечня очистных устройств и вентиляционных систем с их техническими характеристиками, получаемыми из паспортов и актов испытаний;

— определение валовых и максимальных выбросов загрязняющих веществ;

— определение количества загрязняющих веществ, улавливаемых очистными установками.

В зависимости от состава и характера выполняемых работ на различных производственных участках выбрасываются различные по составу загрязняющие вещества.

Мы рассмотрим наиболее типичные для автотранспортных предприятий работы, зоны, цеха и участки, в том числе:стоянка автомобилей; мойка автомобилей; участок покраски автомобилей; участок сварки и резки металлов; шиноремонтный участок; участок обкатки и испытания двигателей; участок ремонта и регулировки топливной аппаратуры; участок контроля токсичности отработавших газов автомобилей; мойка автомобилей, деталей, узлов и агрегатов.

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.

В настоящей методике под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Автомобили могут размещаться:

- на обособленных открытых стоянках или в отдельно стоящих зданиях и сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования (расчетная схема 1, рис.1);
- на открытых стоянках или в зданиях и сооружениях, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах объекта, для которого выполняется расчет (расчетная схема 2, рис 1).

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при выбранной расчетной схеме 1 определяются только для территории или помещения стоянки, а при схеме 2 - определяются для каждой стоянки автомобилей и для каждого внутреннего проезда.

Расчет выброса загрязняющих веществ от многоэтажных стоянок изложен в расчетной схеме 3.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода - CO, углеводородов - CH, оксидов азота -NO_x, в пересчете на диоксид азота NO_2, твердых частиц - C, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO_2 и соединений свинца - Pb. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x,SO_2 и Pb (Pb - только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями - CO, CH, NO_x,SO_2; с дизелями - CO, CH, NO_x, C, SO_2.

Расчетная схема 1.

Выбросы i-го вещества одним автомобилемk-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки $\mathbf{M_{1ik}}$ и возврате $\mathbf{M_{2ik}}$ рассчитываются по формулам:

$$\mathbf{M_{1ik} = m_{\text{прik}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{\text{хxik}} \cdot t_{\text{хx1}}, \text{ г}} \qquad \textbf{(2.1)}$$

$$\mathbf{M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{\text{хxik}} \cdot t_{\text{хx2}}, \text{ г}} \qquad \textbf{(2.2)}$$

где $m_{прik}$ - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля к-й группы, г/мин;

m_{Lik} - пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем к-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля к-й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{пр}$ - время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км:

t_{xx1}, t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин).

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ $m_{прik}$, m_{Lik}, и m_{xxik} для различных типов автомобилей представлены в табл. 2.1 ÷ 2.18.

В таблицах применяются следующие обозначения:

тип двигателя:	Б - бензиновый, Д - дизель, Г[1)] - газовый (сжатый природный газ); при использовании сжиженного нефтяного газа удельные выбросы загрязняющих веществ равны выбросам при использовании бензина, выброс Pb отсутствует;
период года:	Т - теплый, Х - холодный;
условия хранения автомобилей:	БП - открытая или закрытая не отапливаемая стоянка без средств подогрева; СП - открытая стоянка, оборудованная средствами подогрева. Для теплых закрытых стоянок удельные выбросы загрязняющих веществ в холодный и переходный период года принимаются равными удельным выбросам в теплый период.

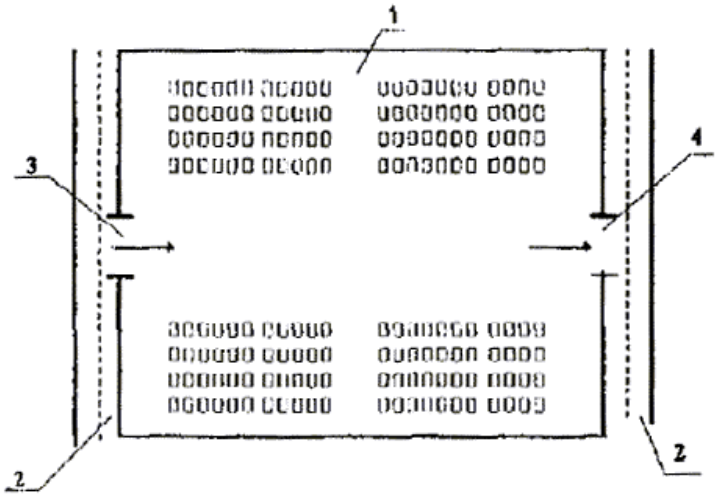
[1)] При использовании на автотранспортных средствах двигателей, работающих по газодизельному циклу, удельные выбросы принимаются равными выбросам при работе на дизельном топливе.

При установке на автомобилях каталитических нейтрализаторов к данным удельных выбросов, приведённых в таблицах 2.4 - 2.6, 2.14 - 2.15, применяются понижающие коэффициенты, указанные в примечаниях к таблицам.

Введение понижающих коэффициентов к удельным выбросам, представленных в таблицах 2.1 - 2.3, 2.7 - 2.13 и 2.16 - 2.18, при использовании каталитических нейтрализаторов, а также в таблицах 2.1 - 2.18, при использовании любых других устройств, предназначенных для снижения выбросов загрязняющих веществ, может осуществляться только по согласованию с региональными органами Госкомэкологии. При этом обязательным условием является наличие официального заключения независимой экспертизы, подтверждающего эффективность применения

этих устройств на соответствующих моделях автомобилей в условиях, характерных для движения по территории стоянок.

Расчетная схема 1.



Расчетная схема 2.

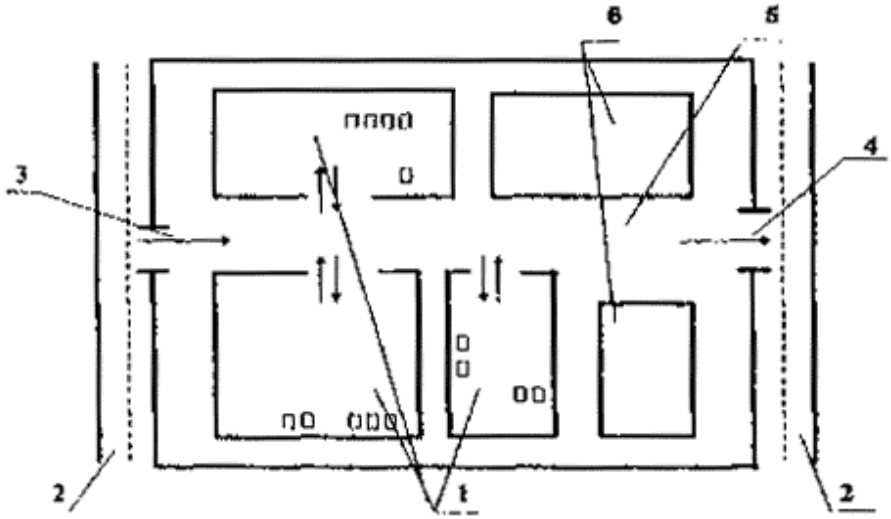


Рис. 1. Варианты размещения стоянок

1 - территория или помещение стоянки;
2 - дороги общего пользования;
3 - въезд с дороги общего пользования;
4 - выезд на дороги общего пользования;
5 - внутренние проезды;
6 - здания и сооружения, не предназначенные для стоянки автомобилей.

Таблица 2.1.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин																	
		CO			CH			NO_X			SO_2			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76		
														Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП
до 1,2	Б	2,6	5,1	3,4	0,26	0,40	0,32	0,02	0,03	0,02	0,008	0,010	0,009	0,005	0,006	0,005	0,003	0,003	0,003
свыше 1,2 до 1,8	Б	4,0	7,1	4,8	0,38	0,60	0,48	0,03	0,04	0,03	0,010	0,013	0,011	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
свыше 1,8 до 3,5	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
свыше 3,5	Б	9,5	19,0	12,4	1,15	1,73	1,38	0,07	0,09	0,07	0,018	0,021	0,019	0,010	0,012	0,011	0,004	0,005	0,005

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по табл. 2.4. Здесь и далее под легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками понимаются:

а) автомобили зарубежного производства (кроме стран СНГ), выпущенные после 01.01.1994 г.

б) автомобили производства стран СНГ, оснащенные двигателями с впрыском топлива.

в) автомобили зарубежных моделей, собираемые по лицензии на территории стран СНГ.

Таблица 2.2.

Пробеговые выбросы легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км											
		CO		CH		NO_X		SO_2		Pb			
										АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 1,2	Б	13,8	17,3	1,3	1,9	0,23	0,23	0,040	0,050	0,019	0,024	0,009	0,011
свыше 1,2 до 1,8	Б	15,8	19,8	1,6	2,3	0,28	0,28	0,060	0,070	0,028	0,035	0,013	0,016
свыше 1,8 до 3,5	Б	17,0	21,3	1,7	2,5	0,40	0,40	0,070	0,090	0,035	0,044	0,016	0,021
свыше 3,5	Б	24,0	30,0	2,4	3,6	0,56	0,56	0,105	0,130	0,053	0,067	0,025	0,032

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, $S0_2$ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. Пробеговые выбросы загрязняющих веществ для современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по табл. 2.5.

Таблица 2.3.

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу легковыми автомобилями

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xxik}), г/мин					
		CO	CH	NO_X	SO_2	Pb	
						АИ-93	А-92; А-76
до 1,2	Б	2,5	0,20	0,02	0,008	0,005	0,002
свыше 1,2 до 1,8	Б	3,5	0,30	0,03	0,010	0,006	0,003
свыше 1.8 до 3,5	Б	4,5	0,40	0,05	0,012	0,007	0,003
свыше 3,5	Б	7,0	0,80	0,08	0,016	0,009	0,005

Примечание: Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу современными легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по табл. 2.5.

Таблица 2.4.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками

Рабочий, объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин																				
		CO			CH			NO_x			C			SO_2			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Ò	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76		
																	Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП
до 1,2	Б	2,3 1,2	4,5 2,4	2,9 1,6	0,18 0,08	0,27 0,12	0,22 0,10	0,01 0,01	0,02 0,02	0,01 0,01	-	-	-	0,008 0,007	0,009 0,008	0,008 0,007	0,004 0,004	0,005 0,005	0,005 0,005	0,002 0,002	0,003 0,003	0,003 0,003
	Д	0,14	0,21	0,17	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09	0,07	0,002	0,004	0,003	0,032	0,038	0,034	-	-	-	-	-	-
свыше 1,2 до 1,8	Б	3,0 1,7	6,0 3,4	3,9 2,2	0,31 0,14	0,47 0,21	0,38 0,17	0,02 0,02	0,03 0,03	0,02 0,02	-	-	-	0,010 0,009	0,012 0,010	0,011 0,009	0,006 0,005	0,007 0,006	0,006 0,005	0,002 0,002	0,003 0,003	0,003 0,003
	Д	0,19	0,29	0,23	0,08	0,10	0,09	0,08	0,12	0,09	0,003	0,006	0,004	0,040	0,048	0,043	-	-	-	-	-	-
свыше 1,8 до 3,5	Б	4,5 2,9	8,8 5,7	5,7 3,7	0,44 0,18	0,66 0,27	0,53 0,22	0,03 0,03	0,04 0,04	0,03 0,03	-	-	-	0,012 0,011	0,014 0,013	0,013 0,012	0,007 0,006	0,009 0,008	0,008 0,007	0,003 0,003	0,004 0,004	0,004 0,004
	Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-	-	-
свыше 3,5	Б	9,0 4,8	18,0 9,6	11,7 6,3	0,88 0,39	1,30 0,58	1,04 0,46	0,05 0,05	0,06 0,06	0,05 0,05	-	-	-	0,016 0,014	0,019 0,017	0,017 0,015	0,009 0,008	0,011 0,010	0,010 0,009	0,004 0,004	0,005 0,005	0,005 0,005
	Ä	0,60	0,75	0,49	0,24	0,29	0,26	0,23	0,35	0,28	0,009	0,018	0,012	0,065	0,078	0,070	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателес впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода года. Выбросы NO_X, принимаются равными выбросам в холодный период.

3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов в таблице должны умножаться на коэффициенты:для CO - на 0,7, CH и NO_X - на 0,8 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов, для CO - на 0,7, CH - на 0,8 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации автомобиля.

Таблица 2.5.

Пробеговые выбросы современных легковых автомобилей, с улучшенными экологическими характеристиками

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км													
		CO		CH		NO_X		C		SO_2		Pb			
												АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 1,2	Б	7,5 5,3	9,3 6,6	1,0 0,8	1,5 1,2	0,14 0,14	0,14 0,14	-	-	0,036 0,032	0,045 0,041	0,017 0,015	0,021 0,019	0,008 0,007	0,010 0,009
	Д	0,8	0,9	0,1	0,2	0,80	0,80	0,04	0,06	0,143	0,178	-	-	-	-
свыше 1,2 до 1,8	Б	9,4 6,6	11,8 8,3	1,2 1,0	1,8 1,5	0,17 0,17	0,17 0,17	-	-	0,054 0,049	0,068 0,061	0,025 0,022	0,031 0,028	0,012 0,010	0,015 0,013
	Д	1,0	1,2	0,2	0,3	1,10	1,10	0,06	0,09	0,214	0,268	-	-	-	-
свыше 1,8 до 3,5	Б	13,2 9,3	16,5 11,7	1,7 1,4	2,5 2,1	0,24 0,24	0,24 0,24	-	-	0,063 0,057	0,079 0,071	0,032 0,028	0,040 0,036	0,015 0,013	0,019 0,017
	Д	1,8	2,2	0,4	0,5	1,90	1,90	0,10	0,15	0,250	0,313	-	-	-	-
свыше 3,5	Б	18,8 13,3	23,5 16,6	2,4 2,0	3,6 3,0	0,34 0,34	0,34 0,34	-	-	0,097 0,087	0,121 0,109	0,049 0,044	0,061 0,055	0,023 0,020	0,029 0,025
	Д	3,1	3,7	0,7	0,8	2,40	2,40	0,15	0,23	0,350	0,481	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с системой впрыска топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;

для CO - на 0,2, CH - на 0,3 при установке 2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа)

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации автомобиля

Таблица 2.6.

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу современными легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (mx_{xxik}), г/мин						
		CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb	
							АИ-93	А-92; А-76
до 1,2	Б	1,5 0,8	0,15 0,07	0,01 0,01	-	0,007 0,006	0,004 0,004	0,002 0,002
	Д	0,1	0,04	0,05	0,002	0,032	-	-
свыше 1,2 до 1,8	Б	2,0 1,1	0,25 0,11	0,02 0,02	-	0,009 0,008	0,005 0,004	0,002 0,002
	Д	0,1	0,06	0,07	0,003	0,040	-	-
свыше 1,8 до 3,5	Б	3,5 1,9	0,35 0,15	0,03 0,03	-	0,011 0,010	0,006 0,005	0,003 0,003
	Д	0,2	0,10	0,12	0,005	0,048	-	-
свыше 3,5	Б	6,0 3,2	0,70 0,31	0,05 0,05	-	0,015 0,013	0,008 0,007	0,004 0,004
	Д	0,4	0,17	0,21	0,008	0,065	-	-

Примечания: 1 В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;

для CO - на 0,2, CHна 0,3 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту нейтрализатора или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица 2.7.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей грузовых автомобилей, произведенных в странах СНГ

Грузоподъемность,т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин																				
		CO			CH			NO_X			C			SO_2			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76		
																	Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП
2	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	-	-	-	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
	Д	1,5	2,4	1,9	0,20	0,50	0,30	0,40	0,60	0,40	0,01	0,040	0,026	0,054	0,065	0,059	-	-	-	-	-	-
свыше 2до5	Б	15,0	28,1	18,3	1,50	3,80	2,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,020	0,025	0,022	-	-	-	0,005	0,006	0,005
	Г	7,6	14,3	9,3	0,89	2,20	1,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,018	0,023	0,020	-	-	-	-	-	-
	Д	1,9	3,1	2,5	0,30	0,60	0,40	0,50	0,70	0,50	0,02	0,080	0,040	0,072	0,086	0,077	-	-	-	-	-	-
свыше 5 до 8	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,028	0,036	0,032	-	-	-	0,006	0,008	0,007
	Г	9,2	16,9	10,0	1,53	3,90	2,40	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,026	0,033	0,029	-	-	-	-	-	-
	Д	2,8	4,4	3,6	0,38	0,80	0,50	0,60	0,80	0,60	0,03	0,120	0,060	0,090	0,108	0,097	-	-	-	-	-	-
свыше 8до16	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,028	0,036	0,032	-	-	-	0,006	0,008	0,007
	Д	3,0	8,2	5,3	0,40	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,04	0160	0,080	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-
свыше16	Д	3,0	8,2	5,3	0,40	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,04	0,160	0,080	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.10.

Таблица 2.8

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями, произведенными в странах СНГ

Грузоподъемность, т	Тип	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км													
		CO		CH		NO_X		C		SO_2		Pb			
												АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 2	Б	22,7	28,5	2,8	3,5	0,6	0,6	-	-	0,09	0,11	0,044	0,054	0,021	0,026
	Д	2,3	2,8	0,6	0,7	2,2	2,2	0,15	0,20	0,33	0,41	-	-	-	-
свыше 2 до 5	Б	29,7	37,3	5,5	6,9	0,8	0,8	-	-	0,15	0,19	-	-	0,035	0,043
	Г	15,2	19,0	3,3	4,1	0,8	0,8	-	-	0,14	0,17	-	-	-	-
	Д	3,5	4,3	0,7	0,8	2,6	2,6	0,20	0,30	0,39	0,49	-	-	-	-
свыше 5 до 8	Б	47,4	59,3	8,7	10,3	1,0	1,0	-	-	0,18	0,22	-	-	0,044	0,054
	Г	24,2	30,2	5,1	6,1	1,0	1,0	-	-	0,16	0,20	-	-	-	-
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,25	0,35	0,45	0,56	-	-	-	-
свыше 8 до 16	Б	79,0	98,8	10,2	12,4	1,8	1,8	-	-	0,24	0,28	-	-	0,059	0,069
	Д	6,1	7,4	1,0	1,2	4,0	4,0	0,30	0,40	0,54	0,67	-	-	-	-
свыше 16	Д	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,40	0,50	0,78	0,97	-	-	-	-

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, $S0_2$ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.11.
3. Для грузовых автомобилей, оборудованных сертифицированными 2-х компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH - 0,3.

Таблица 2.9.

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу грузовыми автомобилями, произведенными в странах СНГ

Грузоподъемность,т	Тип	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xxik}), г/мин						
		CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb	
							АИ-93	А-92; А-76
до 2	Б	4,5	0,40	0,05		0,012	0,007	0,003
	Д	0,8	0,20	0,16	0,015	0,054	-	-
свыше 2 до 5	Б	10,2	1,70	0,20	-	0,020	-	0,005
	Г	5,2	1,00	0,20	-	0,018	-	-
	Д	1,5	0,25	0,50	0,020	0,072	-	-
свыше 5 до 8	Б	13,5	2,20	0.20	-	0,029	-	0,006
	Г	6,9	1,30	0,20	-	0,026	-	-
свыше 8 до 16	Д	2,8	0,35	0,60	0,030	0,090	-	-
	Б	13,5	2,90	0,20	-	0,029	-	0,006
свыше 16	Д	2,9	0,45	1,00	0,040	0,100	-	-
		2,9	0,45	1,00	0,040	0,100	-	-

Примечания: 1. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.12.

2. Для грузовых автомобилей, оборудованных сертифицированными 2-х компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH - 0,3.

Таблица 2.10.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей иностранных грузовых автомобилей выпуска после 01.01.94 г.

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин																					
		CO			CH			NO_X			C			SO_2			Pb						
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76			
																	Т	Х		Т	Х		
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП	
до 2	Б	4,5 2,9	8,8 5,7	5,7 3,7	0,44 0,16	0,66 0,24	0,53 0,21	0,03 0,03	0,04 0,04	0,03 0,03	-	-	-	0,012 0,011	0,014 0,013	0,013 0,012	0,007 0,006	0,009 0,008	0,008 0,007	0,003 0,003	0,004 0,004	0,004 0,004	
	Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-	-	-	
свыше 2 до 5	Д	0,58	0,87	0,70	0,25	0,30	0,27	0,22	0,33	0,26	0,008	0,016	0,011	0,065	0,078	0,070	-	-	-	-	-	-	
свыше 5 до 8	Д	0,86	1,29	1,03	0,38	0,46	0,41	0,32	0,48	0,38	0,012	0,024	0,016	0,081	0,097	0,087	-	-	-	-	-	-	
свыше 8 до 18	Д	1,34	2,00	1,60	0,59	0,71	0,64	0,51	0,77	0,62	0,019	0,038	0,025	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-	
свыше 18	Д	1,65	2,50	2,00	0,80	0,96	0,86	0,62	0,93	0,74	0,023	0,046	0,030	0,112	0,134	0,121	-	-	-	-	-	-	

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

Таблица 2.11

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ иностранными грузовыми автомобилями выпуска после 01.01.94г.

