

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

Методические указания

по разработке раздела дипломного проектирования

«Охрана труда и окружающей среды»

для студентов специальности

1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Брест 2009

УДК 331.04

Методические указания по разработке раздела дипломного проектирования «Охрана труда и окружающей среды» для студентов специальности 1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» содержат методику и примеры расчетов освещения производственных помещений, сопротивления защитного заземления для электропитающей установки с использованием искусственного заземления, общеобменной вентиляции, выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей, от зоны технического обслуживания.

Составители: П.С. Концевич, ассистент

Ю.А. Головченко, ассистент

Рецензент: С.А. Мирошниченко, начальник отдела ОЗЧ и КСП «Веставто ОАО»

Содержание

1. Расчет освещения производственных помещений	4
2. Расчет сопротивления защитного заземления для электропитающей установки с использованием искусственного заземления	7
3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	10
4. Расчет выбросов от зоны технического обслуживания	16
5. Расчет общеобменной вентиляции.....	18
Список использованных источников	20
Приложение А.....	21
Приложение Б.....	22
Приложение В.....	23
Приложение Г	35

1. РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений на предприятиях оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению качества продукции и производительности труда, обеспечению его безопасности, снижает утомление и травматизм на производстве, сохраняет высокую работоспособность в процессе труда.

Для создания светового комфорта на предприятиях используют: естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода, меняющееся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности, прозрачности атмосферы; искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света; совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

Конструктивно естественное освещение подразделяют на боковое (одно- и двустороннее), когда свет проникает в помещение через световые проемы в кровле и перекрытиях; комбинированное – сочетание верхнего и бокового освещения.

По конструктивному исполнению искусственное освещение может быть двух видов – общее и комбинированное, когда к общему освещению помещения добавляется местное, установленное непосредственно на рабочих местах, где выполняются точные зрительные работы.

Общее освещение можно применять на рабочих местах, где выполняются менее точные зрительные работы.

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делятся на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания. В газоразрядных лампах видимое излучение вызывается электрическим разрядом в атмосфере некоторых инертных газов и паров металлов и их смесей при различных давлениях с использованием в отдельных типах ламп люминофоров – специальных составов, которые преобразуют невидимое ультрафиолетовое излучение в видимый свет.

В лампах накаливания видимое излучение получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити до температуры плавления вольфрама.

К достоинствам ламп накаливания относятся удобство в эксплуатации, простота в изготовлении, отсутствие дополнительных пусковых устройств для включения в сеть, надежность работы при колебании напряжения в сети и различных состояниях окружающей среды. Их недостатками являются сравнительно небольшой срок службы (до 2500 ч); относительно невысокая световая отдача (7...22 лм/Вт), наличие в спектре излучаемого света желто-красного излучения.

Газоразрядные лампы обладают большой световой отдачей (50...100 лм/Вт); спектр излучения имеют близкий к естественному, а средняя продолжительность их горения составляет 10 тыс.ч. К недостаткам газоразрядных ламп необходимо отнести: пульсацию светового потока с частотой вдвое большей частоты питающего лампы переменного тока, что может приводить к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия при кратности или совпадении частоты пульсации источника света (вместо одного предмета видны изображения нескольких, искажается направление и скорость движения); длительный период разгорания; наличие специальных пускорегулирующих аппаратов, облегчающих зажигание ламп и стабилизацию их работы; колебания высокой частоты, создающие помехи радиоприему и точным электрическим измерениям; зависимость работоспособности от температуры окружаю-

щей среды (рабочий диапазон температур (10...30°С); повышенная чувствительность к снижению напряжения питающей сети; снижение к концу срока службы светового потока на 50 % и более.

Наибольшее распространение среди газоразрядных ламп получили люминесцентные, низкого давления мощностью 8...150 Вт, имеющие цилиндрическую форму, разные по цветности излучения в зависимости от состава люминофора.

По спектральному составу видимого света люминесцентные лампы делятся на несколько типов: ЛД (дневного света), ЛБ (белого света) ЛХБ (холодно-белого света), ЛТБ (тепло-белого света) и др. Находят применение в промышленности и газоразрядные лампы высокого давления: дуговые ртутные (ДРЛ), металло-галогидные (ДРИ), дуговые ксеноновые трубчатые лампы (ДКсТ), натриевые лампы (ДНаТ) и др. Все типы ламп ДРЛ, ДРИ и ДНаТ имеют резьбовые цоколи, аналогичные цоколям ламп накаливания.

При выборе источников света для производственных помещений необходимо руководствоваться общими рекомендациями: отдавать предпочтение газоразрядным лампам как энергетически более экономичным и обладающим большим сроком службы; для уменьшения первоначальных затрат на осветительные установки и расходов на их эксплуатацию необходимо по возможности использовать лампы наибольшей мощности, но без ухудшения при этом качества освещения.

Кроме источника света, осветительная установка также включает арматуру (светильник), которая предназначена для перераспределения излучаемого источником светового потока в требуемом направлении, предохранения глаз рабочего от слепящего действия ярких элементов источника света, защиты источника света от механических повреждений, воздействия окружающей среды, эстетического оформления производственных помещений. Конструкция светильников должна отвечать таким требованиям, как надежная защита всех частей светильника от пыли, воды, коррозии, электро-, пожаро- и взрывобезопасность, надежность, долговечность, стабильность светотехнических характеристик в данных условиях среды, удобство монтажа и обслуживания. На рисунке 1 приведены некоторые наиболее распространенные типы светильников.

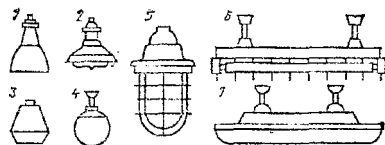


Рисунок 1 – Основные типы светильников: 1 – «Универсаль»; 2 – «Глубокоизлучатель»; 3 – «Люцетта»; 4 – «Молочный шар»; 5 – взрывобезопасный типа ВЗГ; 6 – типа ОД; 7 – типа ПВЛП

Для ламп накаливания применяют светильники типа 1-5, для газоразрядных ламп – типа 6 и 7. Светильники типа ВЗГ применяют во взрывоопасных помещениях. Их конструкция предусматривает локализацию взрыва внутри светильника. Светильник ПВЛ для люминесцентных ламп выполнен в пылезащитном исполнении, а светильник ОД (открытый дневного света) широко применяется в помещениях с нормальной влажностью и небольшой запыленностью.

При расчете общего равномерного искусственного освещения используется метод коэффициента использования светового потока. Данный метод включает следующую последовательность расчета:

1. Устанавливается нормированная освещенность на рабочей поверхности (E_n) для производственных помещений (таблица А.1).

2. Выбирается тип светильника общего назначения.

В высоких помещениях с большим выделением пыли, дыма, копоти применяются «глубокоизлучатели» различных типов, в том числе с лампой ДРЛ. Для помещений средней высоты при нормальных условиях среды применяют «глубокоизлучатели», а также светильники типа СО, «универсаль» с лампами накаливания и ОД, ОДР, ОДОР с люминесцентными лампами. При тяжелых условиях среды (значительное выделение пыли, копоти и пр.) более надежны светильники типа СХ, ПУ и ПВЛ. В административно-контрольских и тому подобных помещениях в основном применяют люминесцентные лампы: подвесные типа ШОД, ОД, ОДОР, потолочные.

3. Определяется расчетная высота подвеса светильника:

$$h = h_n - (h_{cb} + h_p), \quad (1.1)$$

где h_n – высота помещения, м;

h_{cb} – расстояние между светильниками и потолком, м;

h_p – высота рабочих мест от пола (принимается равной 0,8), м.

Для светильника «универсаль» $h_{cb}=350$ мм, 370 мм; для светильника «глубокоизлучатель» $h_{cb}=500$ мм, 550 мм; для светильников ОД, ОДО, ОДР $h_{cb}=275$ мм; для ШОД $h_{cb}=435$ мм; для ПВЛ-6 $h_{cb}=550$ мм.

4. Определяется индекс помещения:

$$\varphi = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (1.2)$$

где A – ширина помещения, м;

B – длина помещения, м.

5. Определяется коэффициент использования светового потока η (таблица А.2), предварительно определив коэффициент отражения стен и потолка (таблица А.3).

6. Принимается коэффициент запаса k равным 1,3 – 1,5.

7. Определяется коэффициент неравномерности освещения z , который вводится для помещения минимальной освещенности.

- $z = 0,8 \dots 0,9$ – для светильников с лампами накаливания.

- $z = 1,1 \dots 1,2$ – для светильников с люминесцентными лампами.

8. Определяется световой поток, создаваемый одной лампой F_n (таблица А.4), он зависит от выбранной мощности лампы N_n .

9. Определяется количество светильников:

- при использовании ламп накаливания:

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot k \cdot z}{F_n \cdot \eta}, \quad (1.3)$$

- при использовании люминесцентных ламп:

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot k \cdot z}{F_n \cdot \eta \cdot n}, \quad (1.4)$$

где S – площадь помещения, м²;

n – количество ламп в светильнике, шт.

10. Приводится схема размещения светильников (план потолка).

Пример расчета: рассчитать искусственное освещение на участке ремонта приборов системы питания длиной 6 м и шириной 3,5 м.

