

Угли	
Донецкие	2,21
Днепроовские	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	То же	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:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.6.1)$$

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:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (3.6.2)$$

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 газорезущего поста отдельно по формуле:

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.6.3)$$

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:

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \text{ г/с} \quad (3.6.4)$$

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				
1	2	3	4	5	наименование	количество	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	-	-	-	-	-	-

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

ОЗС-6	14,0	0,86	12,94	-	-	-	1,53	-	-
МР-3	11,5	1,73	9,77	-	-	-	0,40	-	-
МР-4	11,0	1,10	9,90	-	-	-	0,40	-	-

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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	5	74,0	-	1,1	72,9	-	49,5	39,0
	углеродистая	10	131,0	-	1,9	129,1	-	63,4	64,1
		20	200,0	-	3,0	197,0	-	65,0	53,2
	Сталь	5	82,5	1,25	-	81,25	-	42,9	33,6
	качественная легированная	10	145,5	2,5	-	143,0	-	55,2	43,4
		20	222,0	5,0	-	217,0	-	57,2	44,9
Сертификат: 2C0000043E0A4D9032255E7A500060000043E Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	Сталь	5	80,1	-	1,6	78,2	0,3	46,2	36,3
	высокомар-	10	142,2	-	2,8	138,8	0,6	58,2	46,6

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

	Ганцовистая	20	217,5	-	4,4	212,2	0,9	59,9	48,8
--	-------------	----	-------	---	-----	-------	-----	------	------

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 по формуле:

$$M_i^A = 0,9 g (Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \dots + Q_n \cdot a_n) 10^{-9}, \text{ т/год} \quad (3.7.1)$$

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:

$$M_{\text{сут}}^A = 0,9 g (Q \cdot n') 10^{-9}, \text{ т/день} \quad (3.7.2)$$

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:

$$G_{\text{раз}}^A = \frac{M_{\text{сут}}^A \cdot 10^6}{3600 \cdot t}, \text{ г/с} \quad (3.7.3)$$

где t - цикл проведения зарядки в день. Принимаем $t=10$ 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:

$$M_i^A = m_i \cdot t \cdot S \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.7.4)$$

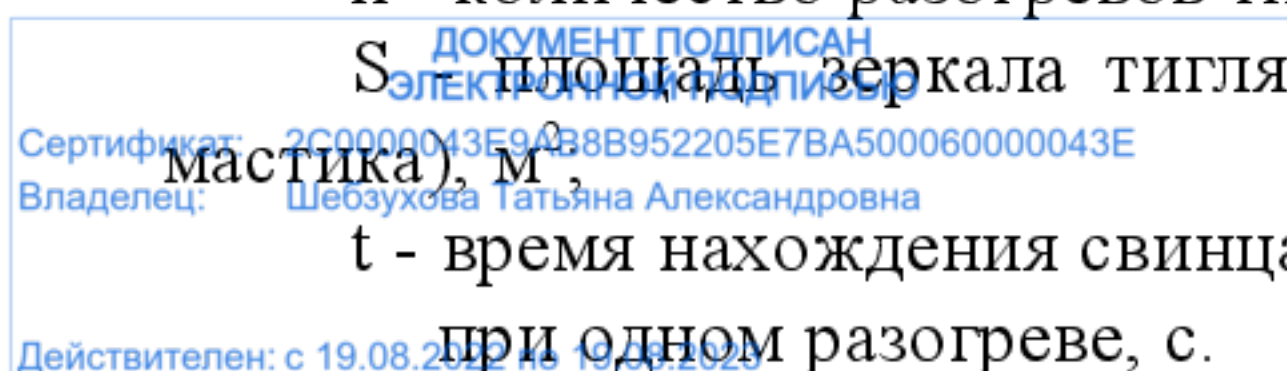
где m_i - удельный выброс i -го вещества на единицу площади зеркала тигля, г/с м² (табл.3.7.4);

n - количество разогревов тигля в год;

S - площадь зеркала тигля, в котором плавится свинец (битумная мастика), м²;

t - время нахождения свинца (мастики) в расплавленном виде в тигле

при одном разогреве, с.



Максимально разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G_i^A = m_i \cdot S, \text{ г/с} \quad (3.7.5)$$

Таблица 3.7.1

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при ремонте аккумуляторных батарей (на единицу площади зеркала тигля, г/с м²)

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:

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.8.1)$$

где g^n - удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования (табл. 3.8.1), г/с;

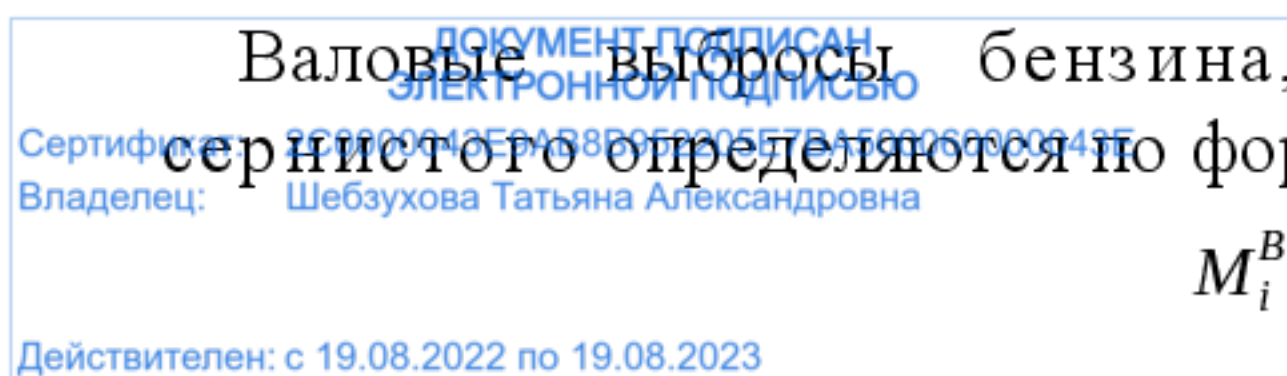
n - число дней работы шероховального станка в год;

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:

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.8.2)$$



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);

B - количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг.
Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

$$G = \frac{g_i^B \cdot B'}{t \cdot 3600}, \text{ з/с} \quad (3.8.3)$$

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:

$$G = \frac{M_i^B \cdot 10^3}{t \cdot n \cdot 3600}, \text{ з/с} \quad (3.8.4)$$

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^{х)}

Наименование операции	Наименование выделяемых загрязняющих веществ	Удельное выделение при работе единицы оборудования, г/с
Шероховка мест повреждения камер	пыль	0,0226

^{х)} 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна
ПЫЛЬ.
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

3.9. Механическая обработка древесины
В процессе механической обработки древесины выделяется древесная

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:

$$M^g = g \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot k, \text{ т/год} \quad (3.9.1)$$

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;

k - 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:

$$J_y^g = M^g \cdot A \cdot \eta, \text{ т/год} \quad (3.9.2)$$

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:

$$M_o^g = M^g - J_y^g, \text{ т/год} \quad (3.9.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G_p^g = g \cdot (1 - \eta \cdot A), \text{ г/с} \quad (3.9.4)$$

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 ($\dot{g}_i$)
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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0800043E9AB8B952205E7BA300060000043E
Владелец: Александр Александрович
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$M_i^c = g_i^c \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ m/год} \quad (3.10.3)$$

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 отдельно для каждого материала.

При наличии устройств, улавливающих загрязняющие вещества, количество уловленных загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

$$M_i^o = M_i^c \cdot A \cdot \eta, \text{ m/год} \quad (3.10.2)$$

Коэффициент A 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):

$$M_i = M_i^c - M_i^o, \text{ m/год} \quad (3.10.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

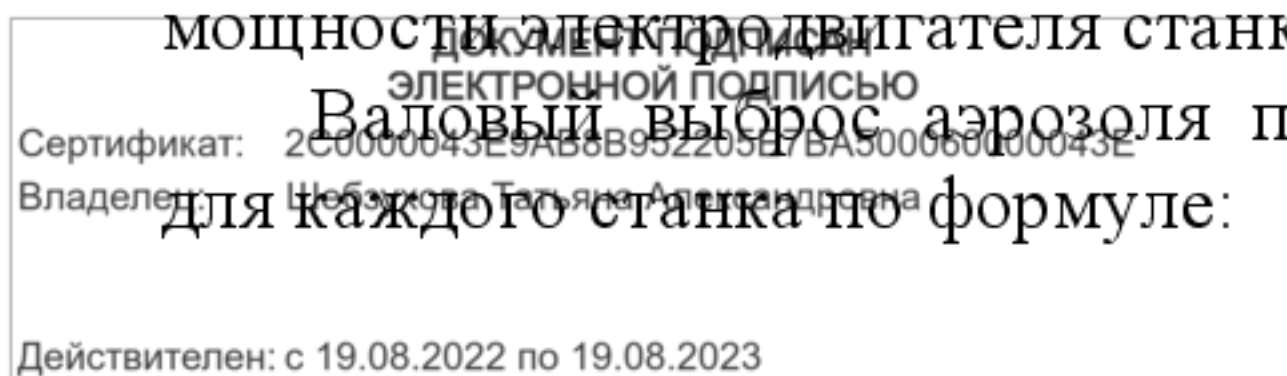
$$G_p^g = g_i^c \cdot (1 - \eta \cdot A), \text{ г/с} \quad (3.10.4)$$

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:



$$M_a^{COЖ} = 3600 \cdot g_{COЖ}^c \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.10.5)$$

где $g_{COЖ}^c$ - 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:

$$G_{COЖ}^a = g_{COЖ}^c \cdot N, \text{ г/с} \quad (3.10.6)$$

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	
		Пыль абразивная	Пыль металл.
Круглошлифовальные станки	Диаметр шлифовального круга, мм		
	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
Плоскошлифовальные станки	900	0,034	0,052
	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
Бесцентрошлифовальные станки	500	0,025	0,038
	30,100	0,005	0,008
	395,495	0,006	0,013
Заточные станки	480,600	0,009	0,016
	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
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	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 металлов на 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 обработке металлов 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 триэтанолламин, выделяется $3 \cdot 10^{-6}$ г/ч триэтанолламина на 1 кВт мощности станка	

Документ подписан
Электронной подписью
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060800043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$M_i^n = g_i \cdot m \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.11.1)$$

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:

$$M_i^{\text{эл}} = g_i \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.11.2)$$

где g_i - удельные выделения свинца и оксидов олова, г/с (табл. 3.11.1);

n - количество паяек в год;

t - "чистое" время работы паяльником, час.