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км													
		CO		CH		NO_X		C		SO_2		Pb			
												АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 2	Б	15,8 11,2	19,8 14,0	2,0 1,7	2,9 2,5	0,3 0,3	0,3 0,3	-	-	0,080 0,070	0,100 0,090	0,038 0,034	0,047 0,043	0,018 0,016	0,0220 ,020
	Д	1,8	2,2	0,4	0,5	1,9	1,9	0,10	0,15	0,250	0,313	-	-	-	-
свыше 2 до 5	Д	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,13	0,20	0,340	0,430	-	-	-	-
свыше 5 до 8	Д	4,1	4,9	0,6	0,7	3,0	3,0	0,15	0,23	0,400	0,500	-	-	-	-
свыше 8 до 16	Д	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,20	0,30	0,475	0,590	-	-	-	-
свыше 16	Д	6,0	7,2	0,8	1,0	3,9	3,9	0,30	0,45	0,690	0,860	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

3. Для грузовых автомобилей, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;

для CO - на 0,2, CHна 0,3 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту нейтрализатора или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица 2.12

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу иностранными грузовыми автомобилями выпуска после 01.01.94г.

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xxik}), г/мин						
		CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb	
							АИ-93	А-92; А-76
до 2	Б	3,5 1,9	0,35 0,15	0,03 0,03	-	0,011 0,010	0,006 0,005	0,003 0,003
	Д	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	-	-
свыше 2 до 5	Д	0,36	0,18	0,20	0,008	0,065	.	
свыше 5 до 8	Д	0,54	0,27	0,29	0,012	0,081	-	-
свыше 8 до 16	Д	0,84	0,42	0,46	0,019	0,100	-	.
свыше 16	Д	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. Для грузовых автомобилей, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;для CO - на 0,2, CH - на 0,3 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту нейтрализатора или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица 2 13

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей автобусов, произведенных в странах СНГ

Класс автобуса (габаритная длина, м)	тип Двига теля	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин											
		CO			CH			NO_X			C		
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП
Особо малый (до 5,5)	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	-	-	-
	Д	1,5	2,4	1,9	0,20	0,50	0,30	0,40	0,60	0,40	0,010	0,040	0,026
Малый (6,0-7,5)	Б	15,0	28,1	18,3	1,50	3,80	2,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-
	Д	1,9	3,1	2,5	0,30	0,60	0,40	0,50	0,70	0,50	0,020	0,080	0,040
Средний	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-

(8,0-10,0)	Д	2,8	4,4	3,6	0,40	0,80	0,50	0,60	0,80	0,60	0,030	0,120	0,068
Большой (10,5-12,0)	Б	22,8	42,0	24,8	3,10	7,70	5,00	0,20	0,30	0,20	-	-	-
	Д	4,6	8,2	5,3	0,45	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,040	0,160	0,080
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	4,6	8,2	5,3	0,45	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,040	0,160	0,080

Продолжение таблицы 2 13

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин								
		SO_2			Pb					
		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76		
					Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП
Особо малый (до 5,5)	Б	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
	Д	0,054	0,065	0,059	-	-	-	-	-	-
Малый (6,0-7,5)	Б	0,020	0,025	0,022	-	-	-	0,005	0,006	0,005
	Д	0,072	0,086	0,077	-	-	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Б	0,028	0,036	0,032	-	-	-	0,005	0,008	0,007
	Д	0,090	0,108	0,097	-	-	-	-	-	-
Большое (10,5 12,0)	Б	0,033	0,043	0,039	-	-	-	0,006	0,009	0,008
	Д	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и РЬ должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.16.

Таблица 2.14

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автобусами, произведенными в странах СНГ

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двига-Теля	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км													
		CO		CH		NO_X		C		SO_2		Pb			
												АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х

Особо малый (до 5,5)	Б	22,7	28,5	2,8	3,5	0,6	0,6	-	-	0,09	0,11	0,040	0,054	0,021	0,026
	Д	2,3	2,8	0,6	0,7	2,2	2,2	0,15	0,20	0,33	0,41	-	-	-	-
Малый (6,0-7,5)	Б	29,7	37,3	5,5	6,9	0,8	0,8	-	-	0,15	0,19	-	-	0,035	0,043
	Д	3,5	4,3	0,7	0,8	2,6	2,6	0,20	0,30	0,39	0,49	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Б	47,4	59,3	8,7	10,3	1,0	1,0	-	-	0,18	0,22	-	-	0,044	0,054
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,20	0,30	0,45	0,56	-	-	-	-
Большой (10,5-12,0)	Б	55,3	68,8	9,9	11,9	1,2	1,2	-	-	0,22	0,26	-	-	0,053	0,065
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,25	0,35	0,45	0,56	-	-	-	-
Особо большой (сочлененный, 16,5-24,0)	Д	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,30	0,40	0,78	0,97	-	-	-	-

Примечания: 1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, $S0_2$ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

2. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.17.
3. Для автобусов, оборудованных сертифицированными 2-х компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH - 0,3.

Таблица 2.15

Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу автобусами, произведенными в странах СНГ

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xxik}), г/мин						
		CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb	
							АИ-93	А-92; А-76
Особо малый (до 5,5)	Б	4,5	0,40	0,05	-	0,012	0,007	0,003
	Д	0,8	0,20	0,16	0,01	0,054	-	-
Малый (6,0-7,5)	Б	10,2	1,70	0,20	-	0,020	-	0,005
	Д	1,5	0,25	0,50	0,02	0,072	-	-

Средний (8,0-10,0)	Б	13,5	2,20	0,25	-	0,029	-	0,006
	Д	2,8	0,30	0,60	0,03	0,090	-	-
Большой (10,5-12,0)	Б	17,2	2,80	0,30	-	0,029	-	0,007
	Д	3,5	0,40	0,80	0,04	0,100	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	3,5	0,40	0,80	0,04	0,100	-	-

Примечания: 1. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН №49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице 2.18.

2. Для автобусов, оборудованных сертифицированными 2-х компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине значения выбросов СО должны умножаться на коэффициент 0,2, СН - 0,3.

Таблица 2.16

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей иностранных автобусов выпуска после 01.01.94 г.

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прik}$), г/мин																					
		CO			CH			NO_X			C			SO_2			Pb						
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76			
																	Т	Х			Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП			БП	СП
Особо малый (до 5,5)	Б	4,5 2,9	8,8 5,7	5,7 3,7	0,44 0,16	0,66 0,24	0,53 0,21	0,03 0,03	0,04 0,04	0,03 0,03	-	-	-	0,012 0,011	0,014 0,013	0,013 0,012	0,007 0,006	0,009 0,008	0,008 0,007	0,003 0,003	0,004 0,004	0,004 0,004
	Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-	-	-
Малый (6,0-7,5)	Д	0,48	0,72	0,58	0,21	0,25	0,23	0,23	0,35	0,28	0,007	0,014	0,010	0,056	0,067	0,060	-	-	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	1,22	1,82	1,46	0,53	0,64	0,58	0,57	0,86	0,68	0,016	0,032	0,021	0,084	0,100	0,091	-	-	-	-	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	1,49	2,23	1,78	0,66	0,79	0,71	0,69	1,04	0,83	0,020	0,040	0,030	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-
Особо большой сочлененный 16,5-24,0)	Д	1,49	2,23	1,78	0,66	0,79	0,71	0,69	1,04	0,83	0,020	0,040	0,030	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO_2 и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

3. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями Д2156 НМ6U и D2156 НМ6UT принимаются по табл. 2.13

Таблица 2.17

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ иностранными автобусами выпуска после 01.01.94 г.

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км													
		CO		CH		NO_X		C		SO_2		Pb			
												АИ-93		А-92; А-76	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Особо малый (до 5,5)	Б	15,8 / 11,2	19,8 / 14,0	2,0 / 1,7	2,9 / 2,5	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	-	-	0,080 / 0,070	0,100 / 0,090	0,038 / 0,034	0,047 / 0,043	0,018 / 0,016	0,022 / 0,020
	Д	1,8	2,2	0,4	0,5	1,9	1,9	0,10	0,15	0,250	0,313	-	-	-	-
Малый (6,0-7,5)	Д	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,13	0,20	0,340	0,430	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	4,1	4,9	0,6	0,7	3,0	3,0	0,15	0,23	0,400	0,500	-	-	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,20	0,30	0,475	0,590	-	-	-	-
Особо большой (сочлененный, 16,5-24,0)	Д	5,5	6,7	0,8	1,0	3,8	3,8	0,25	0,35	0,600	0,780	-	-	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, $S0_2$ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_X, равны выбросам в холодный период.

3. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями Д2156 НМ6U и D2156 НМ6UT принимаются по табл. 2.14

4. Для автобусов, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;

для CO - на 0,2, CH -на 0,3 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту нейтрализатора или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица 2.18

Удельные выбросы загрязняющих веществ из холостом ходу иностранными автобусами выпуска после 01.01.94г.

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xxik}), г/мин						
		CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb	
							АИ-93	А-92; А-76
Особо малый (до 5,5)	Б	3,50 1,90	0,35 0,15	0,03 0,03	-	0,011 0,010	0,006 0,005	0,003 0,003
	Д	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	-	-
Малый (6,0-7,5)	Д	0,30	0,15	0,21	0,007	0,056	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	0,76	0,38	0,52	0,016	0,084	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	0,93	0,47	0,63	0,020	0,100	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	0,93	0,47	0,63	0,020	0,100	-	-

Примечания: 1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе - с впрыском топлива.

2. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями Д2156 НМ6U и D2156 НМ6UT принимаются по табл. 2.15

3. Для автобусов, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:для CO - на 0,2, CH и NO_X - на 0,3 при установке 3-х компонентных нейтрализаторов;для CO - на 0,2, CH -на 0,3 при установке2-х компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту нейтрализатора или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Приведенные в таблицах удельные выбросы загрязняющих веществ, при прогреве и работе двигателя на холостом ходу соответствуют ситуации, когда не осуществляется регулярный контроль и регулирование двигателей в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.2.03-87 и ГОСТ 21393-75. При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому $m_{прik}$ и m_{xxik} должны пересчитываться по формулам:

$$m'_{\text{прik}} = m_{\text{прik}} к_i \text{ , г/мин} \quad \textbf{(2.3)}$$

$$m''_{\text{ххik}} = m_{\text{ххik}} к_i \text{ , г/мин} \quad \textbf{(2.4)}$$

где K_i- коэффициент, учитывающий снижение выброса i-го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля (табл2.19).

Таблица 2.19

Значения коэффициентов снижения удельных выбросов

Тип двигателя	Значения K_i					
	CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb
Б	0,80	0,90	1,00	-	0,95	0,95
Д	0,90	0,90	1,00	0,80	0,95	-

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже -5 °С, относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше +5 °С - к теплому периоду и с температурой от -5 °С до + 5 °С - к переходному Длительность расчетных периодов и среднемесячные температуры определяются по Справочнику по климату.

Время прогрева двигателя $t_{пр}$ зависит от температуры воздуха (табл. 2.20).

Таблица 2.20

Время прогрева двигателя $t_{пр}$ в зависимости от температуры воздуха (открытые и закрытые не отапливаемые стоянки)

Категория автомобиля	Время прогрева $t_{пр}$, мин.						
	выше 5°С	ниже 5°С до-5°С	ниже -5°С до -10°С	ниже -10°С до -15°С	ниже -15°С до -20°С	ниже -20°С до -25°С	ниже -25°С
Легковой автомобиль	3	4	10	15	15	20	20
Грузовой автомобиль и автобус	4	6	12	20	25	30	30

Примечания: 1. При хранении автомобилей на теплых закрытых стоянках принимаются значения $t_{пр}$ = 1,5 мин

2. Для маршрутных автобусов, хранящихся на открытых стоянках без средств подогрева при температуре воздуха ниже -10 °С, принимается $t_{пр}$ =8 мин. при условии периодического прогрева двигателя по 15 мин. Этот дополнительный выброс должен учитываться при расчете выбросов по формуле 2.1.

3. При хранении грузовых автомобилей и автобусов на открытых стоянках, оборудованных средствами подогрева, при температуре воздуха ниже - 5 °С $t_{пр}$ = 6 мин., , при хранении легковых автомобилей -$t_{пр}$ = 4 мин.

4. В неучтенных ситуациях $t_{пр}$ может приниматься по фактическим замерам.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2, (при возврате) определяется по формулам:

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, км \quad (2.5)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, км \quad (2.6)$$

где $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ - пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки км,

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$- пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) автомобиля со стоянкит$_{xx1}$ = t_{xx2} = 1 мин

Валовый выбросi-го вещества автомобилями рассчитывается раздельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^{k} \alpha_в (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, т/год \quad (2.7)$$

где $\alpha_в$ - коэффициент выпуска (выезда);

N_K - количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется для каждого месяца

$$\alpha_в = \frac{N_{кв}}{N_к}, \quad (2.8)$$

где $N_{кв}$ - среднее за расчетный период количество автомобилейк-й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.

Для станций технического обслуживания $\alpha_в$ определяется как отношение фактического количества автомобилей к-й группы, прошедших техническое обслуживание или ремонт за расчетный период, к максимально возможному количеству автомобилей.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых неотапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i = M_i^Т + M_i^П + M_i^Х, т/год \quad (2.9)$$

Максимально разовый выброс i-го вещества G_iрассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{K=1}^{K} (m_{прik} t_{пр} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k'}{3600}, г/с \quad (2.10)$$

где N_k^i - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Расчетная схема 2.

Расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ от каждой стоянки расчетного объекта выполняется согласно расчетной схеме 1.

Валовый выбросі-го вещества при движении автомобилей пор-му внутреннему проезду расчетного объекта при выезде и возврате M_{npi} рассчитывается раздельно для каждого периода года по формуле:

$$\mathbf{M_{npi}^j = \sum_{k=1}^{k} m_{Lik} L_p N_{kp} D_p 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \mathbf{(2.11)}$$

где L_p - протяженность р-го внутреннего проезда, км;

$N_{кр}$ - среднее количество автомобилей к-й группы, проезжающих по р-му внутреннему проезду в сутки;

j - период года.

Для определения общего валового выброса $M_{Пi}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются

$$\mathbf{M_{Пi} = \sum_{p=1}^{p} \left(M_{npi}^T + M_{npi}^П + M_{npi}^X \right), т/год} \qquad \mathbf{(2.12)}$$

Максимально разовый выброс i-го вещества для р-го внутреннего проезда G_{pi} рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$\mathbf{G_{pi} = \frac{\sum_{K=1}^{K} m_{Lik} L_p N'_{kp}}{3600}, г/с} \qquad \mathbf{(2.13)}$$

где $N'_{кр}$ - количество автомобилей к-й группы , проезжающих по р-му проезду за 1 час., характеризующийся максимальной интенсивностью движения

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Расчетная схема 3.

Выброс **i-го** вещества одним автомобилемк-й группы в день при выезде из многоэтажной стоянки $M_{1iк}$, и возврате $M_{2iк}$, рассчитывается по формулам:

$$\mathbf{M_{1ik} = m_{прik} t_{пр} + m_{Lik} \left(L_1 + 0{,}5 K_{Пi} L_П \right) + m_{xxik} t_{xx1}, г} \qquad \mathbf{(2.14)}$$

$$\mathbf{M_{2ik} = m_{Lik} \left(L_2 + 0{,}5 K_{Пi} L_П \right) + m_{xxik} t_{xx2}, г} \qquad \mathbf{(2.15)}$$

где $L_П$ - длина пандуса многоэтажной стоянки, км;

$K_{Пi}$, - коэффициент, учитывающий изменение выброса загрязняющих веществ при движении по пандусу при выезде и въезде на стоянку (табл. 2.21).

Таблица 2.21.

Значения коэффициента изменения выброса загрязняющих веществ при движении по пандусу

Тип двигателя	Значения $K_{ïi}$					
	CO	CH	NO_X	C	SO_2	Pb
Б	2,0 / 0,5	2,0 / 0,5	3,0 / 0,2	-	1,4 / 0,5	1,4 / 0,5
Д	1,5 / 0,2	1,5 / 0,2	3,5 / 0,1	4,0 / 0,1	2,0 / 0,1	-

Примечание: *В* числителе приведены значения $K_{Пi}$, для подъема по пандусу, в знаменателе - для спуска

Валовый и общий валовый выброс i-го вещества рассчитывается по формулам 2.7 и 2.9.

Максимально разовый выброс i-го вещества $G_i^{'}$ рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i^{'} = \frac{\sum_{к=1}^{к} \left(M_{1iк} N_к^{'} + M_{2iк} N_к^{''} \right)}{3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(2.16)}$$

где $N_к^{'}$, $N_к^{''}$ - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда (для подземных многоэтажных стоянок) или въезда (для наземных многоэтажных стоянок).

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

Общие положения

В автотранспортных предприятиях наряду с передвижными источниками загрязнения атмосферного воздуха имеются и стационарные. Выбросы от стационарных источников загрязнения могут быть организованными и неорганизованными.

К организованным выбросам относятся те, которые поступают в атмосферу через специальные устройства: вытяжные трубы, газоходы, воздуховоды и др., что позволяет применять для их очистки специальные фильтры и др. устройства

К неорганизованным выбросам относятся те, которые в виде ненаправленных потоков поступают в атмосферу из-за отсутствия или неудовлетворительной работы вытяжной вентиляции, удаляющей загрязняющие вещества от мест их выделения.

Перед началом проведения инвентаризации выбросов необходимо:

- ознакомиться со всеми технологическими процессами, выполняемыми в предприятии;

- определить вид выделяющихся загрязняющих веществ и источники их выделения;

- определить наличие очистных устройств;

- ознакомиться с проектной документацией, имеющейся на предприятии, а также с паспортами очистных устройств и актами испытаний вентиляционных систем.

Если предприятие имеет две и более территории, то инвентаризацию следует проводить по каждой территории отдельно.

При инвентаризации, наряду с определением общего валового выброса загрязняющих веществ, необходимо определять и количество загрязняющих веществ, улавливаемых имеющимися установками очистки выбросов.

При наличии на производственном участке двух и более вытяжных вентиляционных труб общее количество валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ распределяется между ними следующим образом:

- при наличии вытяжных труб без принудительной вентиляции - пропорционально диаметрам этих труб;

- при наличии труб с принудительной вентиляцией - пропорционально производительности этих систем.

3.1.Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

В зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_X, SO_2 и Pb (Pb - только при использовании этилированного бензина); с газовыми двигателями - CO, CH, NO_X,SO_2; с дизелями - CO, CH, NO_X, C, SO_2.

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс i-го вещества рассчитывается по формуле:

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^{K} \left(2m_{Lik} \cdot S_T + m_{прik} \cdot t_{пр}\right) n_к \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.1.1)$$

где m_{Lik} - пробеговый выброс i-го вещества автомобилем к-й группы, г/км (табл. 2.1÷2.18);

$m_{прik}$ - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя к-й группы, г/мин (табл.2.1÷2.18);

S_T - расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км,

$n_к$ - количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей к-й группы;

$t_{пр}$ - время прогрева, $t_{пр}$ = 1,5 мин.

Максимально разовый выброс i-го вещества G_{Ti}, рассчитывается по формуле:

$$G_{Ti} = \frac{\left(m_{Lir} \cdot S_T + 0{,}5 m_{прік} \cdot t_{пр}\right) \cdot N'_{Тк}}{3600}, \text{ г/с} \qquad (3.1.2)$$

где $N'_{Тк}$ - наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа.

Для помещения зоны ТО с поточной линией валовый выброс i-го вещества рассчитывается по формуле:

$$M_{Пi} = \sum_{к=1}^{к} \left(m_{Lік} \cdot S_П + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right) h_к \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.1.3)$$

где S_n - расстояние от въездных ворот помещения зоны ТО и ТР до выездных ворот, км;

b - число постов на поточной линии.

Максимально разовый выбросі-го вещества G_{ni} рассчитывается по формуле:

для поточных линий G_{ni}

$$G_{пi} = \frac{\left(m_{Lік} \cdot S_п + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right) \cdot N'_{пк}}{3600}, \text{ г/с} \qquad (3.1.4)$$

где $N'_{пк}$ - наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на поточных линиях в течение часа.

$t_{пр}$ - время прогрева, $t_{пр}$ =0,5 мин.

Расчёт G_{Ti} и $G_{Пi}$ производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы поі-му компоненту[1)].

[1)] При специализации постов или поточных линий в зонах ТО и ТР по типу обслуживаемого или ремонтируемого подвижного состава (например - легковые и грузовые, бензиновые и дизельные и т.п.) расчеты проводятся отдельно для каждой группы специализированных постов или линий, а результаты суммируются При этом расчет G_{Ti} и $G_{Пi}$по каждому типу подвижного состава проводится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i-му компоненту.

Значения удельных выбросов $m_{прik}$ и m_{Lik} принимаются для теплого периода года.