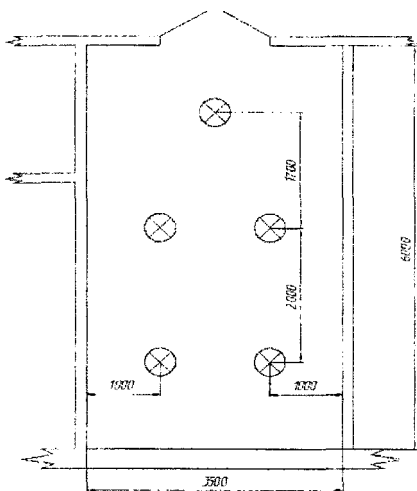


Рисунок 2 – Схема размещения светильников

Для освещения участка по ремонту приборов системы питания выбираем светильники типа ОДР с люминесцентными лампами.

Определяем расчетную высоту подвеса светильника:

$$h = 6 - (0,275 + 0,8) = 4,93 \text{ м}$$

Индекс помещения:

$$\varphi = \frac{6 \cdot 3,5}{4,93 \cdot (6 + 3,5)} = 0,45$$

Приняв $E_n = 300$ лк; $S = 21$ м²; $z = 1,2$; $k = 1,3$; $n = 2$; $\eta = 0,24$; $F_n = 4320$ лм, определяем количество светильников:

$$N = \frac{300 \cdot 21 \cdot 1,2 \cdot 1,3}{4320 \cdot 0,24 \cdot 2} = 4,7 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 светильников.

Приведем схему размещения светильников (рисунок 2).

2. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Современное производство немислимо без широкого применения электрической энергии. Повышая производительность труда и культуру производства, электрический ток в то же время представляет большую опасность для жизни и здоровья людей. В отличие от других источников опасности электрический ток невозможно обнаружить дистанционно без приборов. Поэтому будущие инженеры, разработчики новой техники и организаторы производства должны владеть умением оценивать потенциальную опасность электропоражения, обоснованно выбирать и рассчитывать способы и средства обеспечения электробезопасности.

Для обеспечения электробезопасности могут применяться следующие технические методы защиты: защитное заземление, зануление, защитное отключение, электрическое разделение сетей с помощью разделительных трансформаторов, малое (низкое) напряжение и др.

Защитное заземление представляет собой электрическое соединение с землей токопроводящих частей оборудования (например, металлические корпуса), которые могут оказаться под напряжением в результате нарушения изоляции токоведущих частей оборудования и по другим причинам.

При наличии защитного заземления электробезопасность обеспечивается за счет снижения напряжения на заземленных частях (корпусе) до значения $U_k = I_3 R_3$ (где I_3 – ток, протекающий через заземлитель; R_3 – сопротивление заземлителя) и выравнивания потенциалов между корпусом и землей за счет подъема потенциала земли, возникшего в результате растекания в нем тока от заземлителя.

Расчет заземляющего устройства выполняется в следующей последовательности:

1. Определяется сопротивление одиночного вертикального стержня по формуле:

$$R_{\text{зо}} = 0,366 \cdot \frac{\rho}{d} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot h + l}{4 \cdot h - l} \right), \quad (2.1)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта (таблица Б.1), Ом·м;

l – длина заземлителя, м;

d – диаметр заземлителя, м;

h – расстояние от земли до середины стержня, м.

Длина вертикальных заземлителей принимается 2,5-3,5 м при погружении забивкой и 5,0 м и более – ввертыванием.

Диаметр заземлителя принимается из труб диаметром 0,038; 0,042; 0,05 м. Если заземлитель стержневой из уголков с различным сечением, например 0,04x0,04; 0,05x0,05, тогда $d=0,95b$, где b – полка уголка, мм.

Расстояние от земли до середины стержня определяется по формуле:

$$h = h_0 + 0,5 \cdot l, \quad (2.2)$$

где h_0 – глубина заложения стержня (принимается 0,5-0,8), м.

2. Определяется требуемое количество вертикальных стержней:

$$n_{\phi} = \frac{R_{\text{зо}}}{\eta_c \cdot R_{\text{доп}}}, \quad (2.3)$$

где $R_{\text{доп}}$ – допустимое сопротивление защитного заземления, Ом;

η_c – коэффициент использования заземлителей из вертикальных стержней (таблица Б.2).

Значение $R_{\text{доп}}$ устанавливается в зависимости от напряжения сети и суммарной мощности генераторов или трансформаторов, питающих эту сеть, а именно: 4 Ом в сетях с напряжением до 1 кВ и мощностях более 100 кВ·А и 10 Ом – в маломощных сетях (до 100 кВ·А).

3. Определяется суммарное сопротивление заземлителя из вертикальных стержней по формуле:

$$R_s = \frac{R_{\text{зо}}}{n_{\phi} \cdot \eta_{c\phi}}, \quad (2.4)$$

где $\eta_{c\phi}$ – фактический коэффициент использования заземлителей, повторно взятый из таблицы Б.2 по числу заземлителей n_{ϕ} .

4. Определяется длина металлической полосы, которой свариваются стержни:

- по контуру

$$l_{\text{конт}} = 1,05 \cdot a \cdot n_{\phi}, \quad (2.5)$$

- в ряд

$$l_{\text{ряд}} = 1,05 \cdot a \cdot (n_{\phi} - 1), \quad (2.6)$$

где a – расстояние между заземлителями 1I или 2I или 3I.

5. Определяется сопротивление растеканию электрического тока соединительной полосы, проложенной в земле:

$$R_{\text{р.о}} = 0,366 \cdot \frac{\rho}{l_{\text{пол.}}} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_{\text{пол.}}^2}{b_{\text{пол.}} \cdot h_{\text{пол.}}}, \quad (2.7)$$

где $b_{\text{пол.}}$ – ширина полосы (принимается 0,03–0,005), м;
 $h_{\text{пол.}}$ – глубина заложения полосы от поверхности земли (0,5–0,6), м.

6. Определяется общее сопротивление группового заземлителя:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{з.о.}} \cdot R_{\text{п.о.}}}{R_{\text{з.с.}} \cdot \eta_{\text{г.с.}} + R_{\text{п.о.}} \cdot \eta_{\text{с.ф.}} \cdot \eta_{\text{ф.}}}, \quad (2.8)$$

где $\eta_{\text{п.о.}}$ – коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы (таблица Б.3).

Общее сопротивление контура заземления должно быть не более допустимого, а если $R_{\text{доп.}} \gg R_{\text{общ.}}$, будет перерасход материалов и трудовых затрат на сооружение контура заземления электроустановки, в этом случае необходимо уменьшить количество вертикальных заземлителей и провести перерасчет заземляющего устройства. Заземлитель считается спроектированным рационально, если $R_{\text{общ}}$ меньше допустимого не более 10%.

Пример расчета: рассчитать сопротивление защитного заземления для электропитающей установки с использованием искусственного заземления (тип грунта – известняк пористый).

Принимаем длину вертикальных заземлителей 3,5 м, диаметр – 0,05 м.

Расстояние от земли до середины стержня:

$$h = 0,7 + 0,5 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ м.}$$

Тогда сопротивление одиночного вертикального стержня:

$$R_{\text{з.о.}} = 0,366 \cdot \frac{80}{3,5} \left(\ln \frac{2 \cdot 3,5}{0,05} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 2,45 + 3,5}{4 \cdot 2,45 - 3,5} \right) = 44,47 \text{ Ом.}$$

Требуемое количество вертикальных стержней:

$$\eta_{\text{ф.}} = \frac{44,47}{0,73 \cdot 10} = 6,09 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 штук.

Приняв $\eta_{\text{с.ф.}} = 0,69$, определяем суммарное сопротивление заземлителя из вертикальных стержней:

$$R_{\text{з}} = \frac{44,47}{5 \cdot 0,69} = 12,89 \text{ Ом.}$$

Длина металлической полосы, которой свариваются стержни:

$$l_{\text{пол.}} = 1,05 \cdot 3,5 \cdot (5-1) = 14,7 \text{ м.}$$

Сопротивление растеканию электрического тока соединительной полосы, проложенной в земле:

$$R_{\text{п.о.}} = 0,366 \cdot \frac{80}{14,7} \cdot \ln \frac{2 \cdot 14,7^2}{0,005 \cdot 0,5} = 24,02 \text{ Ом.}$$

Приняв $\eta_{\text{п.о.}} = 0,745$, определяем общее сопротивление группового заземлителя:

$$R_{\text{общ}} = \frac{44,47 \cdot 24,02}{44,47 \cdot 0,745 + 24,02 \cdot 0,69 \cdot 5} = 9,2 \text{ Ом} < 10 \text{ Ом.}$$

3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ СТОЯНОК АВТОМОБИЛЕЙ

При расчете выбросов загрязняющих веществ под стоянкой автомобилем понимается помещение или территория, предназначенные для хранения автомобилей. В зависимости от характеристик стоянки могут применяться 3 схемы расчета выбросов загрязняющих веществ, в том числе:

- схема 1 – для обособленных открытых стоянок в отдельно стоящих зданиях или сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования (расчет производится по формулам 3.1-3.9);

- схема 2 – для открытых или закрытых стоянок, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах предприятия, для которого выполняется расчет (расчет производится по формулам 3.1-3.13);

- схема 3 – для многоэтажных стоянок.