- при лужении:

$$M_i^n = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.11.3)$$

где g_i - удельное выделение свинца и оксидов олова, г/с м² (табл. 3.11.1);

F - площадь зеркала ванны, м²;

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

$$G_i^n = \frac{M_i^n \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (3.11.4)$$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

где n - количество паяк в год;
 t - время "чистой" пайки в день, час.
 - при лужении

$$G_i^n = g_i \cdot F, \text{ г/с} \quad (3.11.5)$$

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 m^2
Пайка паяльниками косвенным нагревом	Оловянно-свинцовые припой ПОС-30, 40, 60, 70	Свинец и его соединения	0,51		
		Олова оксид	0,28		
	Медно-цинковые Л 60, Л 62	Меди оксид	0,072		
		Цинка оксид	6,4		
Пайка электропаяльниками мощностью 20-60 Вт	ПОС-30	Свинец и его соединения	-	$0,0075 \cdot 10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0,0033 \cdot 10^{-3}$	
	ПОС-40	Свинец и его соединения	-	$0,0050 \cdot 10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0,0033 \cdot 10^{-3}$	
	ПОС-60	Свинец и его соединения	-	$0,0044 \cdot 10^{-3}$	
		Олова оксид	-	$0,0031 \cdot 10^{-3}$	
Лужение погружением в припой	ПОС-60	Свинец и его соединения	-	-	$0,11 \cdot 10^{-3}$
	ПОС-40	Олова оксид	-	-	$0,05 \cdot 10^{-3}$
	ПОС-30				
	ПОС-70				

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_x , сажа - C (только для дизелей), соединения свинца - Pb (при применении этилированного бензина).

Документ подписан
 Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
 Владелец: ООО "ИМАС-НОВОСИБИРСК"

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$M_i = M_{ixx} + M_{ин}, \text{ т/год} \quad (3.12.1)$$

где M_{ixx} - валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год;

$M_{ин}$ - 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:

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.12.2)$$

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.

$$P_{ixxn} = q_{ixxB} \cdot V_{hn} \text{ или } P_{ixxD} = q_{ixxD} \cdot V_{hn}, \text{ г/с} \quad (3.12.3)$$

где q_{ixxB} , q_{ixxD} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым и дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л с;

V_{hn} - рабочий объем двигателя n -й модели, л.

Валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле:

$$M_{ин} = \sum_{n=1}^S P_{инn} \cdot t_{инn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.12.4)$$

где $P_{инn}$ - выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;

$t_{инn}$ - время обкатки двигателя n -й модели под нагрузкой, мин.

$$P_{инn} = q_{инB} \cdot N_{срn} \text{ или } P_{инn} = q_{инД} \cdot N_{срn}, \text{ г/с} \quad (3.12.5)$$

где $q_{инB}$, $q_{инД}$ - 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_{ixxB} , q_{ixxD} , $q_{инB}$, $q_{инД}$ приведены в табл. 3.12.1, V_{hn} , $t_{инn}$, $N_{срn}$ - в табл. 3.12.2.

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шибзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$G_i = q_{inB} \cdot N_{срБ} \cdot A_B + q_{iД} \cdot N_{срД} \cdot A_D, \text{ г/с} \quad (3.12.6)$$

где q_{inB} , $q_{inД}$ - 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_B , A_D - 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 _{иххБ}	г/л с	7,3 ₂ · 10 ⁻³	-	3,0 ₂ · 10 ⁻³	8,0 ₃ · 10 ⁻³	-	5,6 ₃ · 10 ⁻³	2,2 ₃ · 10 ⁻³
	под нагрузкой	Q _{нБ}	г/л.с. с	3,0 ₂ · 10 ⁻³	2,0 ₀ · 10 ⁻³	5,0 ₃ · 10 ⁻³	4,0 ₃ · 10 ⁻³	-	2,8 ₃ · 10 ⁻³	1,5 ₃ · 10 ⁻³
Дизельные	на холостом ходу	Q _{иххД}	г/л с	4,5 ₃ · 10 ⁻³	1,5 ₀ · 10 ⁻³	7,0 ₄ · 10 ⁻³	1,5 ₄ · 10 ⁻³	1,0 ₄ · 10 ⁻³	-	-
	под нагрузкой	Q _{нД}	г/л.с. с	1,6 ₃ · 10 ⁻³	3,5 ₀ · 10 ⁻³	5,0 ₄ · 10 ⁻³	1,7 ₄ · 10 ⁻³	2,3 ₄ · 10 ⁻³	-	-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Таблица 3.12.2

Справочная таблица рабочих объемов двигателей, условной средней мощности обкатки и время обкатки

Модель двигателя	Рабочий объем, л (V _h)	Средняя мощность обкатки, л.с.(N _{ср})	Время обкатки, мин.		Вид топлива
			на холостом ходу(t _{ххн})	под нагрузкой (t _н)	
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
ВАЗ21011, 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, 3 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	" - "

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.13.1)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м² (табл.3.13.1);

F - площадь зеркала моечной ванны, м²;

t - время работы моечной установки в день, час;

n - число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^M = g_i \cdot F, \text{ г/с} \quad (3.13.2)$$

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].
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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:

$$M_i = g_i \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.14.1)$$

где B - 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:

$$G_i^T = \frac{B' \cdot g_i}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (3.14.2)$$

где t - “чистое время” испытания и проверки в день, час.;

B' - расход дизельного топлива за день, кг.

3.15. Контроль токсичности отработавших газов автомобилей

Автомобили с бензиновыми двигателями

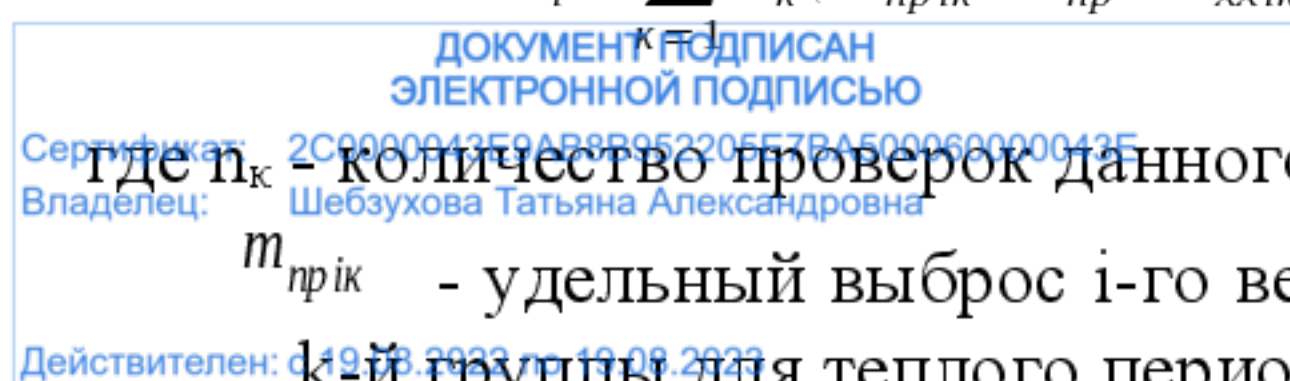
Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.15.1)$$

где n_k - количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля

k-й группы для теплого периода года, г/мин (табл. 2.1 и 2.18);



- $m_{xx\ iк}$ - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин (табл. 2.1 и 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.);
- A - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -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:

$$G_i = \frac{(m_{пр\ iк} \cdot t_{пр} + m_{xx\ iк} \cdot t_{ис1} + m_{xx\ iк} \cdot A \cdot t_{ис2}) N'_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (3.15.2)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчёт G_i производится 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:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^K n_k (m_{пр\ iк} \cdot t_{пр} + m_{исп\ iк} \cdot t_{исп}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (3.15.3)$$

где n_k - количество проверок в год автомобилей k -й группы:

- $m_{пр\ iк}$ - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин;
- $m_{исп\ iк}$ - удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -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 $m_{исп\ iк}$, определяется по формуле:

$$m_{исп\ iк} = m_{xx\ iк} \cdot k_i, \text{ г/мин} \quad (3.15.4)$$

где k_i - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности (табл.5.1.).

Загрязняющее вещество	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
K _i	3,0	5,0	2,5	10	1,5

Максимально разовый выброс *i*-го вещества определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{np\ iк} \cdot t_{np} + m_{ucn\ iк} \cdot t_{ucn}) N'_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (3.15.5)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчёт G_i производится 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 650x1000мм. 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 шиномонтажный 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 Audi A4 (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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Практическая работа №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

$$W = W_{\text{г}} / n, \quad (\text{т/сут}), \quad (1)$$

где $W_{\text{г}}$ — фактический годовой расход топлива, т (тыс. м³);

n — число дней работы установки (например, котельной) в течение года, сут.

2. Среднесуточное количество пыли образующееся при сгорании топлива в котельных установках,

$$G_n = [W(q_3 + \beta)\alpha] \cdot 0,1 \quad (\text{т/сут}), \quad (2)$$

где q_3 — зольность топлива, % (определяют по справочной таблице);

β — коэффициент, учитывающий потери тепла от механической неполноты сгорания топлива ($\beta = 6-8 \%$);

α — доля золы топлива в уносе ($\alpha = 0,17-0,20 \%$).