При наличии нескольких помещений зон ТО и ТР расчет валовых и максимально разовых выбросов проводится для каждого помещения отдельно. При нахождении в одном помещении поточных линий и тупиковых постов выброс одноименных веществ суммируется.

При нахождении в зоне ТО и ТР поста контроля токсичности отработавших газов максимально разовый выброс от зоны ТО и ТР и поста контроля суммируется.

3.2. Сжигание топлива в котлоагрегатах котельной

Котлоагрегаты котельных работают на различных видах топлива (твердом, жидком и газообразном), поэтому выбросы загрязняющих веществ от их сжигания будут различны.

К учитываемым загрязняющим веществам относятся: твердые частицы, азота оксиды (в пересчёте на NO_2), углерода оксид, ангидрид сернистый, мазутная зола в пересчете на ванадий.

Расчет выбросов вышеуказанных загрязняющих веществ при сжигании топлива в собственных котельных производится в соответствии с действующей методикой [2].

При расчете максимально разового выброса берется расход топлива за самый холодный месяц года.

3.3. Мойка автомобилей

Для автомобилей с бензиновыми двигателями и двигателями, работающими на газовом топливе, рассчитывается выброс CO, CH, NO_X, SO_2 и Pb (Pb - только при использовании этилированного бензина); с дизелями - CO, CH, NO_X, C, SO_2.

Валовые выбросыi-го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формулам:

для помещения мойки с тупиковыми постами:

$$\mathbf{M_{iT} = \sum_{к=1}^{к} \left(2m_{Lік} \cdot S_T + m_{прік} \cdot t_{пр}\right) n_к \cdot 10^{-6}, т/год} \qquad \mathbf{(3.3.1)}$$

где m_{Lik} - пробеговый выбросi-го вещества автомобилемк-й группы, г/км (табл.2.1÷2.18);

$m_{прik}$ - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя к-й группы, г/мин (табл.2.1÷2.18);

S_T- расстояние от ворот помещения до моечной установки, км;

$n_к$ - количество автомобилейк-й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года;

$t_{пр}$ - время прогрева, $t_{пр}$ - 0,5 мин.

$$\mathbf{G_{Ti} = \frac{\left(2m_{Lік} \cdot S_T + m_{прік} \cdot t_{пр}\right) \cdot N_K}{3600}, г/с} \qquad \mathbf{(3.3.2)}$$

где $N_к$ - наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа.

для помещений мойки с поточными линиями при перемещении автомобиля самоходом

$$\mathbf{M_{iП} = \sum_{к=1}^{к} \left(m_{Lік} \cdot S_П + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right) n_к \cdot 10^{-6}, т/год} \qquad \mathbf{(3.3.2)}$$

где $S_П$ - расстояние от въездных ворот помещения мойки до выездных ворот, км;

b - среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки.

$$\mathbf{G_{Пi} = \frac{\left(m_{Lік} \cdot S_П + m_{прік} \cdot t_{пр}\right) \cdot N_K}{3600}, г/с} \qquad \mathbf{(3.3.4)}$$

при перемещении автомобиля с помощью конвейера

$$\mathbf{M'_{пi} = \sum_{к=1}^{к} \left[m_{Lік}\left(S_1 + S_2\right) + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right] \cdot n_к \cdot 10^{-6}, т/год} \qquad \mathbf{(3.3.5)}$$

$$G_{\Pi i} = \frac{\left[m_{Lik}(S_1 + S_2) + m_{прik} \cdot t_{пр} \cdot b\right] \cdot N_K}{3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.3.6)}$$

где S_1, S_2 - расстояние от въездных ворот до конвейера и от конвейера до выездных ворот, км

Значения удельных выбросов $m_{прik}$ и m_{Lik} принимаются для теплого периода года. При наличии нескольких помещений мойки расчет M_i и G_i проводится для каждого помещения отдельно.

Расчёт G_{Ti} и $G_{\Pi i}$ производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i-му компоненту[1)].

[1)] При специализации постов или поточных линий в помещениях мойки по типу обслуживаемого подвижного состава (например - легковые, грузовые, автобусы и т.п.) расчеты проводятся отдельно для каждой группы специализированных постов или линий, а результаты суммируются. При этом расчет G_{Ti} и $G_{\Pi i}$по каждому типу подвижного состава проводится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по *i*-му компоненту.

3.4. Нанесение лакокрасочных покрытий

На окрасочных участках лакокрасочные покрытия могут наноситься различными способами (распылением, окунанием, струйным обливом и др.).

Распыление краски может быть пневматическое, безвоздушное, гидроэлектростатическое, пневмоэлектрическое, электростатическое.

На окрасочных участках проводится как подготовительная работа - приготовление краски и поверхностей к окраске, так и само нанесение краски и сушка. Окраска и сушка осуществляется как в специальных камерах, так и просто в помещении окрасочного участка. В процессе выполнения этих работ выделяются загрязняющие вещества в виде паров растворителей и аэрозоля краски. Количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от применяемых окрасочных материалов, методов окраски и эффективности работы очистных устройств.

Так как нанесение шпатлевки, как правило, осуществляется вручную и загрязняющих веществ в атмосферный воздух поступает в очень малом количестве, расчет их не производится.

Для расчета загрязняющих веществ, выделяющихся на окрасочном участке, необходимо иметь нижеследующие данные:

1. Годовой расход лакокрасочных материалов и их марки.
2. Годовой расход растворителей и их марки.
3. Процентное выделение аэрозолей краски и растворителя при различных методах окраски и при сушке (табл.3.4.1).
4. Процент летучей части компонентов, содержащихся в красках и растворителях (табл. 3.4.2).
5. Наличие и эффективность очистных устройств (по паспортным данным).

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести раздельно для каждой марки краски и растворителей.

В начале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле:

$$M_к = m \cdot f_1 \cdot \delta_к 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (3.4.1)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_к$ - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1);

f_1 - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2).

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = \left(m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}\right) 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (3.4.2)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 - количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2);

f_{pip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2);

f_{pik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2).

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

При проведении окраски и сушки в разных помещениях, валовые выбросы подсчитываются по формулам:

для окрасочного помещения:

$$M_{px}^{iокр} = M_p^i \cdot \delta_p^{'} \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (3.4.3)$$

для помещения сушки:

$$M_{px}^{iсуш} = M_p^i \cdot \delta_p^{''} \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (3.4.4)$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле:

$$M_{об}^i = M_{px}^{iокр} + M_{px}^{iсуш} + ..., \text{ т/год} \quad (3.4.5)$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P^{'} \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (3.4.6)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

$P^{'}$ - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке,

рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5). При этом принимается m -масса краски и m - масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

При наличии работающих очистных устройств для улавливания загрязняющих веществ, выделяющихся при окраске, доля уловленного валового выброса загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$\mathbf{J^i = M^i \cdot A \cdot \eta \quad т/год} \qquad \mathbf{(3.4.7)}$$

где M^i - валовый выброс i-го загрязняющего компонента в ходе производства (окраски, сушки), т.е. рассчитанная по формулам 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4. 3.4.5, за год;

A - коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

η - эффективность данного очистного устройства по паспортным данным, (в долях единицы).

Коэффициент А рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{A = \frac{N}{N_1}} \qquad \mathbf{(3.4.8)}$$

где N - количество дней исправной работы очистных устройств в год;

N_1 - количество дней работы окрасочного участка в год.

Валовый выброс загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух, при наличии очистных устройств, будет определяться при окраске и сушке по каждому компоненту отдельно по формуле:

$$\mathbf{M^{oc'} = M^i - J^i, т/год} \qquad \mathbf{(3.4.9)}$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$\mathbf{G'_{ок_1} = \frac{\left(P' - B'\right) \cdot 10^6}{3600 \cdot n \cdot t}, г/с} \qquad \mathbf{(3.4.10)}$$

при этом B' определяется по формуле:

$$\mathbf{B' = P' \cdot A \cdot \eta, \quad т/месяц} \qquad \mathbf{(3.4.11)}$$

где: P'- определяется по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4) для каждого компонента отдельно. При этом принимается m - масса краски и m'масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс определяется по формуле 3.4.6.

Таблицы 3.4.1 и 3.4.2 составлены на основании данных [3].

Таблица 3.4.1

Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушке различными способами

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ($\delta_к$) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске ($\delta'_р$)	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ($\delta''_р$)
1.Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
-гидроэлектростатическое	1,0	25	75
2. Окунание	-	28	72

Таблица 3.4.2

Состав наиболее распространенных лакокрасочных материалов

Марки Лакокрасоч-ных материалов	Компоненты (летучая часть, f_p), входящие в состав лакокрасочных материалов, %													Доля летучей части, %, (f_2)	Доля сухой части, %, (f_1)
	ацетон	нефрас	небу-тиловый спирт	бути-лацетат	ксилол	уайт-спирит	толуол	этиловый спирт	2-этокси-этанол	этил-ацетат	сольвент	изо-бутиловый спирт	бензин; цикло-гексанон*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Эмаль АС-182	-	-	-	-	85,00	5,00	-	-	-	-	10,00	-	-	47	53
ГФ-92ХС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	44	56
ГФ-92ГС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	43	57
МЛ-12	-	-	20,78	-	-	20,14	-	-	1,40	-	57,68	-	-	65	35
МС-17	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	57	43
МЛ-152	-	-	20,85	-	39,76	13,0	-	-	-	-	14,07	9,59	2,73	52	48
МЛ-197	-	39,22	41,42	8,42	-	2,01	-	-	8,93	-	-	-	-	49	51
НЦ-11	-	-	10,00	25,0	-	-	25,0	15,0	-	25,0	-	-	-	74,5	25,5
НЦ-25	7,0	-	15,00	10,0	-	-	45,0	15,0	8,00	-	-	-	-	66	34
НЦ-132П	8,0	-	15,00	8,0	-	-	41,0	20,0	8,00	-	-	-	-	80	20
НЦ-257	7,0	-	15,00	10,0	-	-	50,0	10,0	8,00	-	-	-	-	62	38
НЦ-1125	7,0	-	10,00	10,0	-	-	50,0	15,0	8,00	-	-	-	-	60	40
ПФ-115	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ПФ-133	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	50	50
ХВ-124	26,0	-	-	12,0	-	-	62	-	-	-	-	-	-	27	73
КО-935	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	30	70
Лаки БТ-99	-	-	-	-	96,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	56	44
БТ-577	-	-	-	-	57,40	42,60	-	-	-	-	-	-	-	63	37
БТ-985	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	60	40
МЛ-92	-	-	10,0	-	40,00	40,00	-	-	-	-	-	10,0	-	47,5	52,5

НЦ-218	-	-	9,0	9,0	23,50	-	23,50	16,0	3,0	16,0	-	-	-	70	30
НЦ-221	5,05	-	19,98	15,04	-	-	39,95	6,99	3,0	9,99	-	-	-	83,1	16,9
НЦ-222	-	-	9,49	9,23	-	-	46,54	15,64	3,2	15,9	-	-	-	78	22
НЦ-243	-	-	20,0	-	-	-	50,0	10,00	8,0	7,0	-	-	5*	74	26
Грунтовки АК-070	20,04	-	12,60	-	67,36	-	-	-	-	-	-	-	-	86	14
ГФ-017	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49
ГФ-0119	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	47	53
ГФ-032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	61	39
ГФ-021	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ВЛ-02	28,20	-	28,20	-	6,0	-	-	37,60	-	-	-	-	-	79	21
ВЛ-023	22,78	-	24,06	3,17	-	-	1,28	48,71	-	-	-	-	-	74	26
НЁ-0140	-	-	15,00	20,00	-	-	20,00	10,00	15,0	15,0	-	-	5*	80	20
ПФ-020	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	43	57
ФЛ-03К	-	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	30	70
МЛ-029	-	-	42,62	-	57,38	-	-	-	-	-	-	-	-	40	60
ХС-010	26,0	-	-	12,00	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	67	33
Растворители 646	7,0	-	15,0	10,0	-	-	50,00	10,00	8,0	-	-	-	-	100	-
647	-	-	7,7	29,8	-	-	41,30	-	21,2	-	-	-	-	100	-
648	-	-	20,0	50,0	-	-	20,00	10,0	-	-	-	-	-	100	-
Р-4	26,0	-	-	12,0	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	100	-
Р-5,Р-5А	30,0	-	-	30,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
РФГ	-	-	75,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	100	-
РС-2	-	-	-	-	30,0	70,0	-	-	-	-	-	-	-	100	-

3.5. Кузнечные работы

Основным технологическим оборудованием кузнечных участков являются:

- кузнечные горны, нагревательные печи (нагрев деталей и заготовок под ковку и термообработку);
- молоты различного типа (ковка металла):
- масляные ванны (закалка и отпуск).

При нагреве заготовок и деталей в кузнечных горнах и нагревательных печах, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе, происходят выделения углерода оксида, ангидрида сернистого (серы диоксид), азота оксидов, мазутной золы в пересчете на ванадий, твердых частиц (сажа).

При закалке и отпуске в масляных ваннах происходит выделение паров минерального масла.

Для расчета выброса загрязняющих веществ кузнечным участком необходимо иметь следующие данные:

- вид топлива, применяемого в горне (печи);
- количествопотребляемого топлива за год (по отчетным данным предприятия);
- время работы оборудования в день;
- “чистое” время работы закалочной ванны - это время, когда из ванны выделяются пары и аэрозоли, т.е. с момента опускания раскаленного металла в ванну и до его охлаждения, когда из ванны уже не выделяется пар.

Для расчета берется “чистое” время работы ванны за смену, определяемое суммой отрезков времени нахождения отдельных деталей в ванне.

"Чистое" время определяется руководителем участка.

1. Валовый выброс **твердых частиц** в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$\mathbf{M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot \left(1 - \frac{\eta_T}{100}\right), \text{ т/год}} \qquad \mathbf{(3.5.1)}$$

где g_T - зольность топлива, % (табл. 3.5.1);

m - расход топлива за год, т/год;

χ - безразмерный коэффициент (табл. 3.5.2);

η_T - эффективность золоуловителей, % (принимается по паспортным данным очистного устройства).

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$\mathbf{G_T = \frac{M_T \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \text{ г/с}} \qquad \mathbf{(3.5.2)}$$

где n - количество дней работы горна в год:

t - время работы горна в день, час.

2. Валовый выброс **углерода оксида** определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формуле:

$$\mathbf{M_{CO} = C_{CO} \cdot m \cdot \left(1 - \frac{g_1}{100}\right) \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}} \qquad \mathbf{(3.5.3)}$$

где g_1 - потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания, % (табл. 3.5.3);

m - расход топлива за год, т/год, тыс.м^3/год,

C_{CO} - выход углерода оксида при сжигании топлива, кг/т, кг/тыс. м^3.

$$\mathbf{C_{CO} = g_2 \cdot R \cdot Q_i^ч}, \qquad \mathbf{(3.5.4)}$$

где g_2 - потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, % (табл. 3.5.3);

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива:

R=1 - для твердого топлива

R=0,5 - для газа

R=0,65 - для мазута

$Q_i^ч$ - низшая теплота сгорания натурального топлива (табл.3.5.1)

Максимально разовый выброс углерода оксида определяется по формуле:

$$\mathbf{G_{CO} = \frac{M_{CO} \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \text{ г/с}} \qquad \mathbf{(3.5.5)}$$

3. Валовый выброс **азота оксидов** определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формуле:

$$\mathbf{M_{NO_2} = g_3 \cdot B \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}} \qquad \mathbf{(3.5.6)}$$

где g_3- количество азота оксидов, выделяющегося при сжигании топлива (табл. 3.5.4), кг/т (кг/тыс. м^3);

B - расход топлива за год, т/год, (тыс. м^3/год).

Максимально разовый выброс азота оксидов определяется по формуле:

$$\mathbf{G_{NO_2} = \frac{M_{NO_2} \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \text{ г/с}} \qquad \mathbf{(3.5.7)}$$

4. Валовый выброс **мазутной золы в пересчете на ванадий** при сжигании мазута определяется по формуле:

$$\mathbf{M_V = Q_V \cdot m \cdot (1 - \eta_{зу}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}} \qquad \mathbf{(3.5.8)}$$

где Q_V- количество ванадия, содержащегося в 1 тонне мазута, г/т.

$$\mathbf{Q_V = \frac{g_T \cdot 4000}{1{,}8}, \text{ г/т}} \qquad \mathbf{(3.5.9)}$$

где $g_т$ - содержание золы в мазуте, % (табл. 3.5.1);

m - расход топлива за год, т/год;

$\eta_{зу}$ - степень очистки (принимается по паспортным данным очистного устройства).

Максимально разовый выброс мазутной золы в пересчете на ванадий определяется по формуле:

$$G_V = \frac{M_V \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.5.10)}$$

5. Валовый выброс ангидрида сернистого (серы диоксид) определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$M_{SO_2} = 0{,}02 m \cdot S^r \left(1 - \eta'_{SO_2}\right)\left(1 - \eta''_{SO_2}\right), \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.5.11)}$$

гдеS^r- содержание серы в топливе, % (табл. 3.5.1);

η'_{SO_2} - доля ангидрида сернистого, связываемого летучей золой топлива. Для углей Канско-Ачинского бассейна - 0,2 (Березовских - 0,5); Экибастузских - 0,02; прочих углей -0,1; мазута-0,02;

η''_{SO_2} - доля ангидрида сернистого, улавливаемого в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной 0, для мокрых - 0,25.

Максимально разовый выброс ангидрида сернистого определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{M_{SO_2} \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.5.12)}$$

Расчет валового выброса при термической обработке металлоизделий проводится по формуле:

$$M_i^T = g_1 \cdot m \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.5.13)}$$

где g_1 - удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг обрабатываемых деталей (табл.3.5.5);

m - масса обрабатываемых деталей в год, кг.

Расчет максимально разового выброса проводится по формуле:

$$G_T = \frac{g_1 \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.5.14)}$$

где b - максимальная масса обрабатываемых деталей в течение рабочего дня, кг;

t - "чистое время, затрачиваемое на обработку деталей в течение рабочего дня, час.

Таблица 3.5.1

Характеристика топлив (при нормальных условиях) [2, 6]

Топливо	G_T, %	$Q_i^ч$ Мдж/кг, $м^3$	S^r,%
1	2	4	5
Угли			
Донецкий бассейн	28,0	18,50	3,5
Днепровский бассейн	31,0	6,45	4,4
Подмосковный бассейн	39,0	9,88	4,2
Печорский бассейн	31,0	17,54	3,2
Кизеловский бассейн	31,0	19,65	6,1
Челябинский бассейн	29,9	14,19	1,0
Карагандинский бассейн	27,6	21,12	0,8
Экибастузский бассейн	32,6	18,94	0,7
Кузнецкий бассейн	13,2	22,93	0,4
Кузнецкий (открытая добыча)	11,0	21,46	0,4

Канско-Ачинский бассейн	6,7	15,54	0,2
Иркутский	27,0	17,93	1,0
Бурятский	16,9	16,88	0,7
Остров Сахалин (среднее по Сахалину)	22,0	17,33	0,4
Мазут			
малосернистый	0,1	40,30	0,5
сернистый	0,1	39,85	1,9
высокосернистый	0,1	38,89	4,1
Природный газ из газопроводов			
Саратов-Москва	-	35,82	-
Саратов-Горький	-	36,13	-
Ставрополь-Москва	-	36,00	-
Серпухов-Ленинград	-	37,43	-
Брянск-Москва	-	37,30	-
Промысловка-Астрахань	-	35,04	-
Ставрополь-Невинномыск-Грозный	-	41,75	-

Таблица 3.5.2

Значения коэффициента χ в зависимости от типа топки и топлива [2]

Тип топки	Топливо	χ
С неподвижной решеткой и ручным забросом	Бурые и каменные угли	0,0023
	Антрациты: АС и АМ АРШ	 0,0030 0,0078
Камерная	Мазут	0,0100

Таблица 3.5.3

Характеристика топок [2]

Тип топки	Топливо	g_2	g_1
1	2	3	4
С неподвижной решеткой и ручным забросом топлива	Бурые угли	2,0	8,0
	Каменные угли	2,0	7,0
	Антрациты АМ и АС	1,0	10,0
Камерная	Мазут	0,5	0
	Газ(природный, попутный)	0,5	0
	Доменный газ	1,5	0

Таблица 3.5.4

Удельные выделения азота оксида при сжигании топлива в кузнечном горне (g_3)

Топливо	Удельное выделение кг/т, кг/тыс. $м^3$
Угли Донецкие	 2,21

Днепровские	2,06
Подмосковные	0,95
Печорские	2,17
Кизеловские	1,87
Челябинские	1,27
Карагандинские	1,97
Кузнецкие	2,23
Канско-ачинские	1,21
Иркутские	1,81
Бурятские	1,45
Сахалинские	1,89
Другие виды топлива	
Мазут:	
малосернистый	2,57
высокосернистый	2,46
Природный газ	2,15

Таблица 3.5.5

Удельные выделения загрязняющих веществ при термической обработке металлоизделий [6]

Технологическая операция	Применяемое вещество	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	Количественные характеристики выделения на единицу массы обрабатываемых деталей, г/кг (g_1)
Закалка деталей в масляных ваннах	минеральные масла	Масло минеральное нефтяное	0,10
Отпуск деталей в масляных ваннах	То же	Тоже	0,08

3.6. Сварка и резка металлов

На автотранспортных предприятиях применяется электродуговая сварка штучными электродами, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

В табл. 3.6.1 - 3.6.3 приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при различных сварочных работах [4].