По схеме 1 рассчитывается валовой и максимальный разовый выброс загрязняющих веществ только для территории помещения или стоянки, а по схеме 2 – выбросы определяются для каждой стоянки и для каждого внутреннего проезда.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для следующих загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂. Для автомобилей с карбюраторными двигателями на бензине рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂; на сжатом и сжиженном газе – CO, CH, NO_x, SO₂; с дизелями – CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Выбросы i-го вещества в граммах одним автомобилем k-й группы в сутки при выезде с территории или помещения стоянки (M_{1ик}) и возврате (M_{2ик}) рассчитываются по формулам:

$$M_{1ик} = m_{\text{пр}ик} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{лик}} \cdot L_1 + m_{\text{хх}ик} \cdot t_{\text{хх}1}, \quad (3.1)$$

$$M_{2ик} = m_{\text{лик}} \cdot L_2 + m_{\text{хх}ик} \cdot t_{\text{хх}2}, \quad (3.2)$$

где m_{пр_{ик}} – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля k-й группы, г/мин;

m_{лик} – пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем k-й группы при движении со скоростью 10 - 20 км/час, г/км;

m_{хх_{ик}} – удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля k-й группы на холостом ходу, г/мин;

t_{пр} – время прогрева двигателя, мин;

L₁, L₂ – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{хх1}, t_{хх2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин.

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ m_{пр_{ик}}, m_{лик}, m_{хх_{ик}} для различных типов автомобилей представлены в таблицах В.2 - В.19.

Время прогрева двигателя в минутах зависит от температуры воздуха (таблица В.1).

Средний пробег автомобилей в километрах по территории или помещению стоянки (L₁) (при выезде) и (L₂) (при возврате) рассчитываются по формулам:

$$L_1 = \frac{L_{1б} + L_{1д}}{2}, \quad (3.3)$$

$$L_2 = \frac{L_{2б} + L_{2д}}{2}, \quad (3.4)$$

где L_{1б}, L_{1д} – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км;

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу в минутах при выезде (въезде) автомобиля со стоянки $t_{хх1} = t_{хх2} = 1$ мин.

Валовой выброс i -го вещества (M_{ij}) автомобилями в тоннах в год рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_i = \sum \alpha_o \cdot (M_{1к} + M_{2к}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (3.5)$$

где α_o – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном), дней;

j – период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный).

$$\alpha_o = \frac{N_{кв}}{N_k}, \quad (3.6)$$

где $N_{кв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.

В связи со сложностью определения величины $N_{кв}$ следует α_o принимать равным α_m .

$$\alpha_o \approx \alpha_m = \frac{D_{р.г.}}{365} \cdot \alpha_m, \quad (3.7)$$

где $D_{р.г.}$ – продолжительность работы подвижного состава на линии в течение года, день;

α_m – коэффициент технической готовности.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых неотапливаемых стоянках.

Общий валовой выброс в тоннах в год (M_i) рассчитывают путем суммирования валовых выбросов одноименных веществ по периодам года:

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х \quad (3.8)$$

Максимальный разовый выброс i -го вещества в граммах в секунду (G_i) рассчитывается для холодного периода по формуле:

$$G_i = \frac{\sum (M_{1к} \cdot N_k)}{3600}, \quad (3.9)$$

где N_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Значение N_k – часовая пропускная способность поста КПП.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Валовой выброс i -го вещества при движении автомобилей по r -му внутреннему проезду расчетного объекта при выезде и возврате $M_{пр*i*}$ рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_{пр*i*}} = \sum m_{Лк} \cdot L_p \cdot N_{кр} \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (3.10)$$

где L_p – протяженность r -го внутреннего проезда, км;

$N_{кр}$ – среднее количество автомобилей k -й группы, проезжающих по r -му внутреннему проезду в сутки.

$$N_{кр} = A_n \cdot \alpha_n \quad (3.11)$$

Для определения общего валового выброса $M_{ги}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_{ги} = \sum (M_{гpi}^T + M_{гpi}^П + M_{гpi}^X) \quad (3.12)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества для r -го внутреннего G_{pi} проезда рассчитывается для холодного периода по формуле:

$$G_{pi} = \frac{\sum m_{ik} \cdot L_p \cdot N_{rp}}{3600}, \quad (3.13)$$

где N_{rp} – количество автомобилей k -й группы, проезжающих по r -му проезду за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью движения.

Значение N_{rp} – часовая пропускная способность поста КПП.

Из полученных значений G_{pi} выбирается максимальное.

Пример расчета: Рассчитать выбросы от стоянки автобусов МАЗ-206 (29ед.), МАЗ-103 (31 ед.), МАЗ-107 (40 ед.) и МАЗ-256 (48 ед.). Расстояние от въезда на предприятие до въезда на стоянку равно 150 м, расстояние от выезда со стоянки до выезда с предприятия равно 150 м.

Для автобусов с дизельными двигателями загрязняющие вещества: CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Таблица 3.1 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, г/мин

Модель	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	Периоды года														
	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X
МАЗ-206	1.22	1.638	1.82	0.53	0.576	0.64	0.57	0.86	0.86	0.016	0.029	0.032	0.084	0.09	0.1
МАЗ-103	1.49	2.007	2.23	0.66	0.711	0.79	0.69	1.04	1.04	0.02	0.036	0.04	0.1	0.108	0.12
МАЗ-107	1.49	2.007	2.23	0.66	0.711	0.79	0.69	1.04	1.04	0.02	0.036	0.04	0.1	0.108	0.12
МАЗ-256	1.22	1.638	1.82	0.53	0.576	0.64	0.57	0.86	0.86	0.016	0.029	0.032	0.084	0.09	0.1

Таблица 3.2 – Удельные пробеговые выбросы загрязняющих веществ, г/км

Модель	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	Периоды года														
	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X
МАЗ-206	4.1	4.41	4.9	0.6	0.63	0.7	3	3	3	0.15	0.207	0.23	0.4	0.45	0.5
МАЗ-103	4.9	5.31	5.9	0.7	0.72	0.8	3.4	3.4	3.4	0.2	0.27	0.3	0.475	0.531	0.59
МАЗ-107	4.9	5.31	5.9	0.7	0.72	0.8	3.4	3.4	3.4	0.2	0.27	0.3	0.475	0.531	0.59
МАЗ-256	4.1	4.41	4.9	0.6	0.63	0.7	3	3	3	0.15	0.207	0.23	0.4	0.45	0.5

Таблица 3.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу, г/мин

Модель	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ-206	0.76	0.38	0.52	0.016	0.084
МАЗ-103	0.93	0.47	0.63	0.02	0.1
МАЗ-107	0.93	0.47	0.63	0.02	0.1
МАЗ-256	0.76	0.38	0.52	0.016	0.084

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) автобуса со стоянки $t_{хх1} = t_{хх2} = 1$ мин.

Время прогрева двигателя в зависимости от периода года для автобусов: теплый (Т) $t_{пр} = 4$ мин; переходный (П) $t_{пр} = 6$ мин; холодный (X) $t_{пр} = 12$ мин.

Согласно формулам (3.3) и (3.4):

МАЗ-206:

$$L_1 = (0,02+0,12)/2 = 0,07 \text{ км}$$

$$L_2 = (0,024+0,124)/2 = 0,074 \text{ км}$$

Аналогично рассчитываем для всех автобусов и данные заносим в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет средних пробегов по территории стоянки, км

Пробег	МАЗ-206	МАЗ-103	МАЗ-107	МАЗ-256
L _{1Б}	0.02	0.056	0.064	0.01
L _{1Д}	0.12	0.156	0.2	0.2
L _{2Б}	0.024	0.1	0.105	0.024
L _{2Д}	0.124	0.2	0.24	0.13
L ₁	0.070	0.106	0.132	0.105
L ₂	0.074	0.150	0.173	0.077

Выброс CO в сутки при выезде с территории стоянки для автобусов МАЗ-206 M_{1CO} для теплого периода года (t > 5 °C), согласно формуле (3.1):

$$M_{1CO} = 1,22 \cdot 4 + 4,1 \cdot 0,07 + 0,76 \cdot 1 = 5,93 \text{ г}$$

Выброс CO в сутки при возврате на стоянку для автобусов МАЗ-206 M_{2CO} для теплого периода года (t > 5 °C), согласно формуле (3.2):

$$M_{2CO} = 4,1 \cdot 0,391 + 0,074 \cdot 1 = 1,06 \text{ г}$$

Аналогично по формулам (3.1) и (3.2) рассчитываем выбросы в сутки для всех марок автобусов и всех типов выбросов. Удельные выбросы при прогреве и удельные выбросы для переходного периода принимаем как для холодного, но с коэффициентом 0,9; а для NO_x – такие же, как и для холодного.

Результаты расчетов сводим в таблицы 3.5 и 3.6.

Таблица 3.5 – Выброс вредных веществ одним автобусом в сутки при выезде, г

Модель	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	Периоды года														
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
МАЗ-206	5.93	10.90	22.94	2.54	3.88	8.11	3.01	5.89	11.05	0.09	0.20	0.42	0.45	0.66	1.32
МАЗ-103	7.41	13.53	28.32	3.18	4.81	10.03	3.75	7.23	13.47	0.12	0.26	0.53	0.55	0.80	1.60
МАЗ-107	7.54	13.67	28.47	3.20	4.83	10.06	3.84	7.32	13.56	0.13	0.27	0.54	0.56	0.82	1.62
МАЗ-256	6.07	11.05	23.11	2.56	3.90	8.13	3.12	6.00	11.16	0.10	0.21	0.42	0.46	0.67	1.34

Таблица 3.6 – Выброс вредных веществ одним автобусом в сутки при возврате, г

Модель	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	Периоды года														
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
МАЗ-206	1.06	1.09	1.12	0.42	0.43	0.43	0.74	0.74	0.74	0.03	0.03	0.03	0.11	0.12	0.12
МАЗ-103	1.67	1.73	1.82	0.58	0.58	0.59	1.14	1.14	1.14	0.05	0.06	0.07	0.17	0.18	0.19
МАЗ-107	1.78	1.85	1.95	0.59	0.59	0.61	1.22	1.22	1.22	0.05	0.07	0.07	0.18	0.19	0.20
МАЗ-256	1.08	1.10	1.14	0.43	0.43	0.43	0.75	0.75	0.75	0.03	0.03	0.03	0.11	0.12	0.12

Количество дней работы в расчетном периоде принимаем: теплый период – 183 дня, переходный период – 109 дней, холодный период – 73 дня.