3. Среднесуточное количество сернистого ангидрида выделяющегося при сгорании топлива в котельных установках,

$$Q_s = [2Wq_s(100 - \eta_{\text{SO}_2})] \cdot 10^{-4} \quad (\text{т/сут}), \quad (3)$$

где q_s — концентрация серы в составе топлива, % (определяется по справочной таблице как сумма колчеданной и органической)

η_{SO_2} — коэффициент, учитывающий поглощение сернистого ангидрида SO_2 летучей золой, -% (для угля и других видов твердого топлива $\eta_{\text{SO}_2} = 10 \%$, для угля Камско-Ачинского бассейна $\eta_{\text{SO}_2} = 20$, для мазута $\eta_{\text{SO}_2} = 2$, для сланцев $\eta_{\text{SO}_2} = 50$, для газов $\eta_{\text{SO}_2} = 0$).

4. Среднесуточное количество окиси углерода образующееся при сгорании топлива в котельных установках,

$$G_{\text{CO}} = K W, \quad (\text{т/сут}), \quad (4)$$

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,

$$G_{\text{NO}_2} = 0,002 d \alpha_v \sqrt{C_H W} \quad (\text{т/сут}), \quad (5)$$

где d — эквивалентный диаметр топки котла, м;

α_v — коэффициент избытка воздуха в топке;

C_n — тепловое напряжение топки, млн. ккал/(м³*ч).

Эквивалентный диаметр топки

(6)

где S — площадь горизонтального сечения топки (колосниковой решетки), м²,
 Π — периметр топки в том же сечении, м.

6. Среднесуточное количество вредных компонентов выбрасываемых в атмосферу при работе машины с дизельным двигателем,

$$G_d = W m_k, \text{ (т/сут)}, \quad (7)$$

где m_k — 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 — 0,0035 т).

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:

(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

$$G = G(1 - \gamma/100). \text{ (т/сут)} \quad (8)$$

Объем газов выбрасываемых в атмосферу

$$V_{\Gamma} = W [V_{\Gamma} + (\alpha - 1) V_B] * [(273 + \theta_{\Gamma})/273], \text{ (тыс. м}^3\text{/сут)}, \quad (9)$$

где V_{Γ} — объем дымовых газов, образующихся при сгорании 1 кг/м³ топлива при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 1$ м³/кг;

V_B — объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг/м³ топлива при $\alpha = 1$ м³/кг;

θ_{Γ} — температура уходящих газов в устье источника выброса:

$$\theta_{\Gamma} = \theta_{21} - h/10 \quad (10)$$

θ_{21} — температура газов за котлом экономайзера, °С;

h — высота источника выброса, м.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Основные расчетные характеристики твердых и жидких топлив	
Действителен до 10.01.2022 по 19.08.2023	Элементарный состав массы рабочего топлива в %

Таблица 1

Объемы воздуха

местонахождение	рка или сорт	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 _г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Донецкий бассейн Угли	Д	13	19,6	2,4	1,6	50,5	3,7	1,1	8	5,35	5,86
	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	5	13,3	1	0,7	76,4	1,5	0,8	1,3	7,21	7,48
	АС	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
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 (Эки- бастуз).	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:

$$\alpha_{\text{в}} = 1,3-1,4 \text{ м}^3/\text{кг}$$

температура газов за котлом экономайзера

$$\theta_{21} = 280 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

эквивалентный диаметр топки котла:

$$d = 1,84 \text{ м}.$$

тепловое напряжение топки

$$q_{\text{н}} = 0,131 \text{ млн ккал/(м}^2 \cdot \text{ч)}$$

Диаметр устья 1,5 м.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: ZC0000648E1B1B9510321A51C06000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания.....	222
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СТО.....	224
3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ СТО.....	244
Список литературы.....	246
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	252
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	254
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	258

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

1. Общие указания

1.1. Содержание и объем курсового проекта

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 выполняться 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 курсового проекта

Пояснительная записка к курсовому проекту выполняется на листах писчей бумаги стандартного формата А4 (297 x 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.

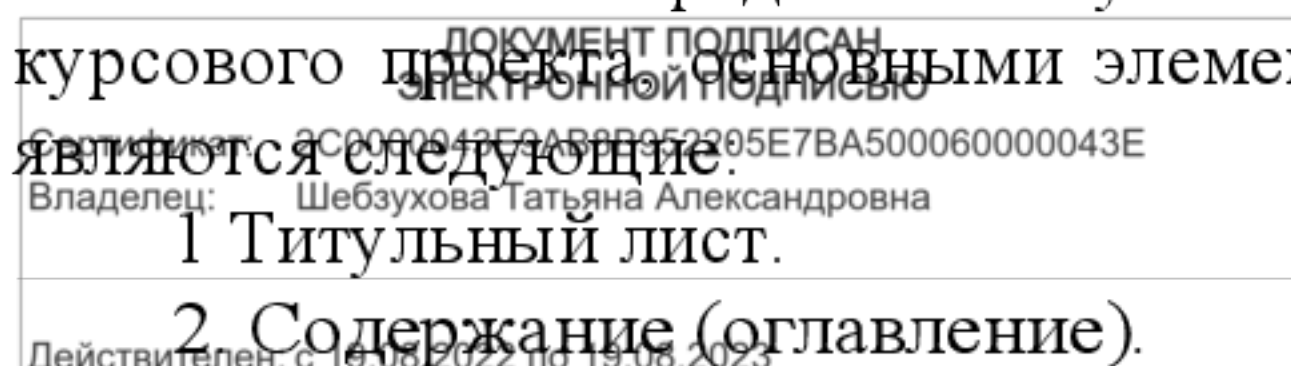
В тексте курсового проекта не должно быть сокращенных слов, за исключением общепринятых.

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 лист является первой страницей курсового проекта и 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.

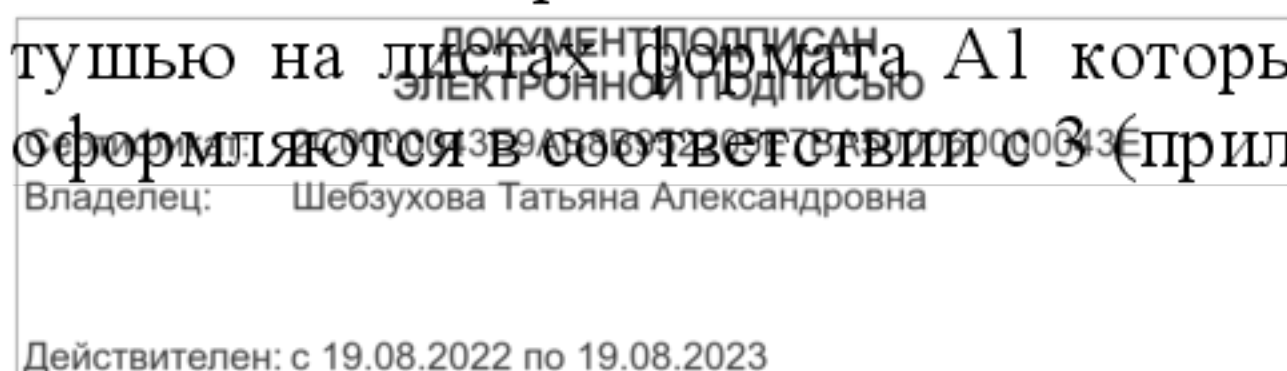
Содержание разделов основной части курсового проекта должно точно соответствовать теме проекта и полностью ее раскрывать. Здесь подробно рассматривается методика и техника исследования, и обобщаются результаты. Материал, помещенный в основной части курсового проекта, должен быть научно аргументирован, 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 приложениях.

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 пробег одного легкового автомобиля, L_{Γ} , км	% владельцев, пользующихся услугами СТО, k	Число предоставляемых автомобилей в год, N_{Π}	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:

$$N = N' \cdot k,$$

где k – коэффициент учитывающий 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 автомобиля табл. 1 (приложение 1).

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 работ по 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:

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

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

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

где L_{Γ} - среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат: 2C0000043E9A8B93510E9400000000043	Среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км.
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

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_{Γ} , км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{ТО,ТР}$, чел-ч/1000 км	Годовой объем работ, $T_{ТО,ТР}$, 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:

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

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

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

Расчет оформляют в таблице 5.

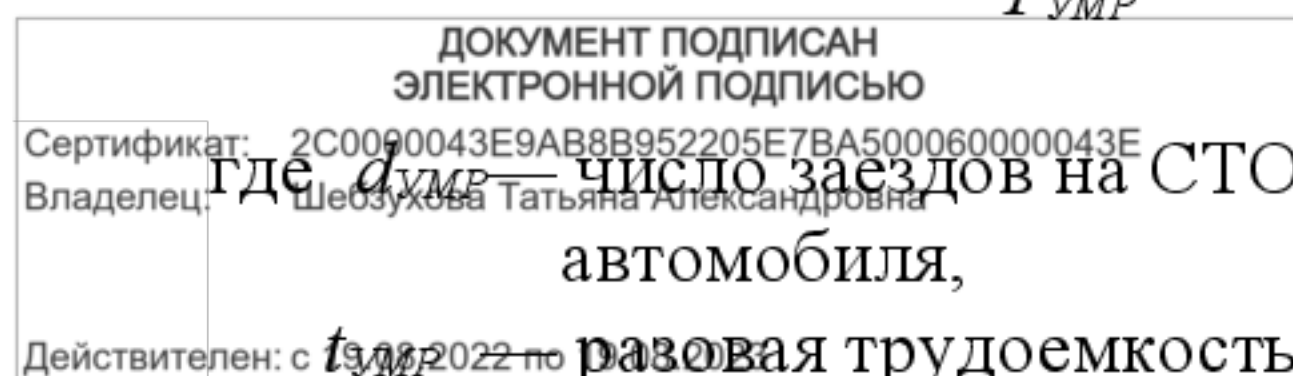
Таблица 5

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, L_{Γ} , 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 обслуживаемого 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:

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

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

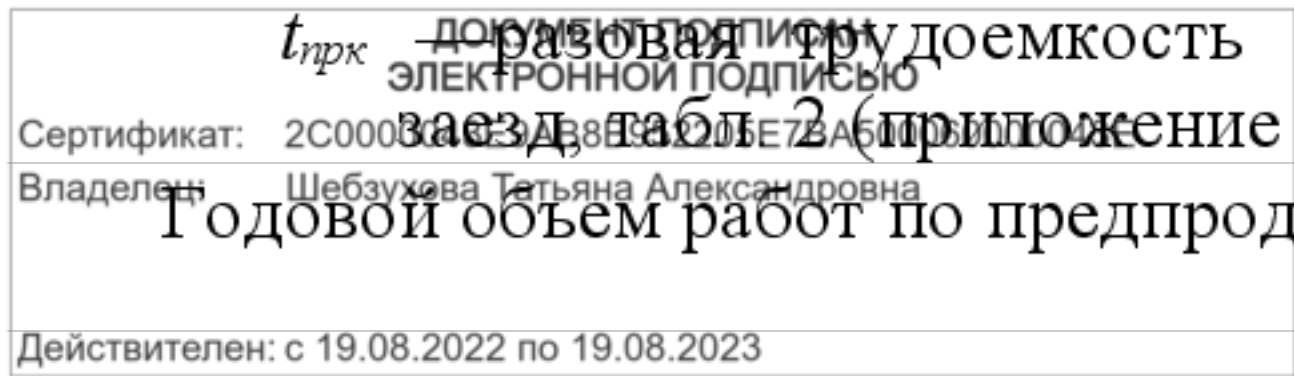
Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на ТОиТР, $d_{ТО,ТР}$	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, $t_{n-в}$, чел-ч	Годовой объем работ, $T_{n-в}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

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:



$$T_{mn} = N_n \times t_{mn},$$

где N_n — число продаваемых автомобилей в год на СТО, установленное заданием на проектирование;

t_{mn} — 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	$T_{ТО,ТР}$	
УМР	$T_{УМР}$	
Приемка и выдача	$T_{п-в}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{прк}$	
Предпродажная подготовка	$T_{пн}$	
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, T , чел-ч	Место выполнения			
			на рабочих постах		на производственных участках	
			%	T_n , чел-ч	%	T_y , чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО:						

Распределение годового объема вспомогательных работ СТО по видам работ представляется в таблице 10 по данным табл. 7 (приложение 1).

Документ подписан ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

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-места СТО по своему технологическому назначению подразделяются на:

- рабочие посты;
- вспомогательные посты;
- автомобиле-места ожидания;
- автомобиле-места хранения.

Годовой фонд рабочего времени поста, час:

$$\Phi_{п} = D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times \eta,$$

где $D_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

$T_{см}$ - продолжительность смены, час;

C - число смен работы в сутки;

η - коэффициент использования рабочего времени поста (обычно принимают $\eta = 0,9$)

Согласно ОНТП для городских СТО в проектах принимается $D_{раб.г} = 305$ дней и для дорожных СТО $D_{раб.г} = 365$ 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:

$$N_{ТО, ТР} = \frac{N \times d}{D_{раб.г}},$$

где $D_{раб.г}$ - 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:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат: 2C88999943E9A38B953265E7B450066000043F	
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

$$X_{ТО, ТР} = \frac{T_n \times \phi}{\Phi_n \times P_{cp}},$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.ч;

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО
(обычно $\phi = 1,15$);

P_{cp} – 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, $D_{раб.г}$	Годовой фонд рабочего времени поста, Φ_n , час	Среднее число рабочих на посту P_{cp} , 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:

$$N_{УМР} = \frac{NL_{\Gamma}}{(800 \div 1000) D_{раб.г}}$$

Суточное число заездов автомобилей на СТО для проведения УМР, если УМР как самостоятельный вид услуг не производится.

$$N_{УМР} = \frac{Nd_{УМР}}{D_{раб.г.}}$$

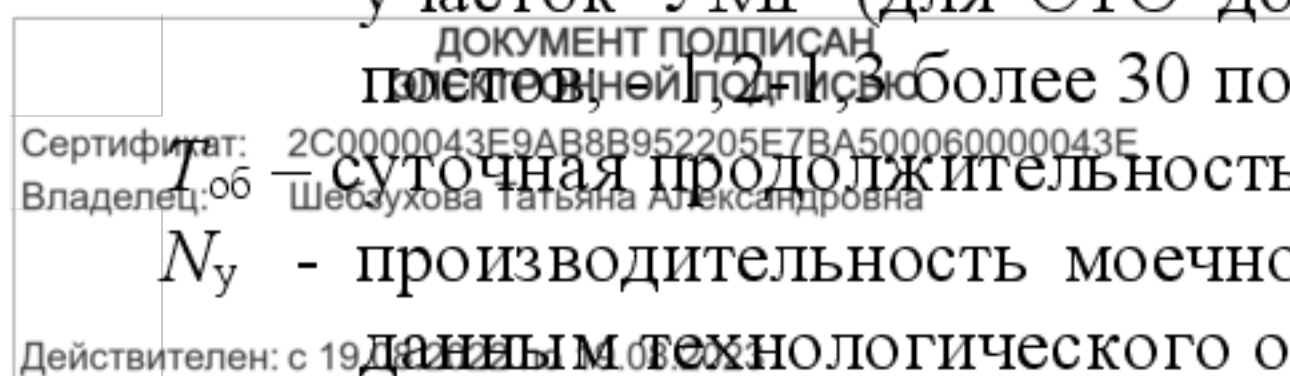
При механизации УМР число рабочих постов:

$$X_{УМР} = \frac{N_{УМР} \times \phi_{УМР}}{T_{об} \times N_y \times \eta}$$

где $\phi_{УМР}$ -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 – 1,1-1,0,2)

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, час.

N_y - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным технологического оборудования), авт/час.



Число постов противокоррозионной обработки СТО:

$$X_{\text{прк}} = \frac{T_{\text{прк}} \times \phi}{\Phi_{\text{прк}} \times P_{\text{ср}}},$$

Число постов предпродажной подготовки

$$X_{\text{пред}} = \frac{T_{\text{пред}} \times \phi}{\Phi_{\text{пред}} \times P_{\text{ср}}},$$

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.

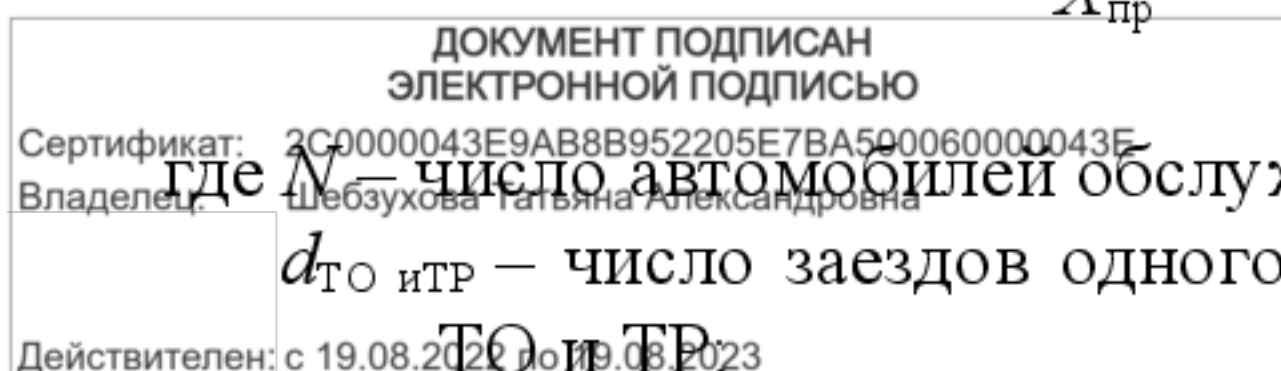
В случае несоответствия расчетного количества рабочих постов СТО принятому в пункте 2.3, необходимо произвести корректировку произведенных расчетов, начиная с этого пункта.

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

$$X_{\text{пр}} = \frac{N \times d_{\text{ТО, ТР}} \times \phi}{D_{\text{раб.г.}} \times T_{\text{пр}} \times A_{\text{пр}}},$$



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 ($\phi=1,1 - 1,5$);
 $T_{\text{пр}}$ – суточная продолжительность работы участка приемки, час.;
 $A_{\text{пр}}$ – пропускная способность поста приемки, авт./час. (обычно принимают $A_{\text{пр}}=2-3$).

Число постов выдачи:

$$X_{\text{выд}} = \frac{N_c \times \phi}{T_{\text{выд}} \times A_{\text{выд}}},$$

где N_c – 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;
 $T_{\text{выд}}$ – суточная продолжительность работы участка выдачи автомобилей, час;
 $A_{\text{выд}}$ – 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.

$$X_{\text{ож}} = 0,5 \times X_{\text{раб}},$$

где $X_{\text{раб}}$ – 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 в соответствии с действующим нормативом 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:

$$X_{\Gamma} = \frac{N_c \times T_{\text{преб}}}{T_v}$$

где $T_{\text{преб}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (обычно около 4 часов).

T_v – 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.

$$X_{\text{хр}} = 3 \times X_{\text{раб}}$$

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:

$$X = \frac{N_n \times D_z}{D_{\text{раб. м}}},$$

где N_n – число продаваемых автомобилей в год;

D_z – число дней запаса (обычно 20 дней);

$D_{\text{раб. м}}$ – число рабочих дней магазина в год.