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$\mathbf{M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}} \qquad \textbf{(3.6.1)}$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.6.2)}$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг,

t - “чистое” время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по тем же формулам, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа.

Удельные выделения загрязняющих веществ при газовой сварке приведены в табл. 3.6.2 [4].

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели (г/час), приведенные в табл. 3.6.3.

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорежущего поста отдельно по формуле:

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.6.3)}$$

где g_i^P - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час (табл. 3.6.3.);

t - “чистое” время газовой резки металла в день, час;

n - количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.6.4)}$$

Таблица 3.6.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при ручной электродуговой сварке штучными электродами

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных материалов (g_i^c)								
	Сварочная аэрозоль	в том числе					фтористый водород	азота диоксид	углерода оксид
		марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)	прочие				
					наименование	количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами:									
УОНИ 13/45	16,31	0,92	10,69	1,40	фториды (в пересчете на F)	3,3	0,75	1,50	13,3
УОНИ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00	то же	1,00	0,93	2,70	13,3
УОНИ 13/65	7,5	1,41	4,49	0,80	-"-	0,80	1,17	-	-
УОНИ 13/80	11,2	0,78	8,32	1,05	-"-	1,05	1,14	-	-
УОНИ 13/85	13,0	0,60	9,80	1,30	-"-	1,30	1,10	-	-
АНО-1	9,6	0,43	9,17	-	-		2,13	-	-
АНО-3	17,0	1,58	15,42	-	-	-	-	-	-
АНО-4	17,8	1,66	15,73	0,41	-	-	-	-	-
АНО-5	14,4	1,87	12,53	-	-	-	-	-	-
АНО-6	16,7	1,73	14,97	-	-	-	-	-	-
АНО-7	12,4	1,77	8,53	1,10	фториды (в пересчете на F)	1,00	0,40	0,35	4,5
ОЗС-3	15,3	0,42	14,88	-		-	-	-	-
ОЗС-4	10,9	1,27	9,63	-	-	-	-	-	-
ОЗС-6	14,0	0,86	12,94	-	-	-	1,53	-	-

MP-3	11,5	1,73	9,77	-	-	-	0,40	-	-
MP-4	11,0	1,10	9,90	-	-	-	0,40	-	-

Таблица 3.6.2

Удельные выделения загрязняющих веществ при газосварочных работах

Технологическая операция	Выделяемое загрязняющее вещество		
	наименование	количественные характеристики выделения	
		единица измерения	количество
Газовая сварка стали ацетилено-кислородным пламенем	азота диоксид	г/кг ацетилена	22,0
То же с использованием пропан-бутановой смеси	То же	г/кг смеси	15,0

Таблица 3.6.3

Удельные выделения загрязняющих веществ при газовой резке металлов

Технологический процесс	Характеристика разрезаемого материала		Наименование и удельные выделения загрязняющих веществ (g_i^P), г/час						
	металл	толщина, мм	Сварочная аэрозоль	в том числе				углерода оксид	азота диоксид
				хрома оксид	марганец и его соединения	железа оксид	кремния оксид		
Газовая резка металла	Сталь углеродистая	5	74,0	-	1,1	72,9	-	49,5	39,0
		10	131,0	-	1,9	129,1	-	63,4	64,1
		20	200,0	-	3,0	197,0	-	65,0	53,2
	Сталь качественная легированная	5	82,5	1,25	-	81,25	-	42,9	33,6
		10	145,5	2,5	-	143,0	-	55,2	43,4
		20	222,0	5,0	-	217,0	-	57,2	44,9
	Сталь высокомар-ганцовистая	5	80,1	-	1,6	78,2	0,3	46,2	36,3
		10	142,2	-	2,8	138,8	0,6	58,2	46,6
		20	217,5	-	4,4	212,2	0,9	59,9	48,8

3.7. Аккумуляторные работы

Во время зарядки аккумуляторных батарей выделяются:

- серная кислота - при зарядке кислотных аккумуляторов;
- натрия гидроокись (щелочь) - при зарядке щелочных аккумуляторов.

Валовый выброс серной кислоты и натрия гидроокиси подсчитывается па формуле:

$$M_i^A = 0{,}9g\left(Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + ... + Q_n \cdot a_n\right)10^{-9}, \text{ т/год} \qquad (3.7.1)$$

где g - удельное выделение серной кислоты или натрия гидроокиси [7]

g=1 мг/Ач - для серной кислоты,

g=0,8 мг/Ач - для натрия гидроокиси;

Q_{1+n}- номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, обслуживаемых предприятием, Ач;

a_{1+n} - количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год (по данным учета в предприятии).

Расчет максимально разового выброса серной кислоты или натрия гидроокиси производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за день:

$$M_{сут}^A = 0{,}9g\left(Q \cdot n'\right)10^{-9}, \text{ т/день} \qquad (3.7.2)$$

где Q - номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на предприятии;

n' - максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединять к зарядному устройству.

Максимально разовый выброс серной кислоты или натрия гидроокиси определяется по формуле:

$$G_{раз}^A = \frac{M_{сут}^A \cdot 10^6}{3600 \cdot m}, \text{ г/с} \qquad (3.7.3)$$

где m - цикл проведения зарядки в день. Принимаем m =10 час.

Кроме того, при сборке аккумуляторных батарей, используют битумную мастику, при разогреве которой выделяется аэрозоль масла. При отливке свинцовых клемм и межэлементных соединений выделяется свинец.

Валовый выброс аэрозоля масла и свинца определяется по формуле:

$$M_i^A = m_i \cdot t \cdot S \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.7.4)$$

где m_i - удельный выброс i-го вещества на единицу площади зеркала тигля, г/с м^2 (табл.3.7.4);

n - количество разогревов тигля в год;

S - площадь зеркала тигля, в котором плавится свинец (битумная мастика), м^2;

t - время нахождения свинца (мастики) в расплавленном виде в тигле при одном разогреве, с.

Максимально разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G_i^A = m_i \cdot S, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.7.5)}$$

Таблица 3.7.1

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при ремонте аккумуляторных батарей (на единицу площади зеркала тигля, г/с м^2)

Наименование технологического процесса	Применяемые материалы	Температура, °С	Выделяемое загрязняющее вещество	
			наименование	удельные количества, г/с м^2
Восстановление (отливка) межэлементных перемычек и клеммных выводов	расплав свинца	300-500	свинец	0,0013
Приготовление битумной мастики для ремонта корпусов аккумуляторов	расплав мастики	100-150	масло минеральное (нефтяное)	0,003

3.8. Ремонт резинотехнических изделий

При обработке местных повреждений (шероховке) резинотехнических изделий выделяется резиновая пыль. При приготовлении клея, промазке клеем и сушке выделяются пары бензина. При вулканизации выделяются углерода оксид и ангидрид сернистый.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ необходимо иметь следующие исходные данные:

- удельные выделения загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий;
- количество расходуемых за год материалов (клей, бензин, резина для ремонта);
- время работы шероховальных станков в день.

Валовые выделения загрязняющих веществ рассчитывается по формулам:

валовые выделения пыли:

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.8.1)}$$

где g^n - удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования (табл. 3.8.1), г/с;

n - число дней работы шероховального станка в год;

t - среднее ”чистое” время работы шероховального станка в день, час.

Максимально разовый выброс пыли при шероховке берется из табл. 3.8.1.

Валовые выбросы бензина, углерода оксида и ангидрида сернистого определяются по формуле:

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.8.2)}$$

где g_i^B - удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией (табл. 3.8.2);

В - количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг.

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

$$G = \frac{g_i^B \cdot B'}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.8.3)}$$

где B' - количество израсходованного бензина в день. кг;

t - время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.

Максимально разовый выброс углерода оксида и ангидрида сернистого определяется по формуле:

$$G = \frac{M_i^B \cdot 10^3}{t \cdot n \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.8.4)}$$

где t - время вулканизации на одном станке в день, час.;

n - количество дней работы станка в год.

Таблица 3.8.1

Удельное выделение пыли при шероховке[x)]

Наименование операции	Наименование выделяемых загрязняющих веществ	Удельное выделение при работе единицы оборудования, г/с
Шероховка мест повреждения камер	пыль	0,0226

[x)]данные получены на основании испытаний, проведенных в НИИАТ.

Таблица 3.8.2

Удельные выделения загрязняющих веществ в процессе ремонта резинотехнических изделий [7]

Операция технологического процесса	Применяемые вещества и материалы	Выделяемые загрязняющие вещества	
		наименование	удельное количество, г/кг(g_i^B)
Приготовление, нанесение и сушка клея	технический каучук, бензин	бензин	900
Вулканизация камер	вулканизированная камерная резина	ангидрид сернистый углерода оксид	0,0054 0,0018

3.9. Механическая обработка древесины

В процессе механической обработки древесины выделяется древесная пыль.

Количество выделяемой пыли зависит от технологического процесса механической обработки древесины (пиление, фрезерование, строгание),

типа используемого оборудования и количества переработанной древесины.

На предприятиях могут встречаться такие образцы оборудования, которые уже давно не выпускаются, данных о количестве отходов при обработке древесины на них не имеется, поэтому их следует принимать по аналогичным образцам современного оборудования.

Расчет количества выделяемой пыли ведется по удельным показателям в зависимости от времени работы каждой единицы оборудования.

Количество пыли, образующейся при механической обработке древесины, приведено в табл. 3.9.1 на основании данных [8, 9].

“Чистое” время работы на том или ином станке в день определяется руководителем участка, о чем составляется акт.

Валовый выброс пыли при каждой операции определяется по формуле:

$$M^g = g \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot к, \text{ т/год} \qquad (3.9.1)$$

где g - удельное количество древесной пыли в отходах при работе единицы оборудования, г/с (табл.3.9.1);

t - время работы станка в день, час;

n - количество станков данного типа;

к - число дней работы станка в год.

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.9.1.

При наличии на участке очистных устройств расчет выбросов осуществляется следующим образом:

- определяем массу улавливаемой пыли в зависимости от типа устройств по формуле:

$$J_y^g = M^g \cdot A \cdot \eta, \text{ т/год} \qquad (3.9.2)$$

где M^g - валовый выброс пыли за год;

A - коэффициент, учитывающий исправную работу очистного устройства (формула 3.4.8);

η - эффективность данного очистного устройства по паспортным данным (в долях единицы)

Масса пыли, попадающей в атмосферу (валовый выброс) при наличии очистных устройств будет определяться по формуле:

$$M_o^g = M^g - J_y^g, \text{ т/год} \qquad (3.9.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G_p^g = g \cdot (1 - \eta \cdot A), \text{ г/с} \qquad (3.9.4)$$

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс берётся из таблицы 3.9.1.

Для определения общих валовых и максимально разовых выбросов от деревообрабатывающего участка выбросы пыли от разного деревообрабатывающего оборудования суммируются.

Таблица 3.9.1.

Удельные выделения древесной пыли для процессов обработки древесины на единицу оборудования

Операция технологического процесса	Модель, марка станка	Удельные количества выделяемой древесной пыли, г/с (g_i^c)
Пиление	Станки круглопильные, модели:	
	УП	1,75
	Ц6-2	2,97
	У6	2,80
	Ц2К12	3,30
	ЦКБ-4, ЦМЭ-2	4,39
Строгание	Станки фуговальные, модели:	
	СФА-6	13,20
	СР-3, СР-8	6,70
	СФАЧ-1	7,2
	СФ-3, СФ-4	2,27

3.10. Механическая обработка материалов

Механической обработке подвергаются металлы, сплавы, неметаллы.

Для холодной обработки материалов используют токарные, фрезерные, шлифовальные, заточные, сверлильные и другие станки.

Характерной особенностью процессов механической обработки хрупких металлов (чугун, цветные металлы и т.п.) является выделение твердых частиц (пыли). При обработке стали на шлифовальных и заточных станках также образуется пыль, а на остальных станках - отходы только в виде стружки. При применении смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) - аэрозоли минеральных масел и различных эмульсолов.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ при механической обработке необходимы следующие исходные данные:

1. Характеристика оборудования.
2. Время работы единицы оборудования.
3. Номенклатура материалов, подвергающихся обработке.
4. Удельное количество пыли, аэрозолей, выделяющихся при работе на оборудовании.

Характеристика оборудования: тип, мощность и другие показатели, необходимые для расчета, устанавливаются по данным предприятия.

“Чистое” время работы единицы станочного оборудования в день - это время, которое идет на собственно изготовление детали без учета времени на ее установку и снятие. “Чистое” время работы единицы станочного оборудования в день определяется руководителем участка, о чем составляется акт.

Удельное выделение пыли и аэрозолей, образующихся при механической обработке материалов, берется из таблиц 3.10.1-3.10.4 [5, 9].

Валовый выброс каждого загрязняющего вещества на участке

механической обработки определяется отдельно для каждого станка по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.10.3)}$$

где g_i^c - удельное выделение загрязняющего вещества при работе оборудования (станка), г/с (табл.3.10.1, 3.10.2, 3.10.4);

t - "чистое" время работы одной единицы оборудования, в день, час;

n - количество дней работы станка (оборудования) в год.

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.10.1, 3.10.2, 3.10.4.

Если на одном станке обрабатываются различные материалы, то валовый выброс и максимально разовый выброс рассчитывается раздельно для каждого материала.

При наличии устройств, улавливающих загрязняющие вещества, количество уловленных загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

$$M_i^o = M_i^c \cdot A \cdot \eta, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.10.2)}$$

Коэффициент А определяется по формуле (3.4.8), а η - берется из паспорта улавливающего устройства (в долях единицы).

В этом случае валовый выброс загрязняющих веществ будет определяться по формуле (для каждого вещества отдельно):

$$M_i = M_i^c - M_i^o, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.10.3)}$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G_P^g = g_i^c \cdot (1 - \eta \cdot A), \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.10.4)}$$

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс берётся из таблиц 3.10.1, 3.10.2, 3.10.4.

Применение СОЖ при шлифовании уменьшает выделение пыли на 85-90%, что следует учесть при расчете валовых и максимально разовых выбросов.

При работе на станках с применением СОЖ образуется мелкодисперсный аэрозоль. Количество выделяющегося аэрозоля зависит от ряда факторов (в том числе от энергетических затрат на резание металла), в связи с чем принято относить выделение аэрозоля на 1 кВт мощности электродвигателя станка.

Валовый выброс аэрозоля при использовании СОЖ рассчитывается для каждого станка по формуле:

$$M_a^{сож} = 3600 \cdot g_{сож}^c \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad \textbf{(3.10.5)}$$

где $g_{сож}^c$ - удельное выделение загрязняющих веществ при обработке металла с применением СОЖ, г/скВт (табл. 3.10.3);

N - мощность электродвигателя станка, кВт.

Максимально разовый выброс аэрозоля при применении СОЖ определяется по формуле:

$$G^{a}_{сож} = g^{c}_{сож} \cdot N, \text{ г / с} \qquad \textbf{(3.10.6)}$$

На предприятии могут встречаться образцы оборудования, которые не указаны в этой методике, для них удельные выделения загрязняющих веществ следует принимать по аналогичным образцам оборудования.

Таблица 3.10.1

Удельное выделение пыли (г/с) основным технологическим оборудованием при механической обработке металла без охлаждения (на единицу оборудования)

Оборудование	Определяющая характеристика оборудования	Загрязняющие вещества, г/с	
Круглошлифовальные	Диаметр шлифовального круга, мм	Пыль абразивная	Пыль металл.
станки	150	0,013	0,020
	300	0,017	0,026
	350	0,018	0,029
	400	0,020	0,030
	600	0,026	0,039
	750	0,030	0,045
	900	0,034	0,052
Плоскошлифовальные станки	175	0,014	0,022
	250	0,016	0,026
	350	0,020	0,030
	400	0,022	0,033
	450	0,023	0,036
	500	0,025	0,038
Бесцентрошлифоваль-ные станки	30,100	0,005	0,008
	395,495	0,006	0,013
	480,600	0,009	0,016
Заточные станки	Диаметр шлифовального круга, мм		
	100	0,004	0,006
	150	0,006	0,008
	200	0,008	0,012
	250	0,011	0,016
	300	0,013	0,021
	350	0,016	0,024
	400	0,019	0,029
	450	0,022	0,032
	500	0,024	0,036
	550	0,027	0,040

Таблица 3.10.2

Удельное выделение пыли при механической обработке чугуна, цветных металловна станках без охлаждения

Вид обработки, оборудование	Выделяемое вещество	Количество, г/с (g_i^c)
Обработка чугуна резанием:	Пыль чугунная	
токарные станки	-"-	0,0063
фрезерные станки	-"-	0,0139
сверлильные станки	-"-	0,0022
расточные станки	-"-	0,0021
Обработка резанием цветных металлов:	Пыль цветных металлов	
токарные станки	-"-	0,0025
фрезерные станки	-"-	0,0019
сверлильные станки	-"-	0,0004
расточные станки	-"-	0,0007

Таблица 3.10.3

Удельные выделения (г/с) аэрозолей масла и эмульсола при механической обработкеметаллов с охлаждением

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Количество выделяющегося в атмосферу масла (эмульсола), 10^{-5}(г/с) на 1 кВт мощности станка
Обработка металлов на токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, протяжных, резьбонакатных, расточных станках:	
с охлаждением маслом	5,600
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,050
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10%	0,045
Обработка металлов на шлифовальных станках:	
с охлаждением маслом	8,000
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,104
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10%	1,035
Примечание: При обработке металлов на шлифовальных станках выделяется пыль в количестве 10% от количества пыли при сухой обработке (см. табл. 3.10.1, 3.10.2). При использовании СОЖ, в состав которых входит триэтаноламин, выделяется 3 10^{-6} г/ч триэтаноламина на 1 кВт мощности станка	

Таблица 3.10.4

Удельные выделения пыли при механической обработке изделий из неметаллов (на единицу оборудования, г/с)

Операция технологического оборудования	Вид оборудования	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельные количества (g_i^c)
Обработка изделий из пресспорошков, сплава феррадо	Токарные станки	Пыль пресспорошка	0,0024
	Сверлильные станки	-"-	0,0011

3.11. Медницкие работы

При проведении медницких работ (пайки и лужении) используются мягкие припои, плавящиеся при температуре 180-230°С. Эти припои содержат свинец, олово, поэтому при пайке в воздух выделяются аэрозоли оксидов свинца и олова.

Расчет валовых выбросов проводится отдельно по свинцу и оксидам олова по формулам:

- при пайке паяльником с косвенным нагревом:

$$M_i^n = g_i \cdot m \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.11.1)$$

где g_i - удельные выделения свинца, оксидов олова, меди и цинка, г/кг (табл. 3.11.1);

m - масса израсходованного припоя за год, кг.

- при пайке электропаяльником:

$$M_i^{эл} = g_i \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.11.2)$$

где g_i - удельные выделения свинца и оксидов олова, г/с (табл. 3.11.1);

n - количество паек в год;

t - “чистое” время работы паяльником, час.

- при лужении:

$$M_i^{л} = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.11.3)$$

где g_i - удельное выделение свинца и оксидов олова, г/с $м^2$ (табл. 3.11.1);

F - площадь зеркала ванны, $м^2$:

n - число дней работы ванны в год;

t - время нахождения ванны в рабочем состоянии в день, час.

Максимально разовый выброс определяется по формулам:

- при пайке паяльниками с косвенным нагревом

$$G_i^n = \frac{M_i^n \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/с} \qquad (3.11.4)$$

где n - количество паек в год;

t - время “чистой” пайки в день, час.

- при лужении

$$G_i^{\text{п}} = g_i \cdot F, \text{ г/с} \qquad \textbf{(3.11.5)}$$

При пайке электропаяльниками максимально разовый выброс берется из табл. 3.11.1.

Общий валовый и максимально разовый выбросы одноименных веществ, определяется как сумма этих веществ при пайке и лужении.