Согласно формуле (3.7) для МАЗ-206:

$$\alpha_n = \alpha_n = \frac{365}{365} \cdot 0,93 = 0,93.$$

Аналогично рассчитываем для других автобусов и результаты заносим в таблицу 3.7

Таблица 3.7 – Количество ПС и значения коэффициента технической готовности

Модель	$N_k = A_i$	α_T	α_i
МАЗ-206	29	0,93	0,93
МАЗ-103	31	0,92	0,92
МАЗ-107	40	0,91	0,91
МАЗ-256	48	0,92	0,92

Выброс CO при выезде и въезде на территории стоянки для автобусов МАЗ-206 для теплого периода года:

$$M_{CO} = 0,93 \cdot (5,93 + 1,06) \cdot 20 \cdot 183 \cdot 10^6 = 0,0345 \text{ т}$$

Аналогично по формуле (3.5) рассчитываем валовые выбросы для всех марок автобусов и всех типов выбросов. Результаты расчетов сводим в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 – Валовой выброс загрязняющих веществ от стоянки ПС по периодам года, т·10⁻³/год

Модель	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	Периоды года														
	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X	T	П	X
МАЗ-206	34.5	35.2	47.4	14.6	12.7	16.8	18.5	19.5	23.2	0.6	0.7	0.9	2.8	34.5	35.2
МАЗ-103	47.4	47.4	62.7	19.6	16.8	22.1	25.5	26.0	30.4	0.9	1.0	1.2	3.8	47.4	47.4
МАЗ-107	62.0	61.6	80.8	25.3	21.5	28.3	33.7	33.9	39.3	1.2	1.3	1.6	5.0	62.0	61.6
МАЗ-256	57.8	58.5	78.2	24.2	20.8	27.6	31.2	32.5	38.4	1.0	1.2	1.5	4.7	57.8	58.5

Общий валовой выброс CO в год для МАЗ-206:

$$M_{CO} = 0,0345 + 0,0352 + 0,0474 = 0,1171 \text{ т/год.}$$

Аналогично рассчитываем валовые выбросы для всех марок автобусов и всех типов выбросов. Результаты расчетов сводим в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Валовой выброс загрязняющих веществ от стоянки ПС в год, т/год

Модель	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ-206	0.1171	0.0441	0.0612	0.0022	0.0079
МАЗ-103	0.1575	0.0585	0.0820	0.0031	0.0106
МАЗ-107	0.2044	0.0751	0.1068	0.0042	0.0138
МАЗ-256	0.1944	0.0726	0.1021	0.0036	0.0132
Итого	0.6737	0.2503	0.3522	0.0132	0.0452

Максимальный разовый выброс i-го вещества в граммах в секунду рассчитываем для холодного периода по формуле (3.9).

Для нахождения N_k учитываем пропускную способность поста КПП (для автобусов – 30 ед/час) и долю числа автобусов каждой марки от общего числа автобусов на предприятии.

Всего на предприятии 148 автобусов, из которых 29 МАЗ-206, т.е. 19,6%. Тогда для МАЗ-206 $N_k = 0,196 \cdot 30 = 5,9$, принимаем $N_k = 6$ ед/час. Аналогично для других марок автобусов: МАЗ-103 $N_k = 6$ ед/час, МАЗ-107 $N_k = 8$ ед/час, МАЗ-256 $N_k = 10$ ед/час.

Для МА3-206, согласно формуле (3.9):

$$G_{cc} = 22,94 \cdot 6 / 3600 = 0,0382 \text{ г/с}$$

Аналогично рассчитываем для других автобусов и веществ и результаты заносим в таблицу 3.10.

Таблица 3.10 – Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ от стоянки ПС, г/с

Модель	СО	СН	NO _x	С	SO ₂
МА3-206	0.0382	0.0135	0.0184	0.0007	0.0022
МА3-103	0.0472	0.0167	0.0225	0.0009	0.0027
МА3-107	0.0633	0.0223	0.0301	0.0012	0.0036
МА3-256	0.0642	0.0226	0.031	0.0012	0.0037
Итого	0.2129	0.0752	0.1020	0.0040	0.0122

Рассчитываем валовой выброс i-го вещества при движении автобусов по внутреннему проезду при выезде и возврате.

Длина внутреннего проезда (въезда и выезда) составляет 0,3 км (см. исходные данные).

Согласно формуле (3.11) находим N_{кр}. Для МА3-206 N_{кр} = 29·0,93=27 ед. Аналогично для других автобусов: МА3-103 N_{кр} = 29 ед., МА3-107 N_{кр} = 36 ед., МА3-256 N_{кр} = 44 ед.

Тогда, согласно (3.10), для теплого периода для МА3-206:

$$M_{np} = 4,1 \cdot 0,3 \cdot 27 \cdot 183 \cdot 10^{-6} = 0,0061 \text{ т/год}$$

Аналогично рассчитываем для всех видов выбросов и всех марок автобусов. Результаты расчета заносим в таблицу 3.11

Таблица 3.11 – Валовой выброс загрязняющих веществ при движении ПС по внутреннему проезду в год, т·10⁻³/год

Модель	СО			СН			NO _x			С			SO ₂		
	Периоды года														
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
МА3-206	6.1	3.9	2.9	0.9	0.6	0.4	4.4	2.6	1.8	0.2	0.2	0.1	0.6	0.4	0.3
МА3-103	7.8	5.0	3.7	1.1	0.7	0.5	5.4	3.2	2.2	0.3	0.3	0.2	0.8	0.5	0.4
МА3-107	9.7	6.3	4.7	1.4	0.8	0.6	6.7	4.0	2.7	0.4	0.3	0.2	0.9	0.6	0.5
МА3-256	9.9	6.3	4.7	1.4	0.9	0.7	7.2	4.3	2.9	0.4	0.3	0.2	1.0	0.6	0.5

Находим общий валовой выброс в год при движении МА3-206 по внутреннему проезду согласно (3.12):

$$M_n = 0,0061 + 0,0039 + 0,0029 = 0,0129 \text{ т/год}$$

Аналогично находим для других автобусов и других веществ и результаты заносим в таблицу 3.12.

Таблица 3.12 – Общий валовой выброс загрязняющих веществ при движении ПС по внутреннему проезду в год, т/год

Модель	СО	СН	NO _x	С	SO ₂
МА3-206	0.0129	0.0019	0.0088	0.0005	0.0013
МА3-103	0.0165	0.0023	0.0108	0.0008	0.0017
МА3-107	0.0207	0.0028	0.0134	0.0009	0.0020
МА3-256	0.0209	0.0030	0.0144	0.0009	0.0021
Итого	0.0710	0.0100	0.0474	0.0031	0.0071

Согласно (3.13) находим максимальный разовый выброс CO при движении MA3-206 по внутреннему проезду для холодного периода:

$$G_{\text{CO}} = \frac{4,9 \cdot 0,3 \cdot 6}{3600} = 0,0025 \text{ г/с}$$

Аналогично производим расчет для других автобусов и веществ и результаты расчетов сводим в таблицу 3.13.

Таблица 3.13 – Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ при движении ПС по внутреннему проезду, г/с

Модель	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
MA3-206	0.0025	0.0004	0.0015	0.0001	0.0003
MA3-103	0.0030	0.0004	0.0017	0.0002	0.0003
MA3-107	0.0039	0.0005	0.0023	0.0002	0.0004
MA3-256	0.0041	0.0006	0.0025	0.0002	0.0004
Итого	0.0135	0.0019	0.0080	0.0007	0.0014

4. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОТ ЗОНЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Для автомобилей с карбюраторными двигателями, работающими на бензине, рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂; на газу – CO, CH, NO_x, SO₂; с дизелями CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Для помещения зоны ТО с тупиковыми постами валовой выброс i-го вещества в тоннах в год (M_{Тi}) рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{Ti}} = \sum (m_{\text{i,ik}} \cdot S_{\text{T}} + m_{\text{грпik}} \cdot t_{\text{гр}}) \cdot n_{\text{k}} \cdot 10^{-6}, \quad (4.1)$$

где m_{i,ik} – удельный пробеговый выброс i-го вещества автомобилем k-й группы, г/км; (таблицы В.2 - В.19);

m_{грпik} – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя k-й группы, г/мин; (таблицы В.2 - В.19);

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО, км;

t_{гр} – время прогрева (таблица В.1), мин;

n_k – количество ТО, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы.

Максимальный разовый выброс i-го вещества в граммах в секунду (G_{Тi}) рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{Ti}} = \frac{\sum (m_{\text{i,ik}} \cdot S_{\text{T}} + 0,5 \cdot m_{\text{грпik}} \cdot t_{\text{гр}}) \cdot N_{\text{Тk}}}{3600}, \quad (4.2)$$

где N_{Тk} – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО в течение часа.