Открытие стоянки для 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	
документ подписан ЭЛЕКТРОННО противокоррозийной обработки	
Сертификат: 2C0000043E9AB5B952205E7BA500060090043E Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	
Предпродажной подготовки	
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ	
В том числе:	
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023 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:

$$P_T = \frac{T_z}{\Phi_T},$$

где T_T – годовой объем работ по зоне ТО и ТР или участку СТО, чел-ч.

Φ_T – годовой (номинальный) фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

Годовой фонд Φ_T определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году.

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени принимают Φ_T равным:

2020 час – для производств с нормальными условиями труда;

1780 час – для производств с вредными условиями труда.

Штатное число рабочих составляет:

$$P_{III} = \frac{T_z}{\Phi_{III}},$$

где Φ_{III} – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, час.

Фонд времени «штатного» рабочего Φ_{III} меньше фонда «технологического» рабочего Φ_T 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:

$$P_{всп} = k \times P_{Ш},$$

где $k = 20 \div 30\%$ - 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 отдельно 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, m^2	
				единицы оборудования	общая
1	2	3	4	5	6
ИТОГО:					
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023					

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_z = f_a x X_z x k_n,

где f_a – площадь занимаемая автомобилем плане по габаритным размерам, м²;
X_z – число постов зоны;
k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент k_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей проекций автомобилей в плане. При одностороннем расположении постов k_n = 6÷7, при двусторонней расстановке постов может быть принято k_n = 4÷5.
Общая площадь помещения должна быть не менее 20 м² 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_n	Габаритные размеры автомобиля, м	Площадь автомобиля в плане, м²	Количество постов, X_z	Расчетная площадь зоны, F_z, м²	Принимаемая площадь зоны, м²
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_y = f_ob x k_n,

где f_ob – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²;
k_n – коэффициент плотности расстановки оборудования на производственных участках, табл. 8 (приложение 1).

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, размещаемые в производственных помещениях, в площадь f_ob занятую

оборудованием, не включаются, а суммируются в расчетной площади помещений F_y .

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 $F_y, м^2$	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.

Документ подписан
Электронно-цифровой подписью
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Расчет площадей складов

Вид склада	Удельная площадь склада на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, м ² /1000 автомобилей	Число комплексно обслуживаемых автомобилей СТО, N	Площадь склада, $F_{\text{скл}}$, 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:

$$Q = \frac{N \times K \times D_z}{100 \times 365},$$

где D_z – 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.

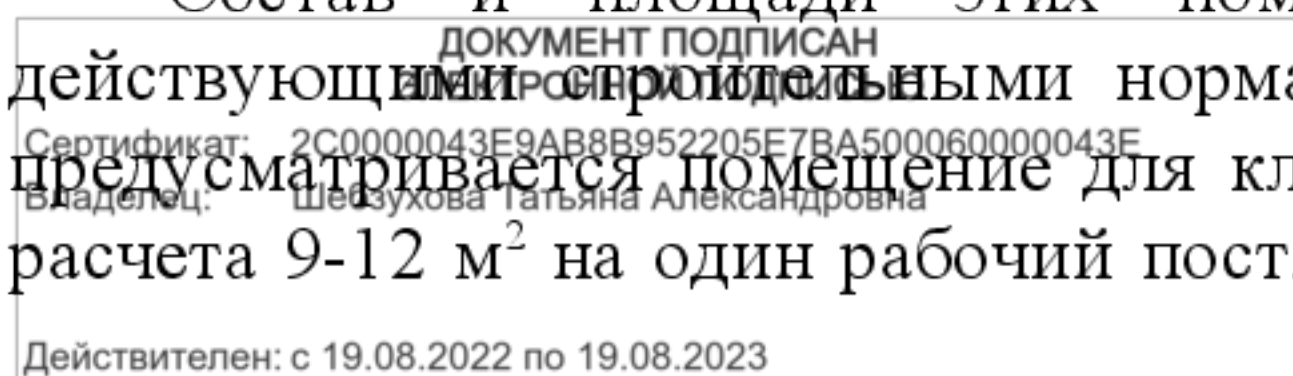
Таблица 20.

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 м² на один рабочий пост. Площадь помещения для продажи мелких



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 18X12 и 24X12 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.

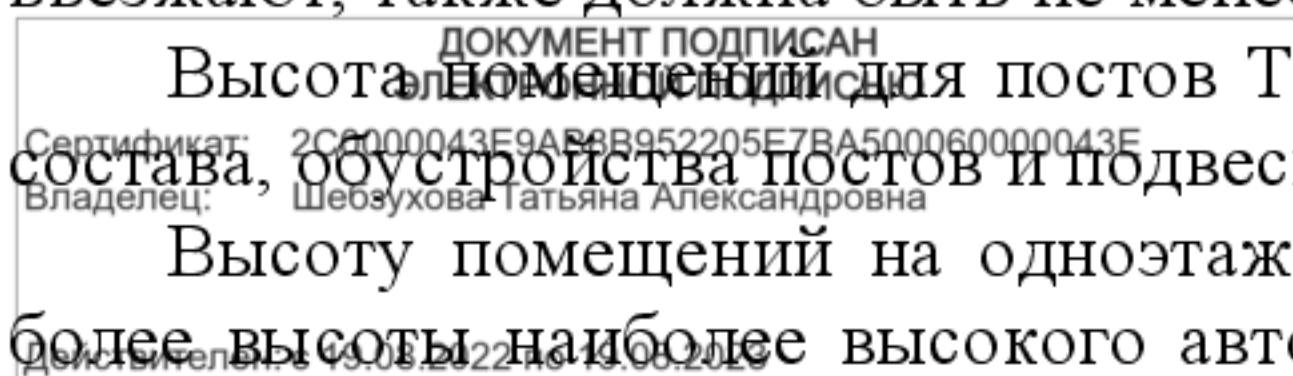
Для многоэтажных зданий в настоящее время железобетонные строительные конструкции разработаны для сеток колонн 6X6, 6X9, 6X12 и 9X12 м. При этом на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн (18X6 и 18x12 м). Многоэтажные здания с более крупной сеткой колонн требуют применения индивидуальных 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 мелко-размерная 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.

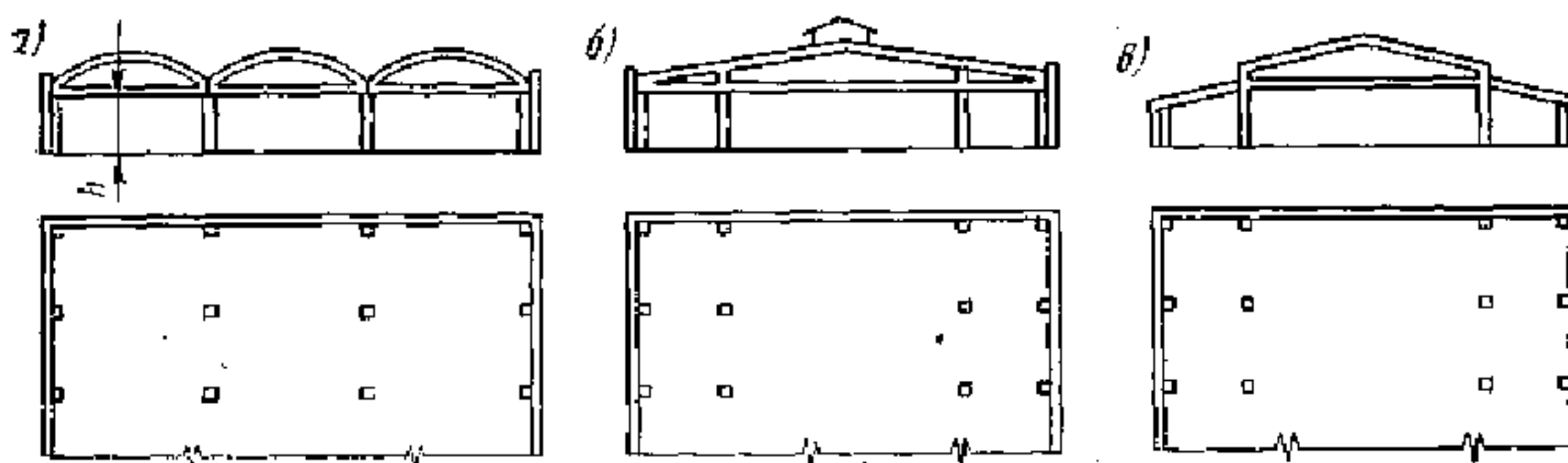


Рис. 1. Схемы конструкций производственных зданий СТО

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:

$$P = P_{уд}^{(эм)} \times k_p \times X ;$$

2) площадь производственно-складских помещений:

$$S_n = S_{уд.n}^{(эм)} \times k_p \times X ;$$

3) площадь административно-бытовых помещений:

$$S_a = S_{уд.a}^{(эм)} \times k_p \times X ;$$

4) площадь территории:

$$S_m = S_{уд.m}^{(эм)} \times k_p \times X ;$$

5) общее число комплексно обслуживаемых автомобилей в год:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

$$N = N_{уд}^{(эм)} \times k_p \times k_{кл} \times k_n \times k_k \times X ;$$

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_p – 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_n – коэффициент корректирования в зависимости от среднегодового пробега одного обслуживаемого автомобиля, табл. 12 (приложение 1);

k_k – 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:

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

где $I_{\text{д}}$ – 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:

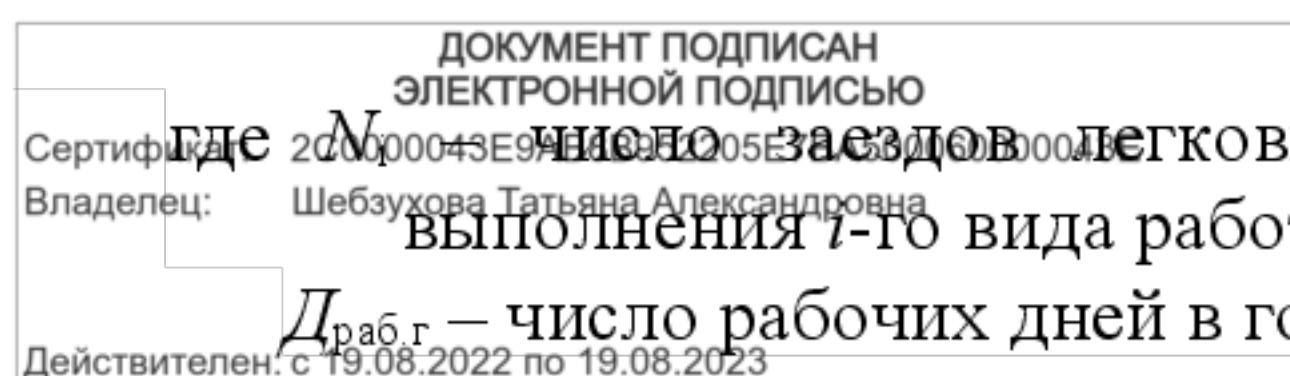
$$N_{\text{УМР}} = \frac{I_{\text{д}} \times p_{\text{ТО,ТР}}}{100},$$

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:

$$T_i = N_i \times D_{\text{раб.г}} \times t_i,$$



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

$D_{\text{раб.г}}$ – 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, $D_{раб.г}$	Разовая трудоемкость на один заезд, t_i , чел.ч	Годовой объем работ, T_i , чел.ч
1	2	3	4	5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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, $t_{ТО,ТР}$ (Н) 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, $t_{п-в}$	Предпродаж ная подготовка, $t_{пп}$	Противокорроз ионная 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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

Вид 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

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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_n
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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Таблица 9

**Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий
пост для эталонных условий**

Показатель (ТЭП)	Тип СТО	
	городская	дорожная
Численность производственных рабочих, $P_{уд}^{(эм)}$	5,0	4,7
Площадь производственно-складских помещений, m^2 , $S_{уд.п}^{(эм)}$	197	108
Площадь административно-бытовых помещений, m^2 , $S_{уд.а}^{(эм)}$	81	50
Площадь территории, m^2 , $S_{уд.т}^{(эм)}$	1050	870
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, $N_{уд}^{(эм)}$	390	-
Число заездов автомобилей в год	-	3590

Таблица 10

**Коэффициент k_p , для различных показателей (ТЭП) в зависимости от
общего числа рабочих постов СТО**

Общее число рабочих постов	Показатель k_p				
	Число производствен ных рабочих	Площадь производствен но складских помещений	Площадь административ но-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

Таблица 11

**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

Таблица 12

**Коэффициент k_n для числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год
СТО (ТЭП)**

Среднегодовой пробег одного автомобиля, тыс.км		k_n
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	8	1,25
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	10	1,00
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	12	0,84
	14	0,72
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	16	0,63

18	0,56
20	0,50

Таблица 13

Коэффициент k_k для числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год СТО (ТЭП)

Климатический район расположения СТО	k_k
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, K , 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 м)	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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогательные 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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

Сертификат
Владелец:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
2C0080043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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	с дополнительным маневром	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра	с дополнительным маневром						
	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°
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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Свидетельство: SC0000043E9AB8B952205E7BA500066000043E
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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**	1,2
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов	1,5
	Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,0
	Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена**	1,2
	То же, до стационарного технологического оборудования	1,0
	Автомобиль и колонна	0,7
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	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		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

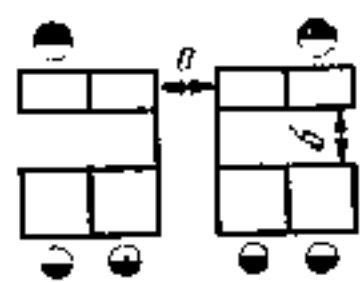
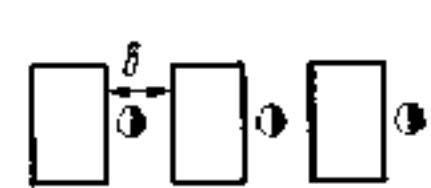
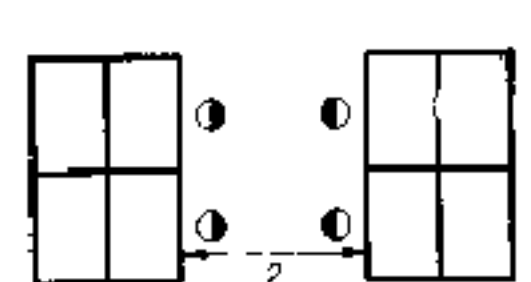
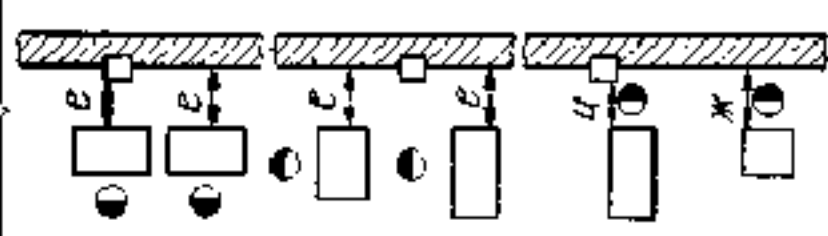
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Таблица 4.

Нормируемые расстояния (в мм) для размещения оборудования

Расстояния	Оборудование с размерами в плане, мм			Схемы
	до 1000x800	до 3000x1500	свыше 3000x1500	
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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA5000600000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
(справочное)
ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
На генеральных планах