Таблица 3.11.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке и лужении [7]

Вид выполняемых работ	Применяемые вещества и материалы	Выделяемое загрязняющее вещество			
		наименование	удельное количество (g_i)		
			г/кг	г/с	г/с м^2
Пайка паяльниками с косвенным нагревом	Оловянно-свинцовые припои ПОС-30, 40, 60,70	Свинец и его соединения Олова оксид	0,51 0,28		
	Медно-цинковые Л 60, Л 62	Меди оксид Цинка оксид	0,072 6,4		
Пайка электропаяльниками мощностью 20-60 Вт	ПОС-30	Свинец и его соединения	-	$0{,}0075\times10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0{,}0033\times10^{-3}$	
	ПОС-40	Свинец и его соединения	-	$0{,}0050\times10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0{,}0033\times10^{-3}$	
	ПОС-60	Свинец и его соединения	-	$0{,}0044\times10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0{,}0031\times10^{-3}$	
Лужение погружением в припой	ПОС-60 ПОС-40 ПОС-30 ПОС-70	Свинец и его соединения	-	-	$0{,}11\times10^{-3}$
		Олова оксид	-	-	$0{,}05\times10^{-3}$

3.12. Обкатка и испытание двигателей после ремонта

Участок по обкатке и испытанию двигателей оборудуется специальными стендами, на которые устанавливается двигатель для проведения этих работ. При работе двигателя выделяются токсичные вещества: оксид углерода - CO, оксиды азота -NO_X, углеводороды - CH, соединения серы -SO_2, сажа - C (только для дизелей), соединения свинца - Pb (при применении этилированного бензина).

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и под нагрузкой. На режиме холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя.

При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, развиваемой двигателем при обкатке.

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества M_i; определяется по формуле:

$$\mathbf{M_i = M_{ixx} + M_{iн}, т/год} \qquad \textbf{(3.12.1)}$$

где M_{ixx} - валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год;

$M_{iн}$. валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год.

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле:

$$\mathbf{M_{ixx} = \sum_{n=1}^{n} P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \textbf{(3.12.2)}$$

где P_{ixxn}- выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n-й модели на холостом ходу, г/с;

t_{xxn} - время обкатки двигателя n-й модели на холостом ходу, мин.;

n_n - количество обкатанных двигателей n-й модели в год.

$$\mathbf{P_{ixxn} = q_{ixxБ} \cdot V_{hn} \quad или \quad P_{ixxД} = q_{ixxД} \cdot V_{hn}, \quad г/с} \qquad \textbf{(3.12.3)}$$

где $q_{ixxБ}$, $q_{ixxД}$ - удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым и дизельным двигателем n-й модели на единицу рабочего объема, г/лс;

V_{hn} - рабочий объем двигателя n-й модели, л.

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле:

$$\mathbf{M_{iH} = \sum_{n=1}^{S} P_{inn} \cdot t_{нn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \textbf{(3.12.4)}$$

где P_{inn} - выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n-й модели под нагрузкой, г/с;

$t_{нn}$ - время обкатки двигателя n-й модели под нагрузкой, мин.

$$\mathbf{P_{inn} = q_{inБ} \cdot N_{срn} \quad или \quad P_{inn} = q_{inД} \cdot N_{срn}, \quad г/с} \qquad \textbf{(3.12.5)}$$

где$q_{inБ}$, $q_{inД}$ - удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с.с;

$N_{срn}$ - средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n-й модели, л.с.

Значения $q_{ixxБ}$, $q_{ixxД}$, $q_{inБ}$, $q_{inД}$ приведены в табл. 3.12.1,V_{hn}, $t_{нn}$, $N_{срn}$ - в табл. 3.12.2.

Расчет выбросов загрязняющих веществ ведется отдельно для бензиновых и дизельных двигателей. Одноименные загрязняющие вещества суммируются.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G_i, определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ. Расчет производится по формуле:

$$G_i = q_{inБ} \cdot N_{срБ} \cdot A_Б + q_{iД} \cdot N_{срД} \cdot A_Д, \quad г/с \qquad (3.12.6)$$

где $q_{inБ}$, $q_{inД}$- удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. -с;

$N_{срБ}$, $N_{срД}$ - средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного бензинового и дизельного двигателя, л.с.

$A_Б$, $A_Д$ - количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки бензиновых и дизельных двигателей.

Если на предприятии имеется только один стенд, на котором обкатывают бензиновые и дизельные двигатели, то в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для двигателей, имеющих наибольшие выбросы по i-му компоненту.

Если на предприятии проводится только холодная обкатка, то расчет выбросов загрязняющих веществ не проводится.

Таблица 3.12.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта на стендах (составлена по данным НАМИ)

Тип двигателя	Вид обкатки	Обозначение	Единицы измерения	Удельный выброс загрязняющих веществ						
				CO	NO_X	CH	SO_2	сажа (C)	Pb	
									АИ-93	А-91, А-76, АИ-80
Бензиновые	на холостом ходу	$q_{ixxБ}$	г/л с	$7{,}3\times10^{-2}$	-	$3{,}0\times10^{-2}$	$8{,}0\times10^{-3}$	-	$5{,}6\times10^{-3}$	$2{,}2\times10^{-3}$
	под нагрузкой	$q_{inБ}$	г/л.с. с	$3{,}0\times10^{-2}$	$2{,}0\times10^{-3}$	$5{,}0\times10^{-3}$	$4{,}0\times10^{-3}$	-	$2{,}8\times10^{-3}$	$1{,}5\times10^{-3}$
Дизельные	на холостом ходу	$q_{ixxД}$	г/л с	$4{,}5\times10^{-3}$	$1{,}5\times10^{-3}$	$7{,}0\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}0\times10^{-4}$	-	-
	под нагрузкой	$q_{inД}$	г/л.с. с	$1{,}6\times10^{-3}$	$3{,}5\times10^{-3}$	$5{,}0\times10^{-4}$	$1{,}7\times10^{-4}$	$2{,}3\times10^{-4}$	-	-

Таблица 3.12.2

Справочная таблица рабочих объемов двигателей, условнойсредней мощности обкатки и время обкатки

Модель двигателя	Рабочий объем, л (V_h)	Средняя мощность обкатки, л.с.(N_{cp})	Время обкатки, мин.		Вид топлива
			на холостом ходу(t_{xxn})	под нагрузкой (t_{in})	
1	2	3	4	5	6
ВАЗ 21081	1,1	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2101	1,2	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВА321011, 2108	1,3	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2103, 21083; УАЗ 412Э, 331.10	1,5	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 412ДЭ	1,5	10,0	30	35	А-76
ВАЗ 2106, 2121; УАЗМ 331.102	1,6	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 21213; УАЗМ 3317	1,7	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3318	1,8	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3313	1,8	10,0	30	35	А 76, АИ-80
ЗМЗ 406	2,3	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24Д, 402, 408	2,5	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24-01, 4021; УМЗ 451М, 414, 417, 4178	2,5	18,2	30	45	А-76, АИ-80
ГАЗ-52-01, 52-04, 52-07, 52-08	3,5	13,0	35	45	А-76, АИ-80
ЗМЗ-53, 53-11, ЗМЗ-66-06, ЗМЗ-66-03, ЗМЗ-672, 672-11	4,3	23,0	20	50	А-76, АИ-80
ЗИЛ-157КД	5,4	41,6	15	40	А-76, АИ-80
ЗИЛ-130, 130Я2, 138, 131, 508.10; 5086.10	6,0	33,0	20	50	А-76, АИ-80
ЗИЛ-375Я4. З 375Я5, 375Я7, 509.10	7,0	33,0	20	50	А 76, АИ-80
ЯМЗ-236М, 236М2	11,2	89,0	20	45	Дизельное
ЯМЗ-238М, 238М2	14,9	119,0	20	50	То же
ЯМЗ-238Ф, 238Б, 238Д	14,9	148,0	20	50	"-"
ЯМЗ-238П, 238Л	14,9	145,0	20	80	"-"
ЯМЗ-8421, 8424	17,2	181,5	10	130	"-"
ЯМЗ-240П, 240М	22,27	188,5	10	130	"-"
КамАЗ-740, 74.10	11,85	80,2	10	40	"-"
КамАЗ-7403.10	10,85	87,1	10	40	"-"
Д 2156	10,4	84,1	90	90	"-"
Д 2356	10,6	96,67	90	90	"-"

3.13. Мойка деталей, узлов и агрегатов

Прежде чем приступать к ремонту агрегатов, узлов и деталей автомобилей, их необходимо очистить от загрязнений и коррозии.

Широкое распространение в процессах очистки получили синтетические моющие средства (СМС), основу которых составляют поверхностно активные вещества (ПАВ) и щелочные соли (“Лабомид 101, 203”, Темп-100д и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей и агрегатов приведены в табл. 3.13.1 [7].

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле:

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.13.1)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м^2 (табл.3.13.1);

F - площадь зеркала моечной ванны, м^2;

t - время работы моечной установки в день, час;

n - число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^M = g_i \cdot F, \quad г/с \qquad (3.13.2)$$

Таблица 3.13.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов.

Вид выполняемых работ	Наименование применяемого вещества	Выделяемое загрязняющее вещество (на единицу площади зеркала ванны)	
		наименование	удельное количество (g_i), г/с м^2
Мойка и расконсервация деталей	Керосин	Керосин	0,433
Мойка деталей в растворах СМС, содержащих кальцинированную соду 40-50%	Лабомид 101 202 203 “Темп- 100Д”и др.	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016

3.14. Испытание и ремонт топливной аппаратуры

На участке ремонта и испытания топливной аппаратуры автомобилей проводится ряд работ, при проведении которых выделяются загрязняющие вещества. Удельные выделения загрязняющих веществ в процессах мойки, испытания и регулировки топливной аппаратуры приведены в табл. 3.14.1 и 3.14.2 [7].

Таблица 3.14.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей топливной аппаратуры

Вид выполняемых работ	Применяемое вещество			Выделяющееся загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	температура °С	наименование	удельное количество г/с м^2
Мойка деталей топливной аппаратуры	керосин	100%	20	керосин	0,433

Валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ при мойке определяются по формулам 3.13.1 и 3.13.2.

Таблица 3.14.2

Удельные выделения загрязняющих веществ в процессах испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры (на единицу массы дизельного топлива, расходуемого на компенсацию потерь при испытаниях)

Вид выполняемых работ	Применяемые вещества и материалы	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельное кол-во, г/кг (g_i|)
Испытание дизельной топливной аппаратуры	дизельное топливо	углеводороды	317
Проверка форсунок	дизельное топливо	углеводороды	788

Валовый выброс загрязняющего вещества при испытаниях дизельной аппаратуры определяется по формуле:

$$\mathbf{M_i = g_i \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \mathbf{(3.14.1)}$$

где В - расход дизельного топлива за год на проведение испытаний, кг,

g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/кг (табл.3.14.2).

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$\mathbf{G_i^T = \frac{B^{'} \cdot g_i}{t \cdot 3600}, \quad г/с} \qquad \mathbf{(3.14.2)}$$

где t - “чистое время” испытания и проверки в день, час.;

$B^{'}$ - расход дизельного топливаза день, кг.

3.15. Контроль токсичности отработавших газов автомобилей

Автомобили с бензиновыми двигателями

Валовый выброс CO, CH, NO_X, $S0_2$ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$\mathbf{M_i^к = \sum_{к=1}^{к} n_к (m_{прiк} \cdot t_{пр} + m_{ххiк} \cdot t_{ис1} + m_{ххiк} \cdot A \cdot t_{ис2}) \cdot 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \mathbf{(3.15.1)}$$

где$n_к$ - количество проверок данного типа автомобилей в год;

$m_{прiк}$ - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля k-й группы для теплого периода года, г/мин (табл. 2.1÷2.18);

$m_{xxiк}$ - удельный выброс i-го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля к-й группы, г/мин (табл. 2.1÷2.18);

$t_{пр}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);

$t_{ис1}$ - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

А - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i-го вещества к-й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{ис2}$ - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.)

Максимально разовый выброс i-го вещества определяется по формуле:

$$\mathbf{G_i = \frac{(m_{прiк} \cdot t_{пр} + m_{xxiк} \cdot t_{ис1} + m_{xxiк} \cdot A \cdot t_{ис2})N'_к}{3600}, \quad г/с} \qquad \mathbf{(3.15.2)}$$

где $N'_к$ - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчёт G_iпроизводится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i-му компоненту.

Расчет выбросов соединений свинца производится только при использовании этилированного бензина.

Автомобили с дизельными двигателями

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_X, C, SO_2) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$\mathbf{M_i^к = \sum_{к=1}^{к} n_к (m_{прiк} \cdot t_{пр} + m_{испiк} \cdot t_{исп}) \cdot 10^{-6}, \quad т/год} \qquad \mathbf{(3.15.3)}$$

где$n_к$ - количество проверок в год автомобилей к-й группы:

$m_{прiк}$ - удельный выбросi-го вещества при прогреве двигателя автомобиляк-й группы для тёплого периода года, г/мин;

$m_{испiк}$ - удельный выбросi-го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля к-й группы, г/мин;

$t_{пр}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{пр}$ = 3 мин;

$t_{исп}$ - время испытаний, $t_{исп}$ = 4 мин.

Удельный выброс i-го вещества при проведении испытаний $m_{испiк}$, определяется по формуле:

$$\mathbf{m_{испiк} = m_{xxiк} \cdot к_i, \quad г/мин} \qquad \mathbf{(3.15.4)}$$

где $к_i$ - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i-го вещества при проведении контроля дымности (табл.5.1.).

Таблица 5.1.

Значения коэффициента увеличения удельных выбросов при проведении контроля дымности отработавших газов

Загрязняющее вещество	CO	CH	NO_X	C	SO_2
$к_i$	3,0	5,0	2,5	10	1,5

Максимально разовый выброс i-го вещества определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{испік} \cdot t_{исп})N'_к}{3600}, \quad г/с \qquad (3.15.5)$$

где $N'_к$ - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчёт G_iпроизводится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i-му компоненту.

При одновременном контроле на нескольких постах автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями валовые выбросы одноименных веществ суммируются. Так же производится расчет и максимально разовых выбросов.

В случае контроля на одном посту автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для автомобилей, имеющих наибольшие выбросы по i-му компоненту.

Задание на самостоятельную работу

Задача 1. Провести расчет дневных выбросов загрязняющих веществ для закрытой теплой стоянки на 50 легковых автомобилей среднего класса (ГАЗ-3110) с бензиновыми двигателями, оснащенными трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами отработавших газов (ЗМЗ-406). Топливо – бензин А-92. Габаритные размеры стоянки: длина 78 м; ширина 18 м. Въезд и выезд через двое ворот.

Задача 2. Рассчитать выбросы загрязняющих веществ при обкатке двигателя ВАЗ-21083 после капитального ремонта. Обкатка проходит по стандартному циклу (холостой ход – 30 мин, под нагрузкой 10 л.с. – 35 мин). Топливо– бензин А–92.

Задача 3. Рассчитать количество выбросов при окраске автомобиля ГАЗ-3110 методом пневматического распыления. Принять эмаль по составу близкую к МЛ-152. Рассчитать покрытие в два слоя, подготовку не рассчитывать.

Задача 4. Рассчитать годовое количество выбросов при работе сварочного участка. Принять, что большую часть работ выполняют электродами ОЗС-3. Расход материала 150 кг.

Задача 5. Рассчитать количество испарившихся вредных веществ при мойке деталей в открытой ванне керосином. Размеры ванны 650х1000мм. Мойка работает при агрегатном цехе. Работа в 1 смену (8ч), 305 дней в году, коэффициент использования оборудования 0,47

Задача 6. Рассчитать количество пыли, образующейся на участке шиномонтажных и шиноремонтных работ за год. Принять, что на участке один шероховальный станок, участок работает в одну смену (8ч), 305 дней в году. Коэффициент использования оборудования 0,15.

Задача 7. Провести расчет дневных выбросов загрязняющих веществ для поста контроля токсичности отработавших газов. Принять, что за смену проходит

5 автомобилей ВАЗ-2110 с трехкомпонентными нейтрализаторами, 4 автомобиля ВАЗ-2107, 2 автомобиля AudiA4 (A100).

Задача 8. Рассчитать суточные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей топливной аппаратуры. Принять продолжительность работы участка 8 ч, коэффициент использования оборудования 0,3.

Задача 9. Рассчитать выбросы загрязняющих веществ при обкатке двигателя ЯМЗ-740 после капитального ремонта. Обкатка проходит по стандартному циклу.

Задача 10. Определить валовый выброс при газовой резке углеродистой стали для 1 поста. Работа в 1 смену (8ч), 305 дней в году, коэффициент использования оборудования 0,4.

Практическаяработа №14

Тема:Расчет показателей загрязнения окружающей среды теплового узла при СТО или АТП

Цель:Научиться оценивать величины существующих показателей загрязнения окружающей среды тепловыми узлами и проводить анализ конструктивных решений по уменьшению вредных выбросов.

Общие сведения

Для того чтобы оценить в количественной форме уровень загрязнения окружающей среды эксплуатационным предприятием и оценить техническую эффективность какого-либо природоохранного мероприятия, необходимо определить значения совокупности показателей.

В число этих показателей входят:

1. Среднесуточный расход топлива в течение года

$$W = W_г / n, \text{(т/сут)}, \quad (1)$$

где $W_г$— фактический годовой расход топлива, т (тыс. м^3);

n— число дней работы установки (например, котельной) в течение года, сут.

2. Среднесуточное количество пыли образующееся при сгорании топлива в котельных установках,

$$Gn=[W(q_3 + \beta)\alpha]\ 00{,}1\ \text{(т/сут)}, \quad (2)$$

где q_3- зольность топлива, % (определяют по справочной таблице);

β — коэффициент, учитывающий потери тепла от механической неполноты сгорания топлива (β = 6-8 %);

α— доля золы топлива в уносе (*α* =0,17-0,20 %).

3. Среднесуточное количество сернистого ангидрида выделяющегося при сгорании топлива в котельных установках,

$$Q_s=[2Wq_s(100 - \eta_{SO2})]10^{-4}\ \text{(т/сут)}, \quad (3)$$

где q_s— концентрация серы в составе топлива, % (определяется по справочной таблице как сума колчеданной и органической)

η_{SO2}—коэффициент, учитывающий поглощение сернистого ангидрида SO_2 летучей золой, -% (для угля и других видов твердого топлива η_{SO2} =10 %, для угля Камско-Ачинкского бассейна η_{SO2}=20, для мазута η_{SO2}=2, для сланцев η_{SO2} =50,для газов η_{SO2}=0).

4. Среднесуточное количество окиси углерода образующееся при сгорании топлива в котельных установках,

$$G_{CO} = KW, \text{(т/сут)}, \quad (4)$$

где *K* - коэффициент выхода окиси углерода при сгорании единицы массы топлива в зависимости от вида топлива и типа топочного оборудования *(K*= 0,005 - 0,3).

5. Среднесуточное количество окислов азота образующееся при сгорании топлива,

$$G_{NO} = 0{,}002 d \alpha_B^3 \sqrt{C_H} W \ \text{(т/сут)}, \quad (5)$$

где *d* - эквивалентный диаметр топки котла, м;

α_B - коэффициент избытка воздуха в топке;

$C_н$— тепловое напряжение топки, млн. ккал/(м ^{3}* ч).

Эквивалентный диаметр топки

$$\backslash\ d = \frac{4S}{П}; \tag{6}$$

где S— площадь горизонтального сечения топки (колосниковой решетки), м^2,

$П$ — периметр топки в том же сечении, м.

6. Среднесуточное количество вредных компонентов выбрасываемых в атмосферу при работе машины с дизельным двигателем,

$$G_д = Wm_{k,}\,(\text{т/сут}), \tag{7}$$

где $m_к$ — количество токсичных компонентов, т, поступающих в атмосферу в составе отработавших газов при сгорании 1 т дизельного топлива (двуокиси азота — 0,0225 т, сажи -0,0015 т, окиси углерода — 0,0060 т, углеводородов — 0,0015 т, сернистого ангидрида — 0,0035т).

Если в течение года в котельных установках используют несколько различных марок топлива, то определение осредненных значений -зольности, содержания серы, объема воздуха, необходимого для сгорания 1 кг топлива, объема дымовых газов, выделяющихся при сгорании 1 кг топлива, - производят по формуле:

$$q = (\sum_{i=1}^{e} q_i W_i)\,/(\sum_{i=1}^{e} W_i), \tag{7}$$

где q_i, — значение соответствующего показателя для i-й марки топлива;

W_i — суммарный расход топлива i-й марки за год.

При использовании очистных сооружений и газо-, пылеуловительных установок количество вредных веществ улавливаемых в течение суток, определяют по формуле:

$G_y = G\gamma * 0{,}01,\,(\text{т/сут}),$

где G- среднесуточное количество вредного вещества, поступающего в установку для очистки, т/сут;

γ - доля вредного вещества, улавливаемого установкой, %.

Среднесуточный выброс вредного вещества из очистного сооружения

$$G` = G(1-\gamma/100).\,(\text{т/сут}) \tag{8}$$

Объем газов выбрасываемых в атмосферу

$$V_Г = W[V_Д + (\alpha - 1)V_В] * [(273 + \theta_Г)/273],\,(\text{тыс. м}^3/\text{сут}), \tag{9}$$

где $V_д$ - объем дымовых газов, образующихся при сгорании 1 кг/м^3 топлива при коэффициенте избытка воздуха α= 1 м^3/кг;

$V_В$ — объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг/м^3 топлива при α - 1 м^3/кг;

$\theta_г$— температура уходящих газов в устье источника выброса:

$$\theta_г = \theta_{21} - h/10 \tag{10}$$

θ_{21} — температура газов за котлом экономайзера, °С;

h— высота источника выброса, м.