Для помещения зоны ТО с поточной линией валовой выброс i-го вещества в тоннах в год (M_{Пi}) рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{Pi}} = \sum (m_{\text{i,ik}} \cdot S_{\text{П}} + m_{\text{грпik}} \cdot t_{\text{гр}} \cdot b) \cdot n_{\text{k}} \cdot 10^{-6}, \quad (4.3)$$

где S_П – расстояние от въездных ворот помещения зоны ТО до выездных ворот, км;

b – число постов на поточной линии.

Максимальный разовый выброс i-го вещества в граммах в секунду для поточных линий (G_{Пi}) рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{гр}} = \frac{\sum (m_{\text{лк}} \cdot S_{\text{п}} + m_{\text{туп}} \cdot t_{\text{пр}} \cdot b) \cdot N_{\text{тк}}}{3600}, \quad (4.4)$$

где $N_{\text{тк}}$ – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО на поточных линиях в течение часа.

Расчет $G_{\text{т}}$ и $G_{\text{п}}$ производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

При наличии нескольких помещений зон ТО расчет валовых и максимальных разовых выбросов проводится для каждого помещения отдельно. При нахождении в одном помещении поточных линий и тупиковых постов выброс одноименных веществ суммируется.

Пример расчета: рассчитать выбросы загрязняющих веществ от одного универсального поста ТО-1 и ТО-2 для автомобилей МАЗ - 54323-032 с п/п МАЗ-93802, Volvo FH16 с п/п Schmitz Cargobull и MAN TGA 18390 с п/п Керель SN24P.

Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитываются выбросы – CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Расчеты будем производить совместно для ТО-1 и ТО-2, так как эти виды обслуживаний производятся на одном универсальном посту.

Расстояние от ворот въезда до ворот выезда в зоне ТО – 0,06 км.

Так как расчет выбросов вредных веществ проводится для зоны ТО, оборудованной системой отопления, то удельные пробеговые выбросы и удельные выбросы при прогреве будем брать для теплого периода года.

Таблица 4.1 – Количество выполненных технических воздействий за год

Модель автомобиля	ТО-1	ТО-2	Всего ТО-1 и ТО-2
МАЗ - 54323-032 с п/п МАЗ-93802	334	161	495
Volvo FH16 с п/п Schmitz Cargobull	109	103	212
MAN TGA 18390 с п/п Керель SN24P	134	127	261

Таблица 4.2 – Удельные пробеговые выбросы загрязняющих веществ

Модель	Удельные пробеговые выбросы, г/км				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	4.9	0.7	3.4	0.2	0.475
Volvo	4.9	0.7	3.4	0.2	0.475
MAN	4.9	0.7	3.4	0.2	0.475

Таблица 4.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей

Модель	Удельные выбросы при прогреве, г/мин				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	1.34	0.59	0.51	0.019	0.1
Volvo	1.34	0.59	0.51	0.019	0.1
MAN	1.34	0.59	0.51	0.019	0.1

Валовой выброс CO для МАЗ-54323-032:

$$M_{\text{CO}} = ((4,9 \cdot 0,06 + 1,34 \cdot 1,5) \cdot 495 \cdot 10^{-6}) = 0,00114 \text{ т/год}$$

Аналогично рассчитываем валовые выбросы для всех марок автомобилей и всех типов выбросов. Результаты расчетов приведены в таблице 4.4

Таблица 4.4 – Валовые выбросы в зоне ТО

Модель	Валовые выбросы в зоне ТО, т/год				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	0.00114	0.00046	0.00048	0.00002	0.00009
Volvo	0.00049	0.00020	0.00021	0.00001	0.00004
MAN	0.00060	0.00024	0.00025	0.00001	0.00005
Итого	0.00223	0.00090	0.00094	0.00004	0.00017

Рассчитываем максимальные разовые выбросы загрязняющих веществ в зоне ТО.

Количество автомобилей, обслуживающихся в зоне ТО в течение одного часа:

МАЗ-54323-032 – 1 автомобиль, Volvo FH16 – 1 автомобиль, MAN TGA 18390 – 1 автомобиль.

Максимальный разовый выброс CO в зоне ТО для автомобилей МАЗ-54323-032:

$$G_{\text{CO}} = \frac{(4,9 \cdot 0,06 + 0,5 \cdot 1,34 \cdot 1,5) \cdot 1}{3600} = 0,00036 \text{ г/с}$$

Аналогично рассчитываем максимальные разовые выбросы для всех автомобилей и всех типов выбросов. Результаты расчетов сводим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Максимальные разовые выбросы загрязняющих веществ в зоне ТО

Модель	Максимальные разовые выбросы, г/с				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	0.00036	0.00013	0.00016	0.00001	0.00003
Volvo	0.00036	0.00013	0.00016	0.00001	0.00003
MAN	0.00036	0.00013	0.00016	0.00001	0.00003
Всего	0.00108	0.00040	0.00049	0.00002	0.00009

5. РАСЧЕТ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Важнейшее значение для обеспечения необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека, здорового и высокопроизводительного труда имеют создание и поддержание нормативных метеорологических условий (микроклимата) и чистоты воздуха рабочей зоны производственных помещений. Создание в рабочей зоне здоровых условий труда, устранение или снижение до нормальных значений воздействия вредных производственных факторов являются залогом безопасной работы, способствуют хорошему самочувствию и настроению работающих.

Эффективным средством обеспечения чистоты и допустимых параметров воздуха рабочей зоны является вентиляция, заключающаяся в удалении из помещений загрязненного и нагретого воздуха и подаче в него свежего. По способу перемещения воздуха вентиляцию делят на естественную (проветривание, аэрация), механическую и комбинированную.

Воздухообмен при естественной вентиляции осуществляется за счет разности температур (плотностей) воздуха в помещении и наружного воздуха (тепловой напор) или в результате действия ветра (ветровой напор).

Естественная вентиляция проста в эксплуатации, экономична, но имеет ряд существенных недостатков: она применяется только в производственных помещениях, в кото-

рых нет больших выделений вредных веществ; приточный воздух в помещения поступает необработанным; не очищается от пыли и других примесей, не подогревается, не увлажняется и т.п.

При механической вентиляции воздухообмен обеспечивается напором, создаваемым вентилятором: центробежным, осевым или дисковым (последний – для комнатных кондиционеров). По направлению движения воздуха вентиляцию делят на приточную, вытяжную и приточно-вытяжную, а по организации воздухообмена – общеобменную и местную.

Приточная вентиляция обеспечивает подачу в помещения чистого воздуха. Вытяжная вентиляция предназначена для удаления из помещений нагретого и загрязненного воздуха. Приточно-вытяжная вентиляция, как правило, применяется во всех производственных помещениях, где необходим повышенный и особо надежный воздухообмен.

Местная вентиляция предназначена для удаления вредных веществ или избытков теплоты непосредственно из зоны выделения, она препятствует их распространению по всему объему производственного помещения. Это позволяет уменьшить необходимый воздухообмен при общеобменной.

При общеобменной вентиляции для удаления вредных веществ расчет необходимого воздухообмена осуществляется по формуле:

$$L_i = \frac{10^6 \cdot G_i \cdot \psi}{q_{\text{ПДК}} - q_{\text{прит}}}, \quad (5.1)$$

где G_i – количество вредных веществ, поступающих в воздух рабочей зоны, кг/ч;

$q_{\text{ПДК}}$ – концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе принимается равной ПДК (таблица Г.1), мг/м³;

$q_{\text{прит}}$ – концентрация вредных веществ в приточном воздухе ($q_{\text{прит}} \leq 0,3 q_{\text{ПДК}}$), мг/м³;

ψ – коэффициент неравномерности распределения вредных веществ по помещению ($\psi=1,2\dots 2$).

Количество вредных веществ:

$$G_i = 3,6 \cdot G_{\text{тi}}, \quad (5.2)$$

где $G_{\text{тi}}$ – максимальный разовый выброс вещества, г/с.

При поступлении в воздух помещения одновременно нескольких вредных веществ разнонаправленного действия расчет производится для каждого вещества отдельно, а затем в качестве необходимого воздухообмена принимают наибольшее значение $L=L_{\text{max}}$. При выделении в помещении нескольких вредных веществ однонаправленного действия необходимый воздухообмен находят как сумму воздухообменов, рассчитанных по формуле (5.1) для каждого вещества в отдельности.

Пример расчета: рассчитать общеобменную вентиляцию для зоны ТО, в которой находится один универсальный пост ТО-1 и ТО-2 (см. пример расчета в п.4).

Находим максимальные выбросы загрязняющих веществ в кг/ч.

Для МА3-54323-032:

$$G_{\text{CO}} = 3,6 \cdot G_{\text{тCO}} = 3,6 \cdot 0,00036 = 0,00130 \text{ кг/ч}$$

Аналогично рассчитываем для всех автомобилей и всех типов выбросов и результаты заносим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Максимальные выбросы загрязняющих веществ

Модель	Максимальные выбросы, кг/ч				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	0.00130	0.00048	0.00059	0.00003	0.00010
Volvo	0.00130	0.00048	0.00059	0.00003	0.00010
MAN	0.00130	0.00048	0.00059	0.00003	0.00010
Всего	0.00390	0.00145	0.00176	0.00008	0.00031

Определяем необходимый воздухообмен.