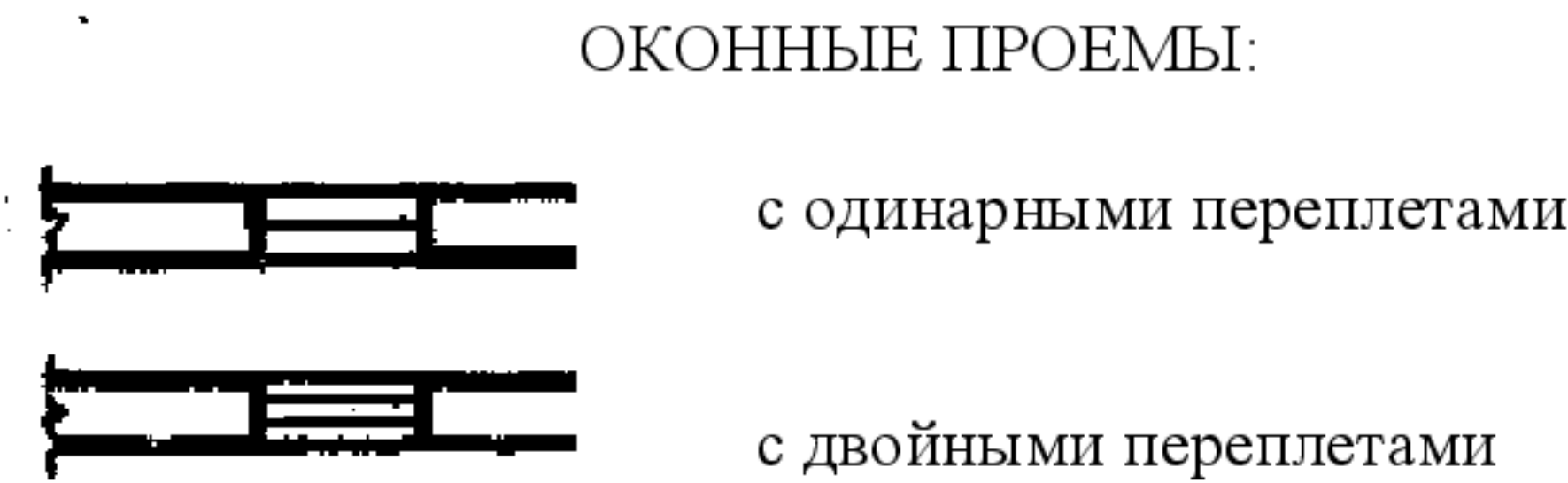
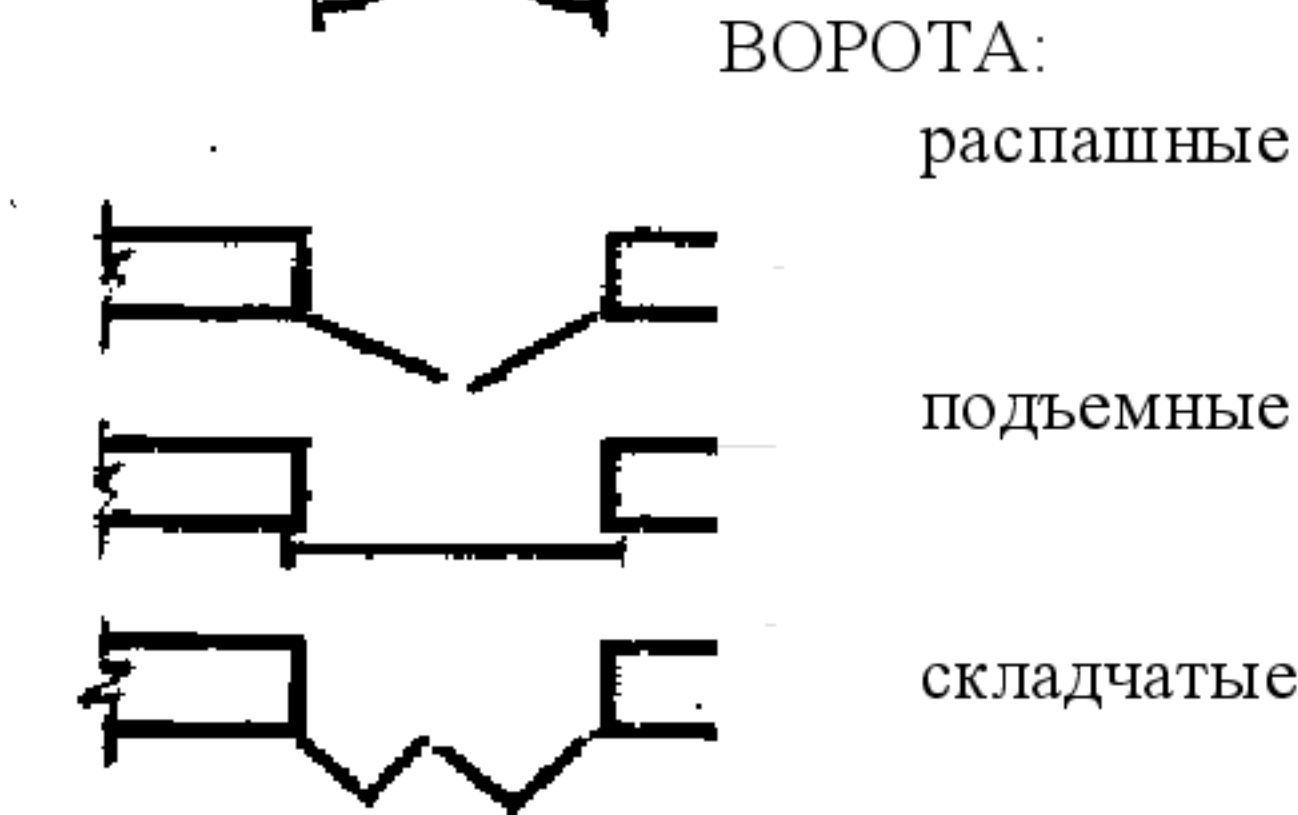
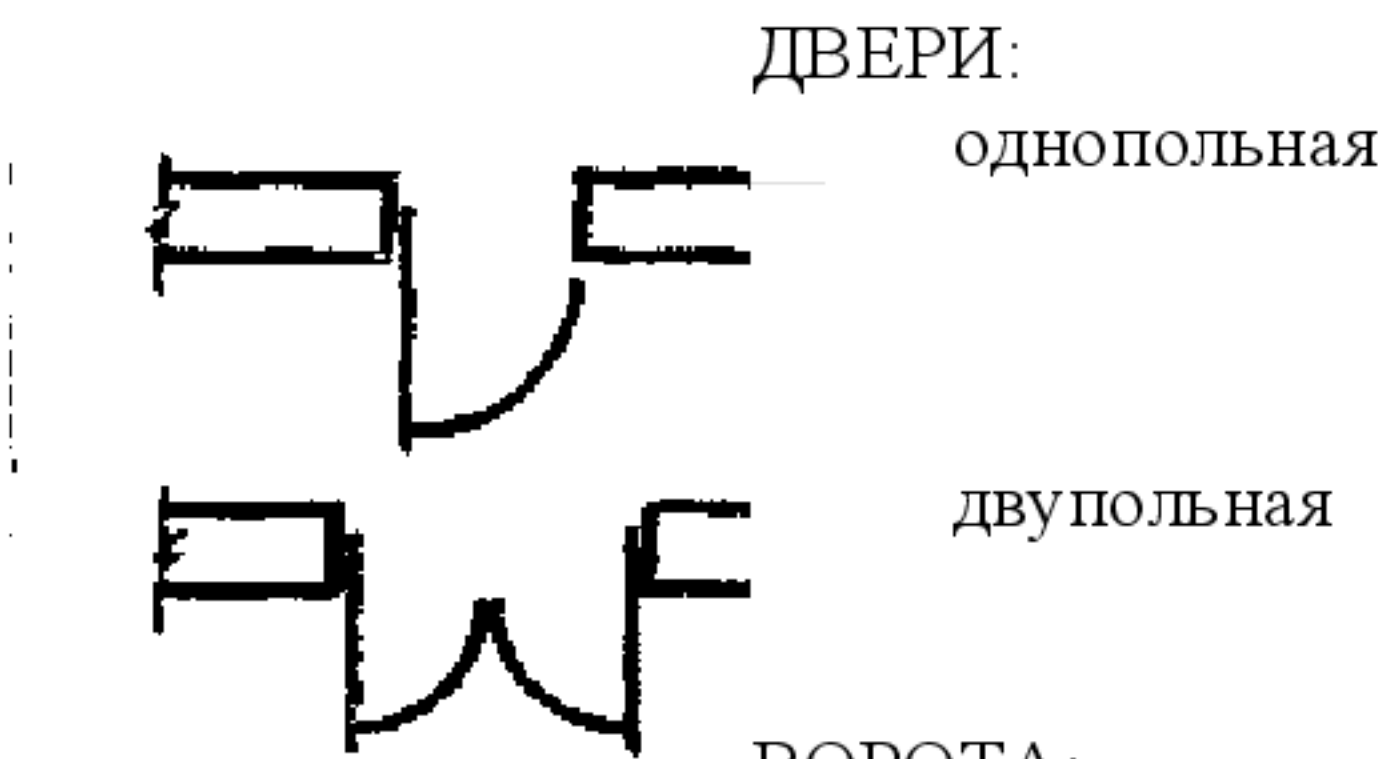
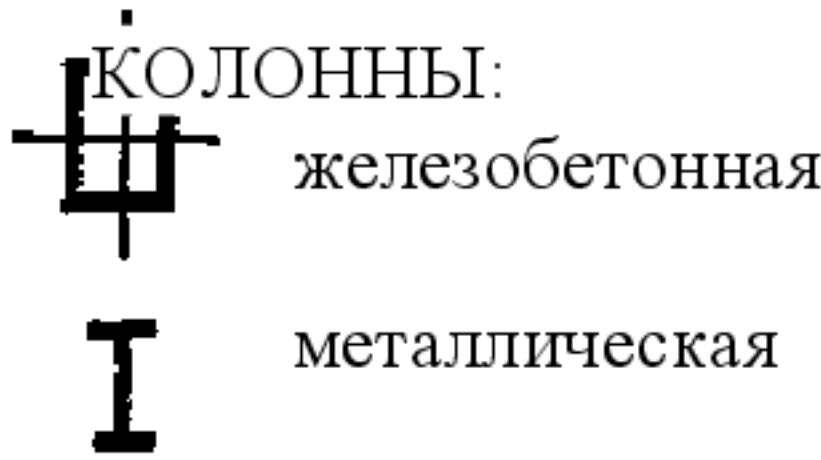


ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

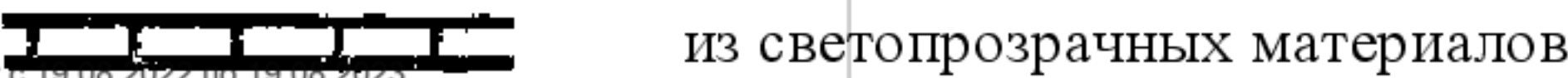
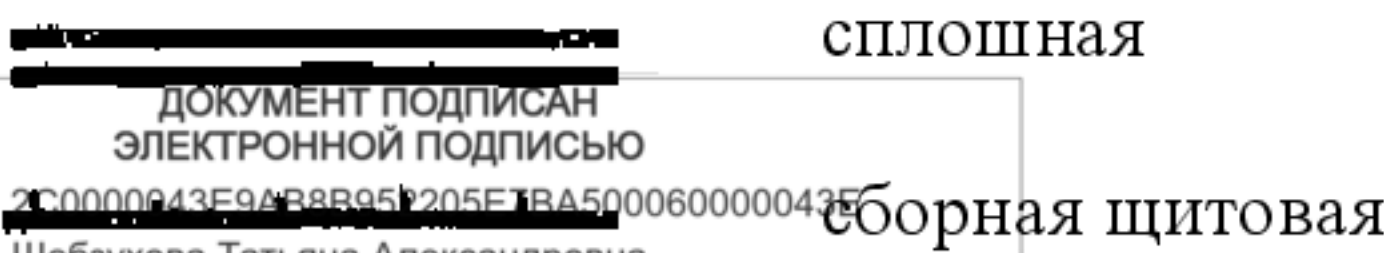
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