Таблица 1

Основные расчетные характеристики твердых и жидких топлив

Район и	Элементарный состав массы рабочего топлива в %	Объемы воздуха

местонахождение		Влага W^p	Зола $g_з$	Сера g_s		Углерод C^p	Водород H^p	Азот N^p	Кислород O^p	и продуктов сгорания при а=1 (при атмосферном давлении и 0°С) в м/кг	
				Колчеданная	Органическая					Воздуха $V^o_в$	Дымовых газов V_g
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Донецкий бассейн	Д	13	19,6	2,4	1,6	50,5	3,7	1,1	8	5,35	5,86
Угли	Г	7	15,8	1,9	1,4	62,1	4,2	1,2	6,4	6,53	7,01
	ПЖ	6	18,8	3,6		62,4	3,8	1,1	4,3	6,53	6,55
	Т	5	15,2	1,8	0,9	70,9	3,4	1,2	1,9	7,21	7,6
	АМ И АС	5	13,3	1	0,7	76,4	1,5	0,8	1,3	7,21	7,48
	АРШ	6	16,9	1,2	0,6	71,7	1,4	0,8	1,4	6,76	7,04
Антрацит	АП	5,5	15,1	1,3	0,7	72,5	2,8	1	1,3	7,2	7,35
Кузнецкий бассейн											
Ленинское	Д	10	5	0,4		67,2	4,7	2	10,7	6,88	7,47
»	Г	9	10	0,6		66,1	4,6'	2,2	6,6	6,9	7,44
Аральческое.	Т	7	16,7	0,6		68,3	3,1	1,5	2,8	6,82	7,22
Карагандинский бассейн.	ПЖ	7,5	25	0,8		57	3,4	0,9	5,4	5,82	6,23
Сучанское.	Т	6	23,5	0,4		63,5	2,8	0,7	3,1	6,3	6,66
Иртышское (Экибастуз).	ОС	8	36	0,4		44,2	2,9	0,8	6,5	4,51	4,9
Подмосковный бурый уголь.	Б	33	23,5	1,7	1,2	29,1	2,2	0,6	8,7	2,98	3,62
Эстонские горючие сланцы.	—	15	37,4	1,1	0,4	25	3,2	0,1	4	2,99	3,5
Мазут малосернистый. . . .	—	3	0,3	0,5		85,3	10,2	0,7		10,28	11,06
Мазут высокосернистый. .	—	3	0,3	2,9		83,4	10	0,4		10,15	10,92

Установка пылеулавливающая "Циклон" ЦН-15 удаляет из выбрасываемого в атмосферу газа до 80 % содержащейся в нем пыли.

Коэффициент избытка воздуха для мазута и угля:

$\alpha_В$= 1,3-1,4 м^3/кг

температура газов за котлом экономайзера

θ_{21} = 280 ºС.

эквивалентный диаметр топки котла:

d = 1,84 м.

тепловое напряжение топки

СН=0,131 млн. ккал/(м3 ч)

Диаметр устья 1,5 м.

Задание на самостоятельную работу

Задача 1. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при СТО. Годовой расход топлива 480т, вид топлива – уголь аральческого месторождения, время работы в году 9 мес., высота источника выброса 50 м.

Задача 2. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при СТО. Годовой расход топлива 350т, вид топлива – мазут малосернистый, время работы в году 8 мес., высота источника выброса 50 м.

Задача 3. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АТП. Годовой расход топлива 510т, вид топлива – уголь Ленинского бассейна типа Д, время работы в году 9 мес., высота источника выброса 45 м.

Задача 4. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АРП. Годовой расход топлива 520т, вид топлива – уголь антрацит АП, время работы в году 9,5 мес., высота источника выброса 54 м.

Задача 5. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АТП. Годовой расход топлива 540т, вид топлива – уголь марки ПЖ, время работы в году 10 мес., высота источника выброса 40 м.

Задача 6. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при СТО. Годовой расход топлива 270т, вид топлива – уголь сучанского месторождения, время работы в году 7 мес., высота источника выброса 38 м.

Задача 7. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АРП. Годовой расход топлива 320т, вид топлива – уголь аральческого месторождения, время работы в году 9 мес., высота источника выброса 55 м.

Задача 8. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при СТО. Годовой расход топлива 510т, вид топлива – подмосковный бурый уголь ПБ, время работы в году 8 мес., высота источника выброса 50 м.

Задача 9. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АТП. Годовой расход топлива 520т, вид топлива – мазут высокосернистый, время работы в году 9 мес., высота источника выброса 53 м.

Задача 10. Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу котельной при АТП. Годовой расход топлива 360т, вид топлива – уголь марки Т, время работы в году 9 мес., высота источника выброса 34 м.

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы

1. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 121 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28388.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы:

1. Колубаев, Б. Д. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей [Текст] : учеб.пособие / Б. Д. Колубаев, И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 240 с.

Перечень ресурсов информационно-телеккомуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению курсового проекта
по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания 224

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СТО 226

3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ СТО 246

Список литературы 248

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 249

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 254

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 256

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 258

1. Общие указания

1.1. Содержание и объем курсовогопроекта

Курсовой проект должен содержать технологический расчет автосервисного предприятия (городской или дорожной станции технического обслуживания легковых автомобилей (СТО).

Графическая часть должна быть выполнена на формате А1 в виде планировочных схем участков, зон, рабочих постов или СТО в целом (в зависимости от задания на проектирование) и выполнятся на основе расчетных данных.

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

1. Численность населения обслуживаемого района.
2. Среднее число легковых автомобилей на 1000 жителей.
3. Среднегодовой пробег одного легкового автомобиля.
4. Число продаваемых автомобилей в год.
5. Климатический район.

Исходные данные могут быть определены студентами в период прохождения второй производственной практики путем статистического анализа этих показателей, что немаловажно при подготовке к дипломному проектированию.

В курсовой работе объемом 35-40 страниц в машинописном или компьютерном варианте (размер шрифта 14 через 1 интервал) должны быть приведены расчетные формулы, расчеты с подстановкой численных значений, таблицы расчетных величин, пояснение методики расчетов, краткие выводы.

1.2. Оформление курсовогопроекта

Пояснительная записка к курсовому проекту выполняется на листах писчей бумаги стандартного формата А4 (297 х 210) с рамкой на одной стороне листа. На листе, следующим за заданием, рамка выполняется по форме 2 (приложение 5), все последующие листы выполняются с рамкой по форме 2а (приложение 5).Все листы курсового проекта сшиваются в папке скоросшивателем или переплетаются.

Все разделы проекта должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи.

Содержание проекта следует иллюстрировать таблицами, схемами, рисунками и т.д. Графическому материалу по тексту необходимо давать пояснение.

В тексте курсового проекта не должно быть сокращенных слов, за исключением общепринятых.

В курсовом проекте используется сплошная нумерация страниц. На титульном листе номер страницы не проставляется. Введение, основная часть и каждый раздел основной части, заключение, и список использованных источников начинаются с новой страницы.

Сложилась определенная устойчивая традиция формирования структуры курсового проекта, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1 Титульный лист.

2. Содержание (оглавление).

3. Введение.

4. Главы основной части.

5. Заключение.

6. Список использованных источников.

7. Приложения.

Титульный листявляется первой страницей курсового проектаи заполняется по форме 3 (приложение 5).

После титульного листа помещается содержание(оглавление), где приводятся все заголовки проекта и указываются страницы, на которых они помещены. Необходимо помнить, что все заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом, а заголовки последующей ступени смещают на три – пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Очень ответственная часть курсового проекта — это введение.Здесь обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, раскрывается теоретическая значимость и практическая ценность полученных результатов, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор литературы, имеющейся по теме курсового проекта.

Содержание разделов основнойчасти курсового проекта должно точно соответствовать теме проекта и полностью ее раскрывать. Здесь подробно рассматривается методика и техника исследования, и обобщаются результаты. Материал, помещенный в основной части курсового проекта, должен быть научно аргументирован, достаточно сжат и логичен. Изложение и оформление основной части проекта должен соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать.

Курсовой проект заканчивается заключительной частью, которая так и называется: «Заключение». Эта часть является концовкой, в которой дается последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Заключительная часть, как правило, предполагает также наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы.

После заключения помещается список использованных источников.

Различного рода вспомогательные или дополнительные материалы помещают в приложении.

Схемы, чертежи необходимо выполнять карандашом, черной пастой или тушью на листах формата А1 которые прилагаются к пояснительной записке и оформляются в соответствии с 3 (приложение 5).

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СТО

2.1. Исходные данные

Исходные данные определяются заданием на проектирование и представляются в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Численность населения обслуживаемого района, A,чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1 000 жителей, n	Среднегодовой пробегодного легкового автомобиля, $L_Г$, км	% владельцев, пользующихся услугами СТО, k	Число продаваемых автомобилей в год, $N_п$	Климатический район
1	2	3	4	5	6

2.2. Расчет производственной программы СТО

Число легковых автомобилей N'принадлежащих населению данного района (города, населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе статистических данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями :

$$N' = \frac{A \times n}{1000},$$

где A– численность населения обслуживаемого района, чел.,

n– среднее число легковых автомобилей, приходящихся на 1000 жителей обслуживаемого района.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число N обслуживаемых на СТО автомобилей в год:

$$N = N' \times k,$$

где k–коэффициентучитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО (обычно k = 0,75 – 0,90).

При выборе значения kв каждом конкретном случае учитывают:

- расположение СТО внутри населенного пункта (города, района);
- насыщенность населения автомобилями;
- месторасположение других СТО и автотехобслуживающих предприятий (мастерских);
- дорожные и климатические условия района;
- продолжительность сезона эксплуатации и др. факторы.

Парк автомобилей в зоне обслуживания СТО необходимо представить в таблице 2 с разбиением по удельному весу в зависимости от класса легкового автомобилятабл. 1 (приложение 1).

Таблица 2

Состав легковых автомобилей по удельному весу в зоне обслуживания СТО

Класс легкового автомобиля	%	Число автомобилей
1	2	3
ИТОГО	100	

2.3. Корректирование нормативных удельных трудоемкостей ТО и ТР автомобилей на СТО

Удельная нормативная трудоемкость работпо ТО и ТР, выполняемых на СТО, есть нормируемая величина (то есть установлена нормативами ОНТП) в зависимости от класса легкового автомобиля, табл. 2 (приложение 1).

Скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР легковых автомобилей, чел-ч/1000 км:

$$t_{TO,TP} = t_{TO,TP}^{(н)} \times k_1 \times k_2,$$

где $t_{TO,TP}^{(н)}$- нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР, согласно действующим нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, табл. 2 (приложение 1),чел-ч/1000км;

k_1 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов СТО, табл. 3 (приложение 1);

k_2 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района расположения СТО, табл. 4 (приложение 1).

Расчет представляют в таблице 3.

Таблица 3

Корректирование нормативных удельных трудоемкостей

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}^{(н)}$, чел-ч/1000 км	k_1	k_2	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}$, чел-ч/1000 км
1	2	3	4	5

2.4. Расчет годового объема работ СТО

Годовой объем работ СТО по ТО и ТР, чел-ч:

$$T_{TO,TP} = \frac{N \times L_Г \times t_{TO,TP}}{1000},$$

где $L_Г$ -среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км.

Среднегодовой пробег автомобиля индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе статистических данных или указывается в задании на проектирование.

Для выбора типа СТО (универсальной или специализированной по одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N выделяют их число по моделям. Результаты расчета сводятся в таблицу 4

Таблица 4

Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, $L_Г$, км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{TO,TP}$, чел- ч/ 1000 км	Годовой объем работ, $T_{TO,TP}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда на 800 — 1000 км пробега автомобиля.

Годовой объем уборочно-моечных работ СТО, чел-ч:

$$T_{УМР} = N \times \frac{L_Г}{(800-1000)} t_{УМР}.$$

где $t_{УМР}$- средняя трудоемкость одного заезда на УМР, чел-ч.

Средняя трудоемкость одного заезда на УМР равна 0,15 - 0,25 чел-ч. примеханизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел-ч. при ручной шланговой мойке.

Расчет оформляют в таблице 5.

Таблица 5

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, $L_Г$, км	Трудоемкость УМР на один заезд, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$,чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг не производятся, то годовой объем работ УМР, чел-ч:

$$T_{УМР} = N \times d_{УМР} \times t_{УМР},$$

где $d_{УМР}$— число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемо-го автомобиля,

$t_{УМР}$— разовая трудоемкость УМР на один заезд, чел-ч.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР принимается равным 2 (согласно ОНТП), УМР — 5, выполнения работ по противокоррозионной защите кузова — 1. Разовые трудоемкости на один заезд корректировке не подлежат. Расчеты сводятся в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год$d_{УМР}$	Разовая трудоемкость УМР, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$,чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по приемке и выдаче автомобилей, чел-ч:

$$T_{п\text{-в}} = N \times d_{ТО,ТР} \times t_{п-в},$$

где $d_{ТО,ТР}$ —число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР;

$t_{п-в}$ — разовая трудоемкость приемки-выдачи на один заезд, табл. 2 (приложение 1) чел-ч.

Расчеты сводятся в таблицу 7.

Таблица 7

Расчет годового объема работ СТО по приемке и выдаче

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на ТОиТР,$d_{ТО,ТР}$	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, $t_{п-в}$, чел-ч	Годовой объем работ, $T_{п\text{-в}}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по противокоррозионной обработке, чел-ч:

$$T_{прк} = N \times d_{прк} \times t_{прк},$$

где $d_{прк}$ — число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова;

$t_{прк}$ —разовая трудоемкость противокоррозионной обработки на один заезд, табл. 2 (приложение 1),чел-ч.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел-ч:

$$T_{пп} = N_n \times t_{пп},$$

где N_n— число продаваемых автомобилей в год на СТО, установленное заданием на проектирование;

$t_{пп}$ —разовая трудоемкость предпродажной подготовки, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Годовой объем вспомогательных работ СТО составляет 20 - 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР СТО.

Общий годовой объем работ СТО представляется в таблице 8.

Таблица 8

Общий годовой объем работ СТО

Наименование работ	Годовой объем работ, *Т*, чел -ч	
ТО и ТР	$T_{ТО,ТР}$	
УМР	$T_{УМР}$	
Приемка и выдача	$T_{п-в}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{прк}$	
Предпродажная подготовка	$T_{пп}$	
ИТОГО:		
Вспомогательные работы	$T_{всп}$	
ВСЕГО:		

2.5. Распределение годового объема работ СТО по видам работ и месту их выполнения

Для определения годового объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР СТО необходимо распределить по видам работ и месту выполнения по данным табл. 6 (приложение 1) и результаты свести в таблицу 9.

Таблица 9

Распределение годового объема работ ТО и ТР СТО по видам работ и месту выполнения

Вид работ	%	Годовой объем работ, *Т*, чел-ч	Место выполнения			
			на рабочих постах		на производственных участках	
			%	$T_п$,чел-ч	%	$T_у$, чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО:						

Распределение годового объема вспомогательных работ СТО по видам работ представляется в таблице 10по данным табл. 7 (приложение 1).

Таблица 10

Распределение годового объема вспомогательных работ СТО по видам работ

Вид работ	%	Годовой объем работ, $T_{всп}$, чел-ч
1	2	3
ИТОГО:		

2.6. Расчет числа постов и автомобиле-мест городской СТО

Посты и автомобиле-местаСТО по своему технологическому назначению подразделяются на:

- рабочие посты;
- вспомогательные посты;
- автомобиле-места ожидания;
- автомобиле-места хранения.

Годовой фонд рабочего времени поста, час:

$$Ф_{п} = Д_{раб.г} \text{ x } T_{см} \text{ x } C \text{ x } \eta,$$

где $Д_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

$T_{см}$ - продолжительность смены, час;

C - число смен работы в сутки;

η - коэффициент использования рабочею времени поста (обычно принимают η = 0,9)

Согласно ОНТП для городских СТО в проектах принимается $Д_{раб.г}$ = 305 дней и для дорожных СТО$Д_{раб.г}$ = 365 дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 2.

Продолжительность рабочей смены для вредных условий труда $T_{см}$ = 7 час, для остальных $T_{см}$ = 8 час.

Рабочие посты- это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для осуществления технических воздействий на автомобиль для поддержания или восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР, окрасочные и др.).

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТО:

$$N_{TO,TP} = \frac{N \times d}{Д_{раб.г}},$$

где $Д_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

d – число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР.

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

$$X_{ТО,\ ТР} = \frac{T_n \times \varphi}{\Phi_n \times P_{ср}},$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО (обычно φ = 1,15);

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ 1,5 чел.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР по каждой зоне СТО сводится в таблицу 11.

Таблица 11.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР СТО

Вид работ	Годовой объем постовых работ, T_n, чел.ч	Число дней работы зоны в году, $Д_{раб.г}$	Годовой фонд рабочего времени поста, Φ_n, час	Среднее число рабочих на посту $P_{ср}$, чел	Количество постов	
					расчетное	принятое
1	2		3	4	5	6
ИТОГО:						

Суточное число заездов автомобилей на СТО для проведения УМР, если УМР выполняется не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг:

$$N_{УМР} = \frac{NL_Г}{(800 \div 1000) Д_{раб.г}}$$

Суточное число заездов автомобилей на СТО для проведения УМР, если УМР как самостоятельный вид услуг не производится.

$$N_{УМР} = \frac{Nd_{УМР}}{Д_{раб.г.}}$$

При механизации УМР число рабочих постов:

$$X_{УМР} = \frac{N_{УМР} \times \varphi_{УМР}}{T_{об} \times N_у \times \eta}$$

где $\varphi_{УМР}$ -коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР (для СТО до 10 рабочих постов - 1,3-1,5; от 11 до 30 постов; - 1,2-1,3 более 30 постов – 1,1-10,2)

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, час.

$N_у$ - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным технологического оборудования), авт/час.

Число постов противокоррозионной обработки СТО:

$$X_{\text{прк}} = \frac{T_{прк} \times \varphi}{\Phi_{прк} \times P_{ср}},$$

Число постов предпродажной подготовки

$$X_{\text{пред}} = \frac{T_{пред} \times \varphi}{\Phi_{пред} \times P_{ср}},$$

Общие число рабочих постов СТО представляется в таблице 12.

Таблица 12.

Общие число рабочих постов СТО.

Вид работы	Количество постов
1	2
ТО и ТР	
УМР	
Противокоррозионная обработка	
Предпродажная подготовка	
ИТОГО:	

Дополнительно к расчетным постам на городских СТО могут предусматриваться: летние посты мойки, посты для самообслуживания.

В случае несоответствия расчетного количества рабочих постов СТО принятому в пункте 2.3, необходимо произвести корректировку произведенных расчетов, начиная с этого пункта.

Вспомогательные посты — это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке УМР, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Общее число вспомогательных постов составляет 0,25 — 0,5 на один рабочий пост.

Число постов на участке приемки

$$X_{\text{пр}} = \frac{N \times d_{ТО,ТР,} \times \varphi}{Д_{раб.г.} \times T_{пр} \times A_{пр}},$$

где N– число автомобилей обслуживаемых на данной СТО в год;

$d_{\text{ТО и ТР}}$ – число заездов одного автомобиля на СТО в год для проведения ТО и ТР;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО (φ=1,1 - 1,5);

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

$A_{пр}$– пропускная способность поста приемки, авт./час. (обычно принимают $A_{пр}$=2-3).

Число постов выдачи:

$$X_{выд} = \frac{N_c \times \varphi}{T_{выд} \times A_{выд}},$$

где $N_с$ – суточное число выдаваемых автомобилей на СТО (принимается, что ежедневное число выдаваемых автомобилей на СТО равно суточному числу заездов);

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

$T_{выд}$ – суточная продолжительность работы участка выдачи автомобилей, час;

$A_{выд}$ – пропускная способность поста выдачи, авт/час.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности СТО и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке УМР, определяется исходя из пропускной способности поста УМР, которая может быть принята равной производительности механизированной моечной установки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью технологического оборудования.

Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может принять 5-6 автомобилей за смену.

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

Общие число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0{,}5 \text{ x } X_{раб},$$

где $X_{раб}$ –количество рабочих постов СТО.

В планировочном отношении разница между постами и автомобиле-местами ожидания заключается в нормативных расстояниях между установленными на них автомобилями и элементами конструкции здания. Нормируемые расстояния принимаются согласно действующим нормативам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, табл. 3 (приложение 3).

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

Число автомобиле-мест для хранения готовых автомобилей:

$$X_{\text{г}} = \frac{N_c \times T_{преб}}{T_в}$$

где $T_{\text{преб}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (обычно около 4 часов).

$T_{\text{в}}$ – продолжительность работы участка выдачи в сутки, час.