Для МАЗ-54323-032:

$$L_{\infty} = \frac{10^6 \cdot 0,00130 \cdot 1,5}{20 - 0,2 \cdot 20} = 121,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Аналогично рассчитываем для всех автомобилей и всех типов выбросов и результаты заносим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2- Необходимый воздухообмен

Модель	Необходимый воздухообмен, м ³ /ч				
	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
МАЗ	121.8	3.0	219.9	12.3	19.4
Volvo	121.8	3.0	219.9	12.3	19.4
MAN	121.8	3.0	219.9	12.3	19.4
Всего	365.3	9.1	659.8	36.9	58.2

Так как в воздух помещения поступают несколько вредных веществ разнонаправленного действия, то в качестве необходимого воздухообмена принимаем наибольшее значение, т.е. L=659,8 м³/ч.

Список использованных источников

1. Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию: практ. пособие / В.И. Дьяков. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 160 с.
2. Козьяков А.Ф. Охрана труда в машиностроении: учеб. для учащихся сред. спец. учеб. заведений / А.Ф. Козьяков, Л.Л. Морозова. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Охрана труда» для студентов специальностей 70 02 01, 70 02 02, 70 01 01, 70 03 01, 69 01 01, 70 04 03, 74 05 01, 36 01 01, 37 01 06, 53 01 01, 53 01 02, 40 02 01, 25 01 10, 25 01 07 / В.Н. Черноиван [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2006. – 66 с.
4. Михнюк Т.Ф. Охрана труда и экологическая безопасность. Задачи и расчеты: учеб. пособие / Т.Ф. Михнюк. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 96 с.
5. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. для студентов специальности «Техн. эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М.М. Болбас [и др.]; под ред. М.М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
6. РД РБ 0212.2 – 2002 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников автотранспортных предприятий. – Минск: Минприроды РБ, 2002. – 96 с.
7. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев [и др.]. – Ростов н/Д: «Феникс», 2004. – 448 с.

Приложение А

Таблица А.1 – Нормированная освещенность на рабочей поверхности

Разряд работ	Наименьшая освещенность помещений АТП, лк при освещении их лампами			
	люминесцентными		накаливания	
	комбини- рованном	общем	комбини- рованном	общем
Высокой точности (ремонт и регулировка топливной аппаратуры, электрооборудования, таксометров)	750	300	400	150
Средней точности (ремонт двигателей и агрегатов, станочные и медницко-жестяницкие работы)	750	200	400	100
Малой точности (осмотр, смазывание агрегатов, заправка автомобилей, кузовные работы)	150	150	150	50
Грубые (мойка деталей, агрегатов, погрузочно-разгрузочные работы)	100	100	100	30

Таблица А.2 – Коэффициент использования светового потока η

Тип светильника	Коэффициенты отражения		Коэффициент использования η (%), при индексе помещения ϕ								
	Потолка, рп, %	Стен, рст, %	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	
Универсаль без затенителя У и УПМ	70	50	22	39	49	55	60	66	70	73	
	50	30	20	34	43	50	55	62	66	69	
	30	10	27	30	39	46	51	58	62	64	
Универсаль с затенителем	70	50	19	35	39	44	48	53	56	57	
	50	30	15	28	35	40	44	49	52	53	
	30	10	12	25	31	36	40	46	48	56	
Глубокоизлучатель эмалированный	70	50	28	36	45	54	59	64	67	69	
	50	30	22	31	40	49	55	61	64	66	
	30	10	19	28	37	46	52	58	61	63	
ОД, АОД	70	50	30	38	47	57	62	67	70	72	
	50	30	25	33	42	52	57	63	66	69	
	30	10	20	29	38	47	54	60	64	66	
ОДР, Пвл-6	70	50	28	35	44	52	56	62	64	65	
	50	30	24	30	38	47	62	58	61	62	
	30	10	21	27	34	43	49	55	58	60	
ОДО	70	50	30	36	47	59	67	75	79	82	
	50	30	21	29	38	47	63	59	62	65	
	30	10	19	25	33	42	47	53	56	58	
ШОД	70	50	23	33	43	54	60	68	73	76	
	50	30	16	24	32	42	45	50	54	66	
	30	10	14	21	29	37	42	48	51	53	
ПЛ-1	70	50	20	27	35	43	48	54	58	60	
	50	30	18	25	32	38	43	47	50	51	
	30	10	15	21	28	38	40	44	47	49	

Примечание: При показателе $\phi > 5$ принимается $\phi = 5$.

Таблица А.3 – Коэффициент отражения стен и потолка

№ п/п	Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения, ρ
1	Побеленный потолок, побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами.	70
2	Побеленные стены при незащищенных окнах, побеленный потолок в серых помещениях, чистый бетон, светлый деревянный потолок.	50
3	Бетонный потолок в грязных помещениях, деревянный потолок, бетонные стены с окнами, стены, оклеенные светлыми обоями.	30

Продолжение таблицы А.3

4	Стены и потолок в помещениях с большим количеством темной пыли, сплошное остекление без штор, красный кирпич неоштукатуренный, стены с темными обоями.	10
5	Стены и потолок покрашены в светлые тона (светло-желтый, светло-зеленый, голубой и проч.)	50
6	Стены и потолок покрашены в полутемные тона (серый, красный, зеленый).	30
7	Стены и потолок покрашены в темные тона (коричневый, черный)	10

Таблица А.4 – Световой поток, развиваемый одной лампой F_л

Тип светильника	Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Световой поток, лм	
Глубокоизлучатель эмалированный	Накаливания	200; 300; 500;	2510; 4100; 7560	
		750; 1000	12230; 17200	
Универсаль	Накаливания	200; 300; 500	2510; 4100; 7560	
		СО	2510; 7560; 17200	
ОД; АОД; ОДР; ПВЛ-6; ОДО; ШОД; ПЛ-1	Люминесцентные			
	ЛЦД-40	ЛДЦ-80	40	80
	ЛД-40	ЛД-80	40	80
	ЛХБ-40	ЛХБ-80	40	80
	ЛБ-40	ЛБ-80	40	80
	ЛТБ-40	ЛТБ-80	40	80

Приложение Б

Таблица Б.1 – Удельное сопротивление грунта

Вид грунта	Удельное сопротивление, Ом·м	Вид грунта	Удельное сопротивление, Ом·м
Кокс, коксовая мелочь	3	Суглинок пластинчатый (влажный)	30
Торф	20	Суглинок пластинчатый (слабовлажный)	100
Садовая земля	40	Пахотная земля, смешанный грунт	100
Чернозем	50	Почва	200
Известняк пористый	80	Супесь влажная (пластинчатая)	150
Глины пластинчатые	80	Супесь слабовлажная (твердая)	300
Глины полутвердые	60	Известняк плотный	1500
Мел	60	Скальные породы	2000

Таблица Б.2 – Коэффициент использования вертикальных заземлителей группового заземлителя без учета влияния полосы связи

Число заземлителей	Отношение расстояния между заземлением к их длине a/l					
	Заземления размещены в ряд			Заземления размещены по контуру		
	1l	2l	3l	1l	2l	3l
2	0,85	0,91	0,94	-	-	-
3	0,78	0,86	0,91	0,73	0,81	0,87
4	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,84
5	0,69	0,81	0,86	0,65	0,75	0,82
6	0,65	0,77	0,84	0,61	0,73	0,80
10	0,59	0,74	0,81	0,55	0,68	0,76
15	0,53	0,70	0,78	0,51	0,65	0,73
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40	-	-	-	0,41	0,58	0,66
60	-	-	-	0,39	0,55	0,64

Примечание: для нахождения η_c число заземлителей берется приблизительно из отношения $\frac{R_{за}}{R_{дел}}$. Если η_c дробное, округлить в меньшую сторону.

Таблица Б.3 – Коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы

Соотношение расстояния между заземлителями к их длине	Число вертикальных заземлителей						
	2	4	6	10	20	40	60
Вертикальные заземлители размещены в ряд							
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-
2	0,94	0,89	0,84	0,75	0,56	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	-	-
Вертикальные заземлители размещены по контуру							
1	-	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20
2	-	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27
3	-	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36

Приложение В

Таблица В.1 – Время прогрева двигателя в зависимости от температуры воздуха (открытые и закрытые неотапливаемые стоянки), в минутах

Категория автомобилей	Время прогрева, t мин						
	Выше 5 °С	От 5 до -5 °С	От -5 до -10 °С	От -10 до -15 °С	От -15 до -20 °С	От -20 до -25 °С	Ниже -25 °С
Легковой автомобиль	3	4	10	15	15	20	20
Грузовой автомобиль и автобус	4	6	12	20	25	30	30

Примечания:

1. При хранении автомобилей на теплых закрытых стоянках принимаются значения $t_{пр} = 1,5$ мин.

2. Для маршрутных автобусов, хранящихся на открытых стоянках без средств подогрева при температуре воздуха ниже - 10 °С, принимается $t = 8$ мин. при условии периодического прогрева двигателя 15 мин. Этот дополнительный выброс должен учитываться при расчете выбросов по формуле 3.1.

3. При хранении грузовых автомобилей и автобусов на открытых стоянках, оборудованных средствами подогрева, при температуре воздуха ниже - 5 °С $t = 6$ мин., при хранении легковых автомобилей – $t = 4$ мин.

4. В неучтенных ситуациях t может приниматься по фактическим замерам.

В таблицах применяются следующие обозначения:

- тип двигателя: Б – бензиновый, Д – дизель, Г – газовый (сжатый природный газ).