На планировках производственных помещений



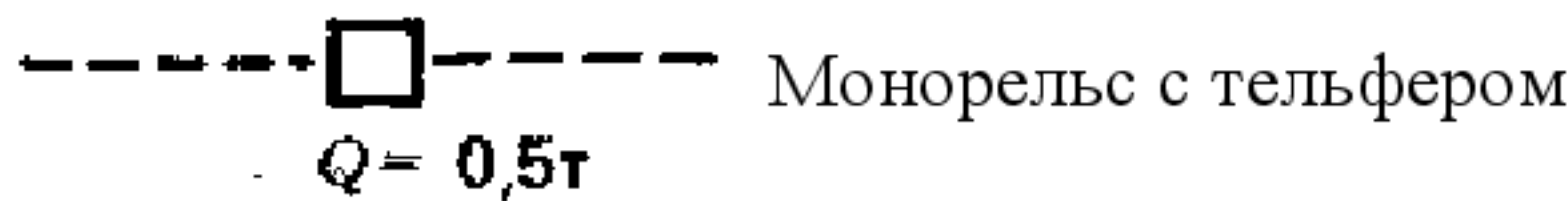
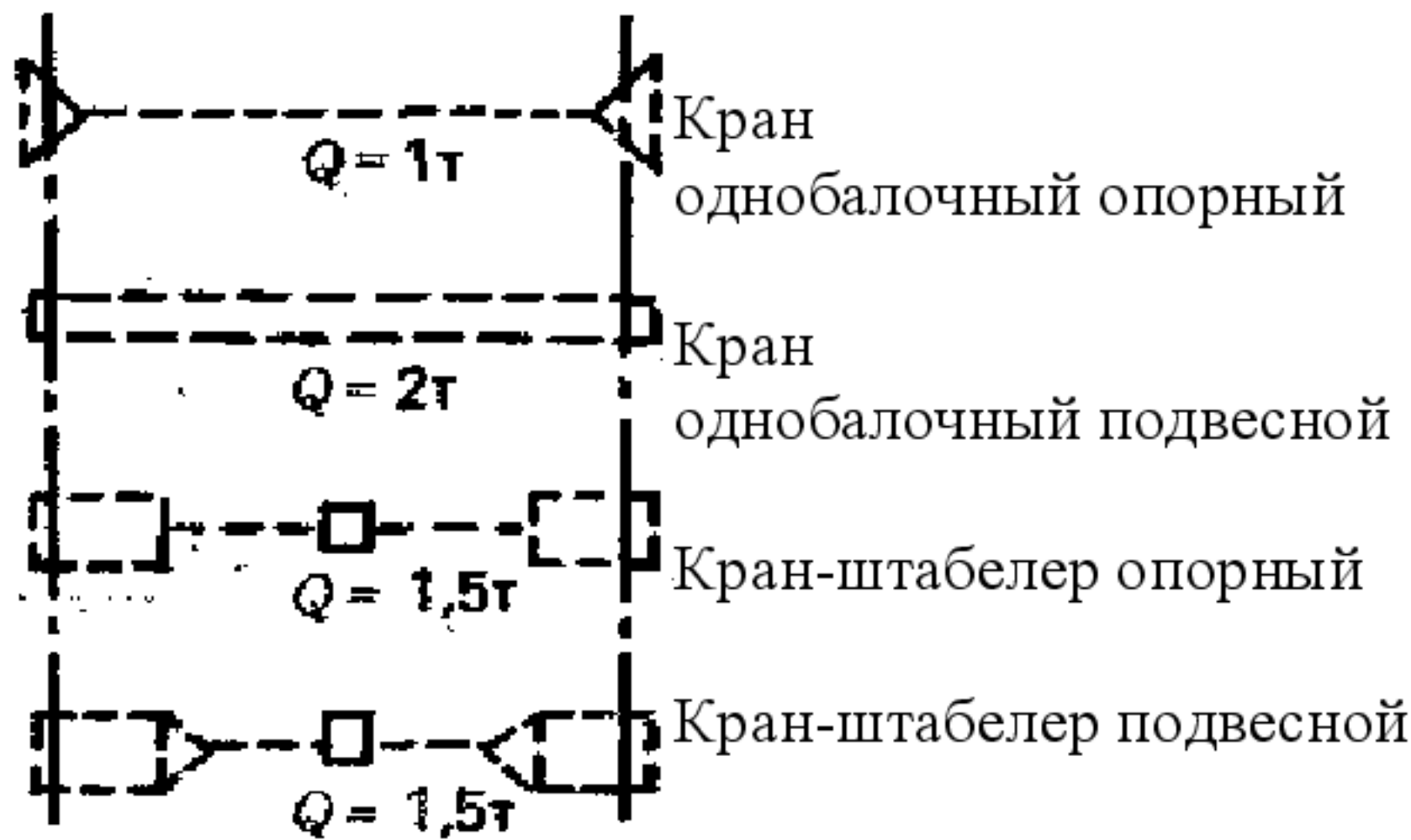
ПЕРЕГОРОДКИ:



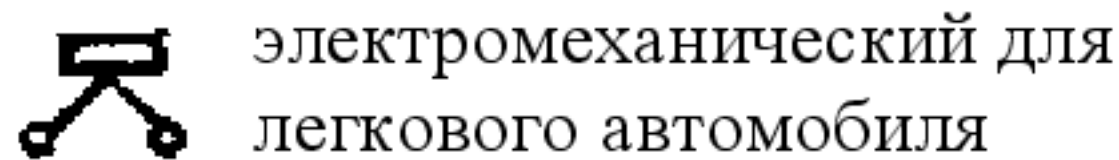
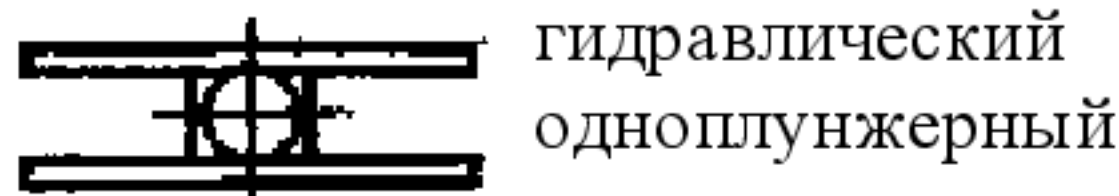
Сертификат: 2C0000043E9A438B951205E1BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.06.2022 по 19.06.2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

На планировках производственных помещений

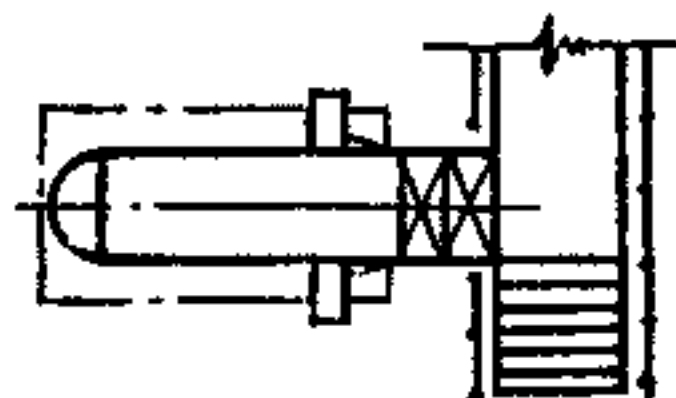


Подъемники для
вывешивания автомобилей:

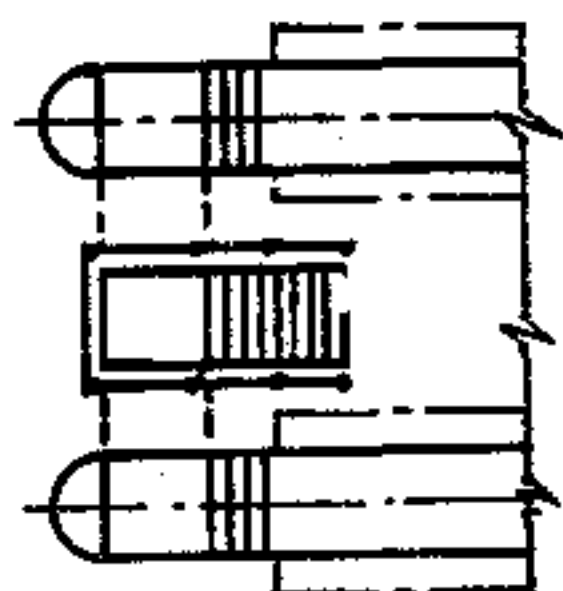


ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500000000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

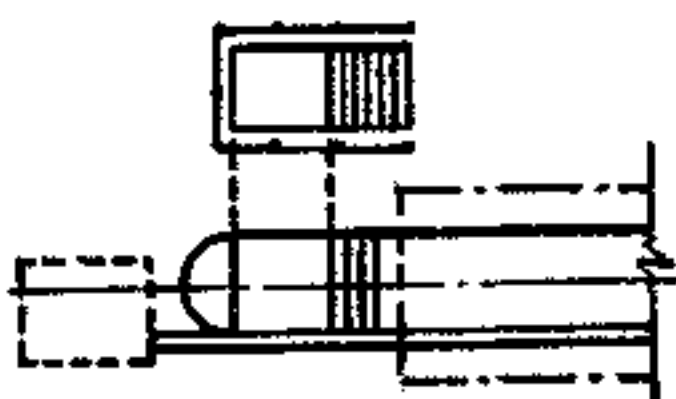
На планировках производственных помещений



Тупиковая канава узкого типа с переходным мостиком и упорами



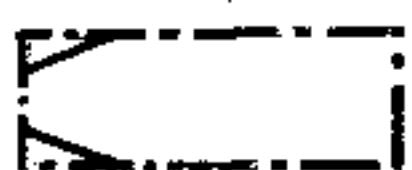
Соединительная траншея
входа
в осмотровые каналы



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)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

МЕСТА ПОДВОДА:

ХОЛОДНОЙ ВОДЫ



пара



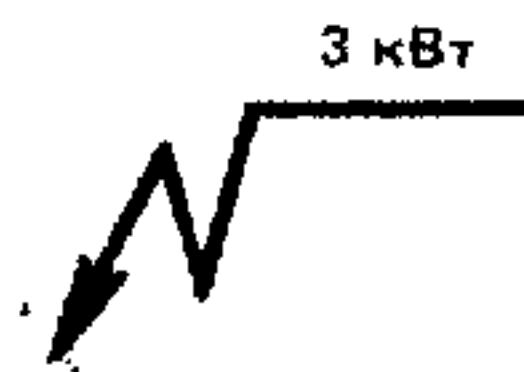
горячей воды



сжатого воздуха



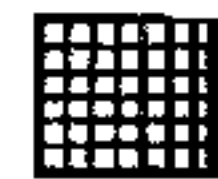
электроэнергии



Местный вентиляционный отсос



Отсос выхлопных газов



Трап



Люк



РОЗЕТКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА;

трехфазного



однофазного



осветительная до 36 В

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 оказании 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	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

	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	22,95	2,55	25,5
Итого за 7 семестр			22,95	2,55	25,5
8 семестр					
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 4-6	Собеседование	41,535	4,615	46,15
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (письменный)	0,54	0,06	0,6
ПК-3 (ИД-1; ИД-2; ИД-3; ИД-4)	Написание курсового проекта	Отчёт (письменный)	18	2	20
Итого за 8 семестр			60,075	6,675	66,75
Итого			83,025	9,225	92,25

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

2. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятия», направления

Документ подписан
комплексом
электронной подписью

Сертификат: 2C001E7B...
Владелец: Шебзузова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 отводится 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-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
6. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023