Общее число автомобиле-мест хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле-места на один рабочий пост.

$$X_{\text{хр}} = 3 \text{ x } X_{\text{раб}}$$

При наличии автомагазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Число автомобиле-мест для хранения автомобилей на открытой стоянке магазина:

$$X = \frac{N_{\text{п}} \times Д_{\text{з}}}{Д_{\text{раб.м}}},$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых автомобилей в год;

$Д_{\text{з}}$ – число дней запаса (обычно 20 дней);

$Д_{\text{раб.м}}$ –число рабочих дней магазина в год.

Открытие стоянкидля автомобилей клиентуры и персонала СТО определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

$$X_{\text{ст}} = (0{,}7 \div 1{,}0)\ X_{\text{раб}}.$$

Число мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Общее число постов и автомобиле-мест СТО представляется в таблице 13.

Таблица 13.

Общее число постов и автомобиле-мест СТО

Посты, автомобиле-места	Количество постов на СТО
РАБОЧИЕ ПОСТЫ	
в том числе: ТО и ТР	
УМР	
противокоррозионной обработки	
Предпродажной подготовки	
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ	
в том числе: посты приемки автомобилей	
посты выдачи	
АВТОМОБИЛЕ-МЕСТА ОЖИДАНИЯ НА	

ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ СТО	
АВТОМОБИЛЕ-МЕСТА ХРАНЕНИЯ	
в том числе: для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания	
для хранения готовых к выдаче автомобилей	
на открытой стоянке автомагазина	
на открытой стоянке для автомобилей клиентуры и персонала СТО	

2.7. Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих СТО

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

Различают:

- технологически необходимое (явочное);
- штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_{\text{Т}} = \frac{T_{\text{г}}}{\Phi_{\text{Т}}},$$

где $T_{\text{г}}$ – годовой объем работ по зоне ТО и ТР или участку СТО, чел-ч.

$\Phi_{\text{Т}}$ – годовой (номинальный) фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

Годовой фонд $\Phi_{\text{Т}}$ определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году.

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени принимают $\Phi_{\text{Т}}$ равным:

2020 час – для производств с нормальными условиями труда;

1780 час – для производств с вредными условиями труда.

Штатное число рабочих составляет:

$$P_{\text{Ш}} = \frac{T_{\text{г}}}{\Phi_{\text{Ш}}},$$

где$\Phi_{\text{Ш}}$ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, час.

Фонд времени «штатного» рабочего $\Phi_{\text{Ш}}$ меньше фонда «технологического» рабочего $\Phi_{\text{Т}}$ за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.). Согласно нормам технологического проектирования, годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего для маляров составляет 1560 час, а для всех других профессий рабочих – 1770 час.

Расчет численности производственных рабочих по каждому участку и зоне СТО производится в таблице 14.

Таблица 14.

Расчет численности производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, $T_Г$,чел-ч.	Технологически необходимое число рабочих, $P_т$, чел.				Штатное число рабочих, $P_Ш$	
		расчет-ное	приня-тое	в том числе по сменам		расчет-ное	приня-тое
				1-я	2-я		
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО:							

Численность вспомогательных рабочих СТО:

$$P_{всп} = k \text{ x } P_Ш,$$

где k = 20÷30% - доля вспомогательных работ.

Расчет численности вспомогательных рабочих, в зависимости от вида работ, СТО представляется в таблице 15.

Таблица 15.

Расчет численности вспомогательных рабочих СТО

Вид работ	%	Число рабочих, $P_{всп}$
1	2	3
ИТОГО:	100	

2.8. Определение потребности в технологическом оборудовании

Номенклатура и количество технологического оборудования определяются по табелю технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей, номенклатурным каталогам в зависимости от размера СТО с учетом специализации станции по определенной модели автомобиля или видам работ.

Технологическое оборудование и организационная оснастка СТО (включая специализированный инструмент) представляется раздельно по производственным зонам и участкам СТО в таблице 16.

Таблица 16.

Ведомость технологического оборудования и организационной оснастки СТО

Наименование оборудования	Марка, модель	Количество, шт.	Габаритные размеры, мм	Площадь, м^2	
				единицы оборудования	общая
1	2	3	4	5	6
ИТОГО:					

Уровень механизации производственных процессов должен быть не менее: для УМР – 30÷40 %; полнообъемного ТО – 25÷30 %; ТР – 20÷25 %. Доля рабочих, занятых ручным трудом, не должна превышать 30÷40.

2.9. Расчет площадей производственных зон и стоянок

Площадь зоны ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$F_з = f_а \times X_з \times k_п,$$

где $f_а$ – площадь занимаемая автомобилем плане по габаритным размерам, м^2;
$X_з$ – число постов зоны;
$k_п$ – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент $k_п$ представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей проекций автомобилей в плане. При одностороннем расположении постов $k_п = 6 \div 7$, при двусторонней расстановке постов может быть принято $k_п = 4 \div 5$.

Общая площадь помещения должна быть не менее 20 м^2 на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Результаты расчета площадей производственных зон сводятся в таблицу 17.

Таблица 17.

Расчет площадей производственных зон

Наименование зоны	Коэффициент плотности расстановки постов, $k_п$	Габаритные размеры автомобиля, м.	Площадь автомобиля в плане, м^2	Количество постов, $X_з$	Расчетная площадь зоны, $F_з$, м^2	Принимаемая площадь зоны, м^2
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО:						

2.10. Расчет площадей производственных участков

Площади участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_у = f_{об} \cdot \times k_п,$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м^2,
$k_п$ – коэффициент плотности расстановки оборудования на производственных участках, табл. 8 (приложение 1).

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь $f_{об}$ занятую оборудованием, не включаются, а суммируются в расчетной площади помещениях $F_у$.

Площадь окрасочного участка определяется в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормативных расстояний между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания.

Результаты расчетов площадей производственных участков предоставляются в таблицу 18.

Таблица 18.

Расчет площадей производственных участков

Наименование участка	Суммарная площадь оборудования, $f_{об}$, м^2	Коэффициент плотности расстановки оборудования, $k_п$	Расчетная площадь участка $F_у$, м^2	Принимаемая площадь участка, м^2
1	2	3	4	5
ИТОГО:				

2.11. Расчет площадей складов и необходимого запаса запасных частей

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

1) для склада запасных частей – 32 м^2.
2) для склада агрегатов и узлов – 12 м^2
3) для склада эксплуатационных материалов – 6 м^2
4) для склада шин – 8 м^2
5) для склада лакокрасочных материалов – 4 м^2
6) для склада сварочных материалов – 6 м^2
7) для склада кислорода и углекислого газа – 4 м^2

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м^2 на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых клиентам, принимается в размере 10% площади склада запасных частей.

При организации на СТО приема отработавших аккумуляторных батарей, площадь кладовой для их хранения принимается из расчета 0,5 м^2 на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5-7 м^2 на один рабочий пост.

Результаты расчета площадей складских помещений сводятся в таблицу 19.

Таблица 19.

Расчет площадей складов

Вид склада	Удельная площадь склада на 1000 комплексно обслуживаемых	Число комплексно обслуживаемых	Площадь склада,

	автомобилей, м^2/1000 автомобилей	автомобилей СТО, N	$F_{скл}$, м^2
1	2	3	4

Хранение на складах СТО запасных частей в полной их номенклатуре нецелесообразно и невозможно, так как автомобиль состоит из 10 – 20 тысяч деталей, а номенклатура выпускаемых запчастей для легковых автомобилей содержит до 8000 наименований.

Из них:

- 10% - лимитируют надежность и пользуются наибольшим спросом;
- 30% - относительно часто используемые детали;
- 60% - детали ограниченного спроса.

Хранение запчастей на складе СТО должно быть дифференцировано в зависимости от назначения и дислокации СТО.

Удельный вес запчастей и материалов и общем объеме реализации услуг предприятиями автотехобслуживания составляет около 60%.

На СТО хранится 20^{ти}-дневный запас запасных частей и материалов. Расчет запаса склада агрегатов производится на каждые 100 обслуживаемых автомобилей в зависимости от класса автомобиля:

$$Q = \frac{N \times K \times Д_з}{100 \times 365},$$

где $Д_з$ – количество дней запаса;

K – планируемая потребность в запасных частях каждого наименования, шт, табл. 14 (приложение 1).

Результаты расчета необходимого запаса по каждому виду агрегатов сводится в таблицу 20.

Таблица 20.

Запас агрегатов

Вид агрегата	Планируемая удельная потребность в запасных частях, K, шт	Число обслуживаемых СТО автомобилей, N	Количество хранимых агрегатов
1	2	3	4

2.12. Расчет площадей административно-бытовых помещений

Состав и площади этих помещений проектируются в соответствии действующими строительными нормативами. Кроме того, для городских СТО предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9-12 м^2 на один рабочий пост. Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 30% общей площади помещения для клиентов.

Для дорожных СТО площадь помещения для клиентов составляет 6-8 м^2 . В пояснительной записке приводится экспликация помещений в виде таблицы 21.

Таблица 21.

Экспликация помещений СТО

Наименование помещений	Площадь, м^2		Погрешность, %	Категория производств по взрыво- и пожароопасности
	Технологический расчет	Разработано на планировке		
1	2	3	4	5

2.13. Технологическая планировка помещений СТО

К основным требованиям, которые следует учитывать при разработке планировочных решений СТО, относятся: расположение основных зон и производственных участков в соответствии со схемой технологического процесса в одном здании без деления предприятия на мелкие помещения; стадийное развитие СТО, предусматривающее ее расширение без значительных перестроек и нарушения функционирования; обеспечение удобства для клиентов путем соответствующего расположения помещений, которыми они пользуются .

В основе планировочного решения СТО лежат схема производственного процесса, состав помещений, объемно-планировочное решение, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

В состав помещений СТО входят помещения для приема и выдачи автомобилей, производственные, складские, служебные и бытовые помещения, помещения для клиентов, продажи автомобилей, запасных частей и автопринадлежностей, буфет или кафе.

Производственная часть здания СТО обычно одноэтажная, иногда имеет второй этаж, на котором размещаются административные и некоторые вспомогательные помещения. При расположении СТО в двух зданиях, в одном из них рекомендуется располагать административные, торговые, бытовые и прочие помещения, посещаемые клиентами, а в другом - помещения производственного назначения.

На СТО с количеством постов до 10 допускается выполнять в одном помещении с постами ТО и ТР работы по ремонту двигателей, агрегатные, слесарно-механические, электротехнические, но ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и оснастки. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР.

На небольших СТО (с числом постов до 10) в помещениях постов ТО и ТР допускается размещать посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты будут ограждены несгораемыми экранами высотой 2,5 м от пола. На СТО основным помещением является зона ТО и ремонта, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственными участками.

Диспетчерская обычно располагается рядом с участком приема и выдачи автомобилей. Рядом с диспетчерской и участком приема и выдачи автомобилей располагается участок диагностирования автомобилей. Здесь же находятся

контора и касса, где оформляется наряд-заказ и производится расчет с клиентом (клиентская). К этой же группе помещений относятся магазин и буфет. Клиентскую и участок диагностирования обычно размещают смежно.

Блок перечисленных помещений является головной частью СТО, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие въезды и выезды.

2.14. Объемно-планировочное решение

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями рядов в продольном и поперечном направлениях; меньшее расстояние называют шагом колонн, а большее — пролетом. Размеры пролетов и шаг колонн, как правило, должны быть кратны 6 м. В виде исключения при должном обосновании допускается принимать пролеты 9 м.

Одноэтажные производственные здания СТО в основном проектируются каркасного типа с сеткой колонн 18Х12 и 24Х12 м. Применение сетки колонн с шагом 12 м позволяет лучше использовать производственные площади и на 4—5% снизить стоимость строительства по сравнению с аналогичными зданиями с шагом колонн 6 м.

Для многоэтажных зданий в настоящее время железобетонные строительные конструкции разработаны для сеток колонн 6Х6, 6Х9, 6Х12 и 9Х12 м. При этом на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн (18Х6 и 18х12 м). Многоэтажные здания с более крупной сеткой колонн требуют применения индивидуальных конструкций, что в определенной мере сдерживает более широкое применение многоэтажных СТО как для легковых, так и для грузовых автомобилей.

Высота помещений, т. е. расстояние от пола до низа конструкций покрытия (перекрытия) или подвесного оборудования принимается с учетом обеспечения требований технологического процесса, требований унификации строительных параметров зданий и размещения подвесного транспортирующего оборудования (конвейеры, тали и пр.).

При отсутствии подвесных устройств высота производственных помещений исчисляется от верха наиболее высокого автомобиля в рабочем его положении плюс не менее 0,2 м до выступающих элементов покрытия или перекрытия, но не менее 2,8 м. Высота производственных помещений, в которые автомобили не въезжают, также должна быть не менее 2,8 м.

Высота помещений для постов ТО и ТР в зависимости от типа подвижного состава, обустройства постов и подвесного оборудования приведена в табл. 22.

Высоту помещений на одноэтажных стоянках следует принимать на 0,2 м более высоты наиболее высокого автомобиля, хранящегося в помещении, но во всех случаях не менее 2 м. Однако фактически высоту помещений стоянок в одноэтажном здании исходя из требований унификации строительных элементов принимают 3,6 м при пролетах 12 м, и 4,8 м — при пролетах 18 и 24 м.

Высота этажей многоэтажных зданий (от отметки чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа) принимается 3,6 или 4,8 м.

Как для одноэтажных, так и многоэтажных зданий в отдельных случаях и при должном обосновании допускается применение других строительных конструкций.

Таблица 22.

Высота помещений для постов ТО и ТР по ОНТП-АТП-СТО—80, м

Подвижной состав	Помещения				
	не оборудованные краном		оборудованные подвесным краном		оборудованные мостовым краном
	Посты на подъемниках	Посты на канавах с монорельсом	Посты на подъемниках	Посты на канавах	
Легковые автомобили	3,6	3,6	4,8	3,6	-
Автобусы	4,8	4,8	-	-	-
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:					
от 0,3 до 3,0	3,6	4,2	6,0	4,8	-
» 3,0 » 5,0	4,2	4,8	6,0	6,0	-
» 5,0 и более	6,0	6,0	7,2	6,0	-
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:					
до 5	4,8	4,8	6,0	6,0	-
от 5 » 12	6,0	6,0	7,2	7,2	-
» 27 » 40	-	-	-	-	12,0

Несмотря на многие преимущества унифицированного строительства, применение для всего здания какой-либо единой стандартной сетки колонн не всегда обеспечивает рациональное планировочное решение, вызывая в ряде случаев ухудшение условий маневрирования подвижного состава, недостаточное использование полезной площади, наличие технологических неудобств и усложнение планировки.

Для помещений постов ТО и ТР, а также мест хранения, в которых происходит движение автомобилей, их маневрирование и установка, необходимо иметь свободное от колонн пространство, что можно обеспечить крупноразмерной сеткой. Для производственных участков и технических помещений целесообразна мелкоразмерная сетка колонн.

В зонах ТО и ТР, особенно, где применяется подвесное оборудование, требуемая высота помещений значительно больше, чем для других производственных помещений и помещений для хранения автомобилей.

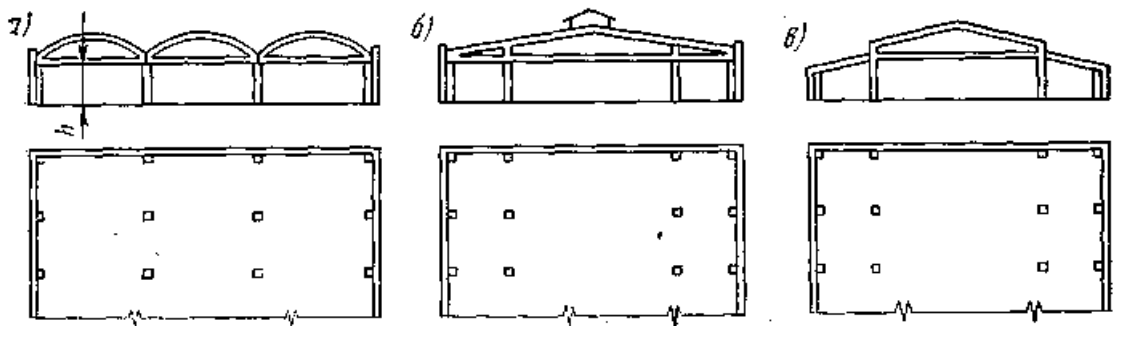


Рис. 1. Схемы конструкций производственных зданий СТО

Таким образом, указанные группы помещений предъявляют различные требования к сетке колонн и высоте здания. При этом объемно-планировочное решение здания, удовлетворяющее одну группу помещений (зоны ТО и ТР), будет малоудобным для второй группы (производственные участки и зоны хранения). Поэтому в ряде случаев закономерно применение в одном здании двух сеток колонн одна для помещений, в которых находятся автомобили, а другая — для всех прочих (рис. 1).

2.15. Оценка проектных решений СТО

Абсолютные значения нормативных технико-экономических показателей СТО:

1) общее число производственных рабочих:

$$P = p_{уд}^{(эт)} \times k_{\text{р}} \times X;$$

2) площадь производственно-складских помещений:

$$S_{\text{п}} = S_{уд.п}^{(эт)} \times k_{\text{р}} \times X;$$

3) площадь административно-бытовых помещений:

$$S_{\text{а}} = S_{уд.а}^{(эт)} \times k_{\text{р}} \times X;$$

4) площадь территории:

$$S_{\text{т}} = S_{уд.т}^{(эт)} \times k_{\text{р}} \times X;$$

5) общее число комплексно обслуживаемых автомобилей в год:

$$N = N_{уд}^{(эт)} \times k_{\text{р}} \times k_{\text{кл}} \times k_{\text{п}} \times k_{\text{к}} \times X;$$

где $p_{уд}^{(эт)}$, $S_{уд.п}^{(эт)}$, $S_{уд.а}^{(эт)}$, $S_{уд.т}^{(эт)}$, $N_{уд}^{(эт)}$ - соответственно удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост для эталонных условий, табл. 9 (приложение 1);

$k_{\text{р}}$– коэффициент корректирования в зависимости от общего числа рабочих постов СТО, табл. 10 (приложение 1);

$k_{кл}$ – коэффициент корректирования в зависимости от класса обслуживаемых автомобилей, табл. 11 (приложение 1);

$k_{п}$– коэффициент корректирования в зависимости от среднегодового пробега одного обслуживаемого автомобиля, табл. 12 (приложение 1);

$k_{К}$– коэффициент корректирования в зависимости от климатического района расположения СТО, табл. 13 (приложение 1);

X– общее число постов СТО.

Технико-экономические показатели для дорожных СТО не корректируются. Площадь производственно-складских помещений с учетом площади сантехнических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18 для городских СТО и 1,3 для дорожных СТО.

Оценка технологической прогрессивности проектных решений определяется сопоставлением ТЭП с вышеприведенными показателями, а также с действующими типовыми проектами СТО в таблице 23.

Таблица 23.

Оценка основных результатов проекта

Основные ТЭП	Значения ТЭП			Процент расхождения с нормативными значениями	
	технологический расчет	разработано на планировке	нормативные	технологический расчет	разработано на планировке
1	2	3	4	5	6

Для проектируемых СТО значения технико-экономических показателей, как правило, не должны превышать эталонных. Если они превышают эталонные, то это свидетельствует о завышении для данного проекта числа производственных рабочих, числа рабочих постов и соответствующих площадей. Поэтому в таких случаях необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые ранее решения с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по использованию постов и площадей.

3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ СТО

3.1. Исходные данные

Исходные данные на проектирование дорожной СТО представляются в таблице 24.

Таблица 24

Исходные данные

Интенсивность движения по автодороге легковых автомобилей, авт/сутки	Частота заезда, %	
	на ТО и ТР	на УМР
1	2	3

Дальнейшая последовательность проектирования дорожной СТО аналогична последовательности проектирования городской СТО.

3.2. Расчет производственной программы дорожной СТО

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения ТО и ТР составляет:

$$N_{\text{ТО,ТР}} = \frac{И_{\text{д}} \times p_{\text{ТО,ТР}}}{100},$$

где $И_{\text{д}}$ – интенсивность движения по автомобильной дороге легковых автомобилей, авт/сутки;

$p_{\text{ТО,ТР}}$ – частота заезда на ТО и ТР в % от интенсивности движения.

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения УМР:

$$N_{\text{УМР}} = \frac{И_{\text{д}} \times p_{\text{ТО,ТР}}}{100},$$

где $p_{\text{УМР}}$– частота заезда на посты уборочно-моечных работ в % от интенсивности движения.

3.3. Расчет годового объема работ дорожной СТО

Годовой объем работ дорожной СТО по *i*-му виду работ:

$$T_{\text{i}} = N_{\text{i}} \text{x}\, Д_{\text{раб.г}}\, \text{x} t_{\text{i}},$$

где N_{i} – число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО для выполнения *i*-го вида работ, авт/сутки;

$Д_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году дорожной СТО;

t_i– средняя разовая трудоемкость одного заезда автомобиля на СТО по i-му виду работ, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Расчет годового объема работ дорожной СТО представляется в таблице 25.

Таблица 25.

Расчет годового объема работ дорожной СТО

Вид работ	Число заездов, N_i, авт/сутки	Число дней работы в году, $Д_{раб.г}$	Разовая трудоемкость на один заезд, t_i, чел.ч	Годовой объем работ, T_i, чел.ч
1	2	3	4	5

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы

1. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 121 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28388.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы:

1. Колубаев, Б. Д. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей [Текст] : учеб.пособие / Б. Д. Колубаев, И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 240 с.

Перечень ресурсов информационно-телеккомуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(справочное)

Сборник нормативных материалов

Таблица 1

Примерное распределение парка легковых автомобилей по классам

Класс легкового автомобиля	%
Особо малый	16
Малый	74
Средний	10

Таблица 2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Тип подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t^{(H)}_{TO,TP}$ чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР, $t_{ТО,ТР}$	УМР, $t_{УМР}$	Приемка и выдача, $t_{п\text{-}в}$	Предпродажная подготовка, $t_{пп}$	Противокоррозионная обработка, $t_{прк}$
Городские СТО						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО						
всех классов	-	2.0	0,20	0,20	-	-

Таблица 3

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_1, в зависимости от числа рабочих постов СТО

Число рабочих постов СТО	Коэффициент корректирования
До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,00
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,90
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,80

Таблица 4

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_2 в зависимости от климатического района расположения СТО

Климатический район расположения СТО	Коэффициент корректирования
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Таблица 5

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля

Вид работ	Число заездов
ТОиТР	2
УМР	5
Противокоррозионная защита кузова	1

Таблица 6

Примерное распределение объема работ ТО и ТР по видам

Вин работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов СТО					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	Свыше 30	на рабочих постах	На производственных участках
1	2	3	4	5	6	7	8
Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
ТО	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные	5	4	3	2	2	100	-
Регулировочные по установке углов передних колес	10	5	4	3	3	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и противокоррозионные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	8	5	-	100

Таблица 7

Примерное распределение вспомогательных работ СТО по видам работ

Вид работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Перегон автомобилей	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20
Уборка производственных помещений и территории	15
Обслуживание компрессорного оборудования	10

Таблица 8

Значения коэффициента плотности расстановки оборудования производственных участков (помещений) СТО

Производственный участок	$k_п$
Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизированный, медницкий, арматурный, краскоприготовительный, кислотная, компрессорная	3,5-4,0
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	4,0-4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный	4,5-5,0

Таблица 9

Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост для эталонных условий

Показатель (ТЭП)	Тип СТО	
	городская	дорожная
Численность производственных рабочих, $p_{уд}^{(эт)}$	5,0	4,7
Площадь производственно-складских помещений, м^2, $S_{уд.п}^{(эт)}$	197	108
Площадь административно-бытовых помещений, м^2, $S_{уд.а}^{(эт)}$	81	50
Площадь территории, м^2, $S_{уд.т}^{(эт)}$	1050	870
Число комплексна обслуживаемых автомобилей в год, $N_{уд}^{(эт)}$	390	-
Число заездов автомобилей в год	-	3590

Таблица 10

Коэффициент $k_р$, для различных показателей (ТЭП) в зависимости от общего числа рабочих постов СТО

Общее число рабочих постов	Показатель $k_р$				
	Число производственных рабочих	Площадь производственно складских помещений	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории	Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год
5	0,84	1,05	1,10	1,29	0,81
10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	0,86	0,83	0,82	1,09
30	1,00	0,74	0,75	0,80	1,20

Таблица11

Коэффициент $k_{кл}$ для числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год СТО (ТЭП)

Класс легкового автомобиля	$k_{кл}$
Особо малый	1,15
Малый	1,00
Средний	0,85

Таблица12

Коэффициент $k_п$ для числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год СТО (ТЭП)

Среднегодовой пробег одного автомобиля, тыс.км	$k_п$
8	1,25
10	1,00
12	0,84
14	0,72
16	0,63

18	0,56
20	0,50

Таблица 13

Коэффициент $k_к$ для числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год СТО (ТЭП)

Климатический район расположения СТО	$k_к$
Умеренный	1,00
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,11
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,91
Умеренно холодный	0,91
Холодный	0,83
Очень холодный	0,77

Таблица 14

Оборотные агрегаты на 100 автомобилей, *К*, шт.

Типы подвижного состава	Двигатель	Коробка передач, раздаточная коробка	Задний и средний мосты	Передний мост	Рулевой механизм
Легковые автомобили					
Особо малого (до 1,2 л) и малого класса (от 1,2 до 1,8 л)	3—4	3—4	3—4	3—4	3—4
Среднего класса (от 1,8 до 3,5 л)	4—5	4—5	3—4	4—5	3—4
Автомобили-такси (среднего класса)	8—9	8—9	6—8	7—9	6—8
Автобусы					
Особо малого класса (длиной до 5 м)	5—7	5—7	5—7	5—7	5—7
Малого (от 6,0 до 7,5 м) и среднего класса (от 8,0 до 9,5 мс)	7—9	7—9	7—9	7—9	7—9
Большого класса (от 10,5 до 12,0)	8—9	8—9	8—9	8—9	8—9
Грузовые автомобили общего назначения					
Особо малой (от 0,3 до 1,0 т) и малой грузоподъемности (от 1,0 до 3,0 т)	5—6	5—6	5—6	5—6	5—6
Средней грузоподъемности (от 3,0 до 5,0 т)	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
Большой грузоподъемности (от 5,0 до 8,0 т)	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
Особо большой грузоподъемности (8 т более)	5—6	5—6	5—6	6—7	6—7
Автомобили-самосвалы внедорожные					
Грузоподъемностью 26 т	7—8	7—8	5—6	5—6	5—6
40 т	8—9	8—9	8—9	6—7	6—7

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(справочное)

Таблица 1

Распределение постов и автомобиле-мест ожидания по производственным участкам типовых проектов СТО

Производственный участок	Число рабочих постов СТО								
	11			15			25		
	Рабочие посты	Вспомогате-льные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогате-льные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогате-льные посты	Автомобиле-места ожидания
Уборочно-моечный	1	-	-	1	1	-	1	1	-
Приема и выдачи	-	2		-	2	-	-	2	-
Диагностирования	2	-	-	3	-	-	4	-	-
ТО и ТР	4	-	7	5	-	11	10	-	16
Смазочный	1	-	-	1	-	-	2	-	-
Кузовной	1	-	1	3	-	-	3	1	2
Окрасочный	2	1	2	2	1	2	5	2	-
Итого:	***11***	***3***	***10***	***15***	***4***	***13***	***25***	***6***	***18***

Таблица 2

Основные показатели типовых проектов городских СТО

Показатель	Число рабочих постов				
	6	11	15	25	50
Число обслуживаемых автомобилей в год	720	1280	1884	3770	9100
Число автомобиле - заездов в год	3600	6400	9420	18850	45500
Число автомобилей, продаваемых в год	-	-	-	2000	5000
Число рабочих дней в году СТО	357	357	357	357	357
Продолжительность работы СТО в сутки, час	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Общее число работающих	36	60	87	165	376
в том числе производственных рабочих	26	44	66	122	265
Площадь участка СТО, Га	0,83	1,01	1,46	2,62	3,41
Площадь застройки главного здания, $м^2$	916	1986	2700	4795	10100
Строительный объем главного здания, $м^2$	4995	15188	21850	39360	86100

Таблица 3

Удельные показатели типовых проектов СТО на один рабочий пост

Показатель (на один рабочий пост)	Число рабочих постов					
	6	11	15	25	25*	50*
Число обслуживаемых автомобилей в год	120	116	125	151	151	182
Число автомобиле-мест в здании**	1,0	2,2	2,3	2,8	2,0	3,4
Общее число работающих	6	5,4	5,8	6,6	6,4	7,5
Число производственных рабочих	4,3	4,0	4,4	4,9	4,9	5,3
Площадь участка, $м^2$	1383	1000	973	1048	1048	682
Полезная площадь главного здания, $м^2$	138	218	222	241	205	249
Строительный объем главного здания, $м^2$	833	1380	1456	1575	1240	1722

* - С магазином

** - Сюда входят рабочие, вспомогательные посты и автомобиле-места ожидания

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(справочное)

Таблица 1

Нормируемая ширина проезда (в метрах) в зонах ТО и ТР при различных углах расположения постов к оси проезда и способа установки подвижного состава

Класс легкового автомобиля	Посты на канавах					Посты напольные			
	Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром		Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Особо малый	4,3	5,8		4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
Малый	4,4	5,8		4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
Средний	4,8	6,5		5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7

Примечания: 1. Ширина проездов определена из условий въезда автомобилей на рабочий пост передним ходом с применением при установке одного маневра задним ходом.

2. При обслуживании автомобилей на канавах ширина проезда указана при длине рабочей зоны канавы, равной габаритной длине автомобиля.

3. Дополнительный маневр означает однократное движение задним ходом при въезде на рабочие посты и выезде с них.

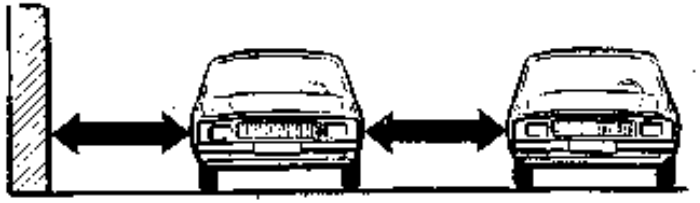
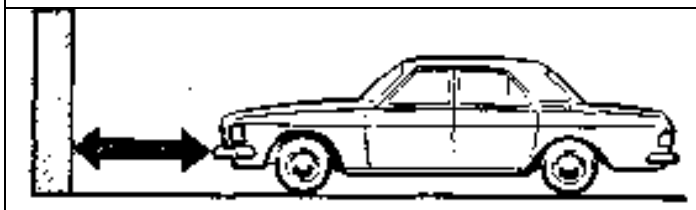
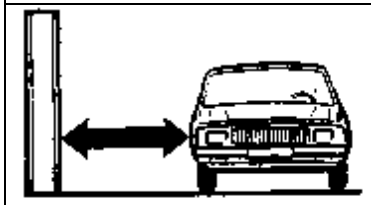
Таблица 2

Нормируемая ширина проезда (в метрах) в зонах хранения подвижного состава при различных углах расположения автомобилей к оси проезда и способах установки подвижного состава

Класс легкового автомобиля	В помещении						На открытой площадке						
	Установка передним ходом			Установка задним ходом без дополнительного маневра			Установка передним ходом				Установка задним ходом без дополнительного маневра		
	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром				без дополнительного маневра			с дополнительным маневром			
	45º	60º	90º	45º	60º	90º	45º	60º	90º	90º	45º	60º	90º
Особо малый	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3	3,0	4,4	8,5	6,3	3,6	4,0	5,3
Малый	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6
средний	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4,0	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6,1

Таблица 3

Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания на постах ТО и ТР, м*

Схема	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливаются расстояния	Расстояние, м
1	2	3
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов** То же, со снятием шин и тормозных барабанов Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,2 1,5 1,0
	Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена** То же, до стационарного технологического оборудования	1,2 1,0
	Автомобиль и колонна	0,7
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5

Продолжение табл. 3

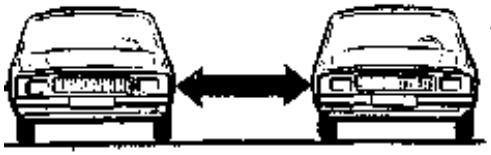
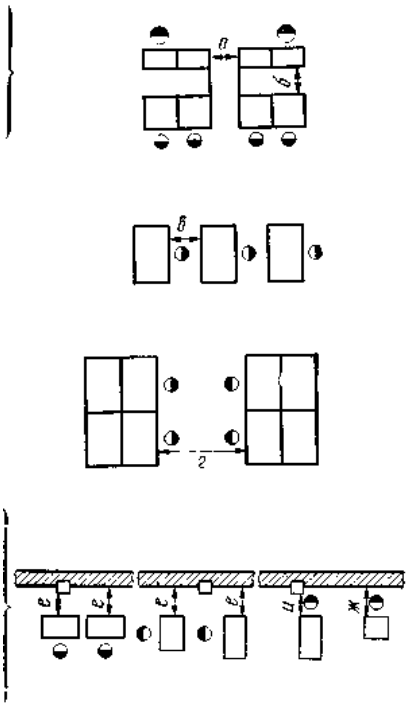
1	2	3
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов Торцевые стороны автомобилей	2,2 1,2
*Расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностики принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов. **При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6 м		

Таблица 4.

Нормируемые расстояния (в мм) для размещения оборудования

Расстояния	Оборудование с размерами в плане, мм			Схемы
	до 1000х800	до 3000х1500	свыше 3000х1500	
Между боковыми сторонами оборудования (*а*)	500	800	1200	
Между тыльными сторонами оборудования (*б*)	500	700	1000	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (*в*)	1200	1700	—	
Между оборудованием при расположении попарно по фронту (*г*)	2000	2500	—	
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования (*е*)	500	600	800	
От стены до фронта оборудования (*ж*)	1200	1200	1500	
От колонны до фронта оборудования (*и*)	1000	1000	1200	

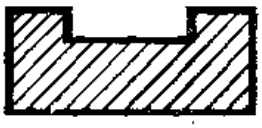
Примечание. Если габаритные размеры оборудования отличаются от указанных в таблице пределов, то нормируемые расстояния принимаются по наибольшему размеру оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
(справочное)
ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
На генеральных планах

АНИЯ:
Проектируемое

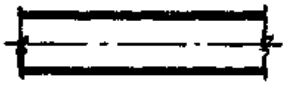
существующее сохраняемое

существующее разбираемое



существующее реконструируемое

'РАЖДЕНИЕ УЧАСТКА

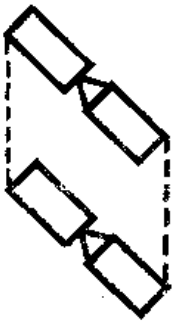


ЭССЕЙНАЯ ДОРОГА

ЗОН

ЕСТА ХРАНЕНИЯ:

автомобилей



автопоездов

ТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

На планировках производственных помещений

ОННЫ:

железобетонная

металлическая

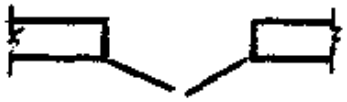
РИ:

однопольная

двупольная

ОТА:

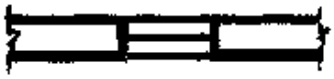
распашные



подъемные

складчатые

ННЫЕ ПРОЕМЫ:



с одинарными переплетами

с двойными переплетами

НА КАПИТАЛЬНАЯ

ЕГОРОДКИ:

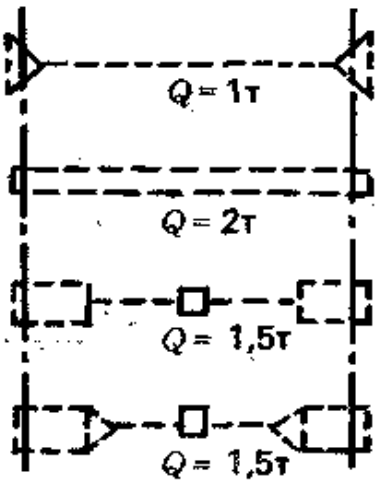
сплошная

сборная щитовая

из светопрозрачных материалов

сетчатая

На планировках производственных помещений

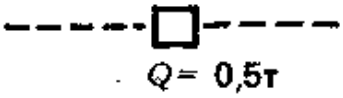


Кран
однобалочный опорный

Кран
однобалочный подвесной

Кран-штабелер опорный

Кран-штабелер подвесной



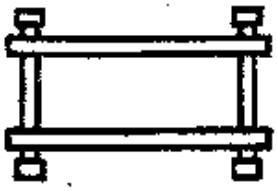
Монорельс с тельфером

Подъемник (лифт)

Подъемники для вывешивания автомобилей:

Гидравлический
двуплунжерный

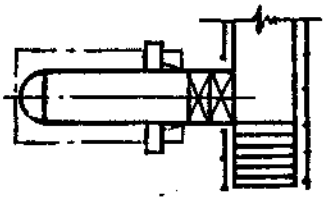
Гидравлический
четырехплунжерный



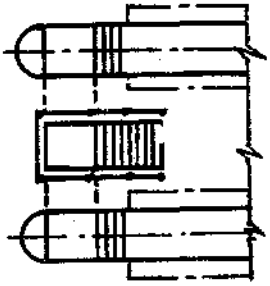
Электромеханический

Электромеханический для легкового автомобиля

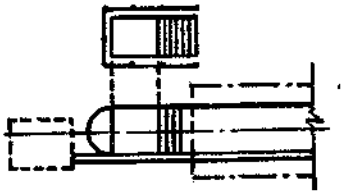
На планировках производственных помещений



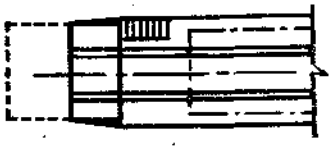
Тупиковая канава узкого тип с
переходным мостиком и упорами



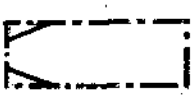
Соединительная траншей
входа
в осмотровые канавы



Вход
в узкую прямоточную канаву
с тянущим
(толкающим) конвейером



Вход
в широкую прямоточную канаву
с несущим конвейером



Автомобиле-место
с указанием
передней части автомобиля

Рабочее место (светлая часть
круга показывает направление
производственной ориентации рабочего)

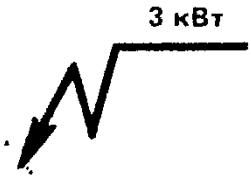
МЕСТА ПОДВОДА:

холодной воды

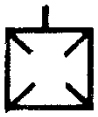
пара

горячей воды

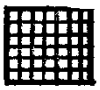
сжатого воздуха



электроэнергии



Местный вентиляционный отсос



Отсос выхлопных газов

Трап

Люк

РОЗЕТКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА;

трехфазного

однофазного

осветительная до 36 В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по организации самостоятельной работы
по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск, 2023

Содержание

Введение 265
1.Общая характеристика самостоятельной работы студента 266
2. План - график выполнения самостоятельной работы 267
3.Методические рекомендации по изучению теоретического материала 267
3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы 267
3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям 268
4.3. Вид практической работы: Курсовой проект 268
4. Методические указания 268
5.Методические указания по подготовке к экзамену 268
Список рекомендуемой литературы 269

Введение

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия» по направлению подготовки бакалавров: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Методическое пособие содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия».

В данном методическом пособии приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

1.Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

Цели и задачи самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование компетенции

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя	ИД-1$_{ПК-3}$ Определяет рациональные методы, формы и способы оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	Готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя
	ИД-2$_{ПК-3}$ Контролирует безопасность производственной деятельности при оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	
	ИД-3$_{ПК-3}$ Определяет эффективность организации оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	
	ИД-4$_{ПК-3}$ Знает методы повышения эффективности и качества оказания сервисных услуг с учетом требований потребителя	

2. План - график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 1-3	Собеседование	34	2	36
Итого за 7 семестр			34	2	36
8 семестр					
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 4-6	Собеседование	70	7	77
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (письменный)	1	1	2
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Написание курсового проекта	Отчёт (письменный)	18	2	20
Итого за 8 семестр			89	10	99
Итого			123	12	135

3.Методические рекомендации по изучению теоретического материала

3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы

Изучать учебную дисциплину «Производственно-техническая инфраструктура предприятия» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Итоговый продукт: конспект лекций

Средства и технологии оценки: Собеседование

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Организация деятельности предприятий сервиса транспортных средств.
2. Классификация и производственная инфраструктура предприятий автосервиса.
3. Характеристика производственной инфраструктуры предприятий автосервиса.
4. Совершенствование производственной инфраструктуры предприятий автосервиса.
5. Технологическое проектирование предприятий автосервиса.
6. Планирование деятельности автосервисных предприятий.

3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям

Итоговый продукт: отчет по практической работе

Средства и технологии оценки: защита отчета

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно, если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

4.3. Вид практической работы: Курсовой проект

Изучать учебную дисциплину «Производственно-техническая инфраструктура предприятия» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Итоговый продукт: Написание курсового проекта

Средства и технологии оценки: отчет (письменный)

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно, если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

4. Методические указания

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.
2. Методические указания по выполнению курсовогопроекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

5.Методические указания по подготовке к экзамену

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются три вопроса (один вопрос для проверки знаний и два вопроса для проверки умений и навыков студента).

Для подготовки по билету отводиться 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами

При проверке лабораторного задания, оцениваются:

- знание параметра;
- последовательность и рациональность выполнения.

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы

2. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 121 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28388.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы:

2. Колубаев, Б. Д. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей [Текст] : учеб.пособие / Б. Д. Колубаев, И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 240 с.

Перечень ресурсов информационно-телеккомуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
6. Электронно-библиотечная система Лань