При использовании сжиженного нефтяного газа удельные выбросы загрязняющих веществ равны выбросам при использовании бензина, выброс Pb отсутствует;

- период года: Т – теплый, Х – холодный;

- условия хранения автомобилей: БП – открытая или закрытая неотапливаемая стоянка без средств подогрева; СП – открытая стоянка, оборудованная средствами подогрева.

Для теплых закрытых стоянок удельные выбросы загрязняющих веществ в холодный и переходный период года принимаются равными удельным выбросам в теплый период.

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже - 5 °С, относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше + 5 °С – к теплому периоду и с температурой от - 5 °С до + 5 °С – к переходному.

Таблица В.2 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей легковых автомобилей, г/мин

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																	
		СО			СН			NO _x			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		АИ-93			А-92; А-76		
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		Т	БП	Х	СП	Т	БП	Х	СП
до 1,2	Б	2,6	5,1	3,4	0,26	0,40	0,32	0,02	0,03	0,02	0,008	0,010	0,009	0,005	0,006	0,005	0,003	0,003	0,003
От 1,2 до 1,8	Б	4,0	7,1	4,8	0,38	0,60	0,48	0,03	0,04	0,03	0,010	0,013	0,011	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
От 1,8 до 3,5	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
Свыше 3,5	Б	9,5	19,0	12,4	1,15	1,73	1,38	0,07	0,09	0,07	0,018	0,021	0,019	0,010	0,012	0,011	0,004	0,005	0,005

Примечания: в переходный период значения выбросов СО, СН, С, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

Таблица В.3 – Пробеговые выбросы легковых автомобилей, г/км

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)													
		СО		СН		NO _x		SO ₂		Pb					
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	АИ-93			А-92; А-76		
										Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 1,2	Б	13,8	17,3	1,3	1,9	0,23	0,23	0,040	0,050	0,019	0,024	0,009	0,011		
От 1,2 до 1,8	Б	15,8	19,8	1,6	2,3	0,28	0,28	0,060	0,070	0,028	0,035	0,013	0,016		
От 1,8 до 3,5	Б	17,0	21,3	1,7	2,5	0,40	0,40	0,070	0,090	0,035	0,044	0,016	0,021		
Свыше 3,5	Б	24,0	30,0	2,4	3,6	0,56	0,56	0,105	0,130	0,053	0,067	0,025	0,032		

Примечания: в переходный период значения выбросов СО, СН, С, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

Таблица В.4 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу легковыми автомобилями, в г/мин

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)							
		СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb			
						АИ-93		А-92; А-76	
						Т	Х	Т	Х
до 1,2	Б	2,5	0,20	0,02	0,008	0,005	0,005	0,002	
От 1,2 до 1,8	Б	3,5	0,30	0,03	0,010	0,006	0,006	0,003	
От 1,8 до 3,5	Б	4,5	0,40	0,05	0,012	0,007	0,007	0,003	
Свыше 3,5	Б	7,0	0,80	0,08	0,016	0,009	0,009	0,005	

Примечание: удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу современными легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками принимаются по таблице В.6.

Таблица В.5 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками, г/мин

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		СО			СН			NO _x			С			SO ₂			Pb					
		Х			Х			Х			Х			Х			АИ-93			А-92; А-76		
		Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП
до 1,2	Б	2,3	4,5	2,9	0,18	0,27	0,22	0,01	0,02	0,01	-	-	-	0,008	0,009	0,008	0,004	0,005	0,005	0,002	0,003	0,003
		1,2	2,4	1,6	0,08	0,12	0,10	0,01	0,02	0,01	-	-	-	0,007	0,008	0,007	0,004	0,005	0,005	0,002	0,003	0,003
	Д	0,14	0,21	0,1	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09	0,07	0,002	0,004	0,003	0,032	0,038	0,034	-	-	-	-	-	-
От 1,2 до 1,8	Б	3,0	6,0	3,9	0,31	0,47	0,38	0,02	0,03	0,02	-	-	-	0,010	0,012	0,011	0,006	0,007	0,006	0,002	0,003	0,003
		1,7	3,4	2,2	0,14	0,21	0,17	0,02	0,03	0,02	-	-	-	0,009	0,010	0,009	0,005	0,006	0,005	0,002	0,003	0,003
	Д	0,19	0,29	0,23	0,08	0,10	0,09	0,08	0,12	0,09	0,003	0,006	0,004	0,040	0,048	0,043	-	-	-	-	-	-
		4,5	8,8	5,7	0,44	0,66	0,53	0,03	0,04	0,03	-	-	-	0,012	0,014	0,013	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
От 1,8 до 3,5	Б	2,9	5,7	3,7	0,018	0,27	0,22	0,03	0,04	0,03	-	-	-	0,011	0,013	0,012	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
		Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,160	0,005	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-
Свыше 3,5	Б	9,0	18,0	11,7	0,88	1,30	1,04	0,05	0,06	0,05	-	-	-	0,016	0,019	0,017	0,009	0,011	0,010	0,004	0,005	0,005
		4,8	9,6	6,3	0,39	0,58	0,46	0,05	0,06	0,05	-	-	-	0,014	0,017	0,015	0,008	0,010	0,009	0,004	0,005	0,005
	Д	0,60	0,75	0,49	0,24	0,29	0,26	0,23	0,35	0,28	0,009	0,018	0,012	0,065	0,078	0,070	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с впрыском топлива.
2. В переходный период значения выбросов СО, СН, С, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода года. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период.
3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов в таблице должны умножаться на коэффициенты:
 - для СО – на 0,7, СН и NO_x – на 0,8 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;
 - для СО – на 0,7, СН – на 0,8 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Таблица В.6 – Пробеговые выбросы современных легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками, г/км

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)													
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb			
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	AI-93		A-92; A-76	
до 1,2	Б	7,5	9,3	1,0	1,5	0,14	0,14	-	-	0,036	0,045	0,017	0,021	0,008	0,010
		5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	-	-	0,032	0,041	0,015	0,019	0,007	0,009
	Д	0,8	0,9	0,1	0,2	0,80	0,80	0,04	0,06	0,143	0,178	-	-	-	-
		9,4	11,8	1,2	1,8	0,17	0,17	-	-	0,054	0,068	0,025	0,031	0,012	0,015
От 1,2 до 1,8	Б	6,6	8,3	1,0	-1,5	0,17	0,17	-	-	0,049	0,061	0,022	0,028	0,010	0,013
		1,0	1,2	0,2	0,3	1,10	1,10	0,06	0,09	0,214	0,268	-	-	-	-
	Д	13,2	16,5	1,7	2,5	0,24	0,24	-	-	0,063	0,079	0,032	0,040	0,015	0,019
		9,3	11,7	1,4	2,1	0,24	0,24	-	-	0,057	0,071	0,028	0,036	0,013	0,017
От 1,8 до 3,5	Б	18,8	23,5	2,4	3,6	0,34	0,34	-	-	0,097	0,121	0,049	0,061	0,023	0,029
		13,3	16,6	2,0	3,0	0,34	0,34	-	-	0,087	0,109	0,044	0,055	0,020	0,025
Свыше 3,5	Д	3,1	3,7	0,7	0,8	2,40	2,40	0,15	0,23	0,350	0,481	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

3. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

- для CO – на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;

- для CO – на 0,2, CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Таблица В.7 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу современными легковыми автомобилями с улучшенными экологическими характеристиками, г/мин

Рабочий объем двигателя, л	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)						
		CO	CH	NO _x	C	SO ₂	Pb	
							AI-93	A-92; A-76
до 1,2	Б	1,5	0,15	0,01	-	0,007	0,004	0,002
		0,8	0,07	0,01	-	0,006	0,004	0,002
		0,1	0,04	0,05	0,002	0,032	-	-
От 1,2 до 1,8	Б	2,0	0,25	0,02	-	0,009	0,005	0,002
		1,1	0,11	0,02	-	0,008	0,004	0,002
		0,1	0,06	0,07	0,003	0,040	-	-
От 1,8 до 3,5	Б	3,5	0,35	0,03	-	0,011	0,006	0,003
		1,9	0,15	0,03	-	0,010	0,005	0,003
		0,2	0,10	0,12	0,005	0,048	-	-
Свыше 3,5	Б	6,0	0,70	0,05	-	0,015	0,008	0,004
		3,2	0,31	0,05	-	0,013	0,007	0,004
		0,4	0,17	0,21	0,008	0,065	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с впрыском топлива.
2. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:
 - для CO – на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;
 - для CO – на 0,2, CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Таблица В.8 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей грузовых автомобилей, произведенных в странах СНГ, г/мин

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		CO			CH			NO _x			C			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		AI-93		A-92; A-76			
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		Т	БП	Х	СП	Т	БП	Х	СП
до 2	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	-	-	-	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
		Д	1,5	2,4	1,9	0,20	0,50	0,30	0,40	0,60	0,40	0,010	0,040	0,026	0,054	0,065	0,059	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
От 2 до 5	Б	15,0	28,1	18,3	1,50	3,80	2,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,020	0,025	0,022	-	-	-	0,005	0,006	0,005
	Г	7,6	14,3	9,3	0,89	2,20	1,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,018	0,023	0,020	-	-	-	-	-	-
От 5 до 8	Д	1,9	3,1	2,5	0,30	0,60	0,40	0,50	0,70	0,50	0,020	0,080	0,040	0,072	0,086	0,077	-	-	-	-	-	-
	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,026	0,036	0,032	-	-	-	0,006	0,008	0,007
От 8 до 16	Г	9,2	16,9	10,0	1,53	3,90	2,40	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,026	0,033	0,029	-	-	-	-	-	-
	Д	2,8	4,4	3,6	0,38	0,80	0,50	0,60	0,80	0,60	0,030	0,120	0,060	0,090	0,108	0,097	-	-	-	-	-	-
Свыше 16	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,028	0,036	0,032	-	-	-	0,006	0,008	0,007
	Д	3,0	8,2	5,3	0,40	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,040	0,160	0,080	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значения холодного периода. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период.

2. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН N 49-02A и 49-02B (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице В.11.

Таблица В.9 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями, произведенными в странах СНГ, г/км

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)															
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb					
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	АИ-93		А-92; А-76			
до 2	Б	22,7	28,5	2,8	3,5	0,6	0,6	-	-	0,09	0,11	0,040	0,054	0,021	0,026	-	-
	Д	2,3	2,8	0,6	0,7	2,2	2,2	0,15	0,20	0,33	0,41	-	-	-	-	-	-
От 2 до 5	Б	29,7	37,3	5,5	6,9	0,8	0,8	-	-	0,15	0,19	-	-	0,035	0,043	-	-
	Г	15,2	19,0	3,3	4,1	0,8	0,8	-	-	0,14	0,17	-	-	-	-	-	-
От 5 до 8	Д	3,5	4,3	0,7	0,8	2,6	2,6	0,20	0,30	0,39	0,49	-	-	-	-	-	-
	Б	47,4	59,3	8,7	10,3	1,0	1,0	-	-	0,18	0,22	-	-	0,044	0,054	-	-
От 8 до 16	Г	24,2	30,2	5,1	6,1	1,0	1,0	-	-	0,16	0,20	-	-	-	-	-	-
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,25	0,35	0,45	0,56	-	-	-	-	-	-
Свыше 16	Б	79,0	98,8	10,2	12,4	1,8	1,8	-	-	0,24	0,28	-	-	0,059	0,069	-	-
	Д	6,1	7,4	1,0	1,2	4,0	4,0	0,30	0,40	0,54	0,67	-	-	-	-	-	-
	Д	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,40	0,50	0,78	0,97	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равным выбросам в холодный период.

2. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН N 49-02A и 49-02B (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице В.12.

3. Для грузовых автомобилей, оборудованных сертифицированными 2-компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH – 0,3.

Таблица В.10 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу грузовыми автомобилями, произведенными в странах СНГ, г/мин

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)						
		СО	СН	NO _x	С	SO ₂	Pb	
							AI-93	A-92; A-76
до 2	Б	4,5	0,40	0,05	-	0,012	0,007	0,003
	Д	0,8	0,20	0,16	0,015	0,054	-	-
От 2 до 5	Б	10,2	1,70	0,20	-	0,020	-	0,005
	Г	5,2	1,00	0,20	-	0,018	-	-
От 5 до 8	Д	1,5	0,25	0,50	0,02	0,072	-	-
	Б	13,5	2,20	0,20	-	0,029	-	0,006
	Г	6,9	1,30	0,20	-	0,026	-	-
От 8 до 16	Д	2,8	0,35	0,60	0,03	0,090	-	-
	Б	13,5	2,90	0,20	-	0,029	-	0,006
	Д	2,9	0,45	1,00	0,040	0,100	-	-
Свыше 16	Д	3,5	0,40	0,80	0,04	0,100	-	-

Примечания:

1. При комплектации автомобилей дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН N 49-02A и 49-02B (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значение выбросов загрязняющих веществ принимается по таблице В.13.

2. Для грузовых автомобилей, оборудованных сертифицированными 2-компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающим на неэтилированном бензине, значения выбросов СО должны умножаться на коэффициент 0,2, СН – 0,3.

Таблица В.11 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей иностранных грузовых автомобилей выпуска после 1 января 1994 г., в г/мин

Грузо-подъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		СО			СН			NO _x			С			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		AI-93			A-92; A-76		
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	Х	СП	Т	БП	Х	СП	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
до 2	Б	4,5	8,8	5,7	0,44	0,66	0,53	0,03	0,04	0,03	-	-	-	0,012	0,014	0,013	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
		2,9	5,7	3,7	0,18	0,24	0,21	0,03	0,04	0,03	-	-	-	0,011	0,013	0,012	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
	Д	0,35	0,53	0,42	0,14	0,17	0,15	0,13	0,20	0,16	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
От 2 до 5	Д	0,58	0,87	0,70	0,25	0,30	0,27	0,22	0,33	0,26	0,008	0,016	0,011	0,065	0,078	0,070	-	-	-	-	-	-
От 5 до 8	Д	0,86	1,29	1,03	0,38	0,46	0,41	0,32	0,48	0,38	0,012	0,024	0,016	0,081	0,097	0,087	-	-	-	-	-	-
От 8 до 16	Д	1,34	2,00	1,60	0,59	0,71	0,64	0,51	0,77	0,62	0,019	0,038	0,025	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-
Свыше 16	Д	1,65	2,50	2,00	0,80	0,96	0,86	0,62	0,93	0,74	0,023	0,046	0,030	0,112	0,134	0,121	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период.

Таблица В.12 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ иностранными грузовыми автомобилями выпуска после 1 января 1994 г., в г/км

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)													
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb			
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	АИ-93		А-92; А-76	
до 2	Б	15,8	19,8	2,0	2,9	0,3	0,3	-	-	0,080	0,100	0,038	0,047	0,018	0,022
		11,2	14,0	1,7	2,5	0,3	0,3	-	-	0,070	0,090	0,034	0,043	0,016	0,020
	Д	1,8	2,2	0,4	0,5	1,9	1,9	0,10	0,15	0,250	0,313	-	-	-	-
От 2 до 5	Д	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,13	0,20	0,340	0,430	-	-	-	-
От 5 до 8	Д	4,1	4,9	0,6	0,7	3,0	3,0	0,15	0,23	0,400	0,500	-	-	-	-
От 8 до 16	Д	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,20	0,30	0,475	0,590	-	-	-	-
Свыше 16	Д	6,0	7,2	0,8	1,0	3,9	3,9	0,30	0,45	0,690	0,860	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

3. Для грузовых автомобилей, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты для CO – на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов; для CO – на 0,2 и CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица В.13 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу иностранными грузовыми автомобилями выпуска после 1 января 1994 г., в г/мин

Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)						
		CO	CH	NO _x	C	SO ₂	Pb	
							AI-93	A-92; A-76
до 2	Б	3,50	0,35	0,03	-	0,011	0,006	0,003
		1,90	0,15	0,03	-	0,010	0,005	0,003
	Д	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	-	-
От 2 до 5	Д	0,36	0,18	0,20	0,008	0,065	-	-
От 5 до 8	Д	0,54	0,27	0,29	0,012	0,081	-	-
От 8 до 16	Д	0,84	0,42	0,46	0,019	0,100	-	-
Свыше 16	Д	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автомобилей, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. Для грузовых автомобилей, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

- для CO на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов, для CO – на 0,2 и CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица В.14 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей автобусов, произведенных в странах СНГ, в г/мин

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		CO			CH			NO _x			C			SO ₂			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х				
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП	БП	СП	
Особо малый (до 5,5)	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	-	-	-	0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
	Д	1,5	2,4	1,9	0,20	0,50	0,30	0,40	0,60	0,40	0,010	0,040	0,026	0,054	0,055	0,059	-	-	-	-	-	-
Малый (6,0-7,5)	Б	15,0	28,1	18,3	1,50	3,80	2,50	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,020	0,025	0,022	-	-	-	0,005	0,006	0,005
	Д	1,9	3,1	2,5	0,30	0,60	0,40	0,50	0,70	0,50	0,020	0,080	0,040	0,072	0,086	0,077	-	-	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Б	18,0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,028	0,036	0,032	-	-	-	0,005	0,008	0,007
	Д	2,8	4,4	3,6	0,40	0,80	0,50	0,60	0,80	0,60	0,030	0,120	0,068	0,090	0,108	0,097	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.14

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Большой (10,5-12,0)	Б	22,8	42,0	24,8	3,10	7,70	5,00	0,20	0,30	0,20	-	-	-	0,033	0,043	0,039	-	-	-	0,006	0,009	0,008	
	Д	4,6	8,2	5,3	0,45	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,040	0,160	0,080	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-	-
Особо большой (сочтенный 16,5-24,0)	Д	4,6	3,2	5,3	0,45	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,040	0,160	0,080	0,113	0,136	0,122	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН N 49-02A и 49-02B (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице В.17.

Таблица В.15 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автобусами, произведенными в странах СНГ, г/мин

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)															
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb					
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	AI-93		A-92; A-76			
Особо малый (до 5,5)	Б	22,7	28,5	2,8	3,5	0,6	0,6	-	-	0,09	0,11	0,040	0,054	0,021	0,026		
	Д	2,3	2,8	0,6	0,7	2,2	2,2	0,15	0,20	0,33	0,41	-	-	-	-		
Малый (6,0-7,5)	Б	29,7	37,3	5,5	6,9	0,8	0,8	-	-	0,15	0,19	-	-	0,035	0,043		
	Д	3,5	4,3	0,7	0,8	2,6	2,6	0,20	0,30	0,39	0,49	-	-	-	-		
Средний (8,0-10,0)	Б	47,4	59,3	8,7	10,3	1,0	1,0	-	-	0,18	0,27	-	-	0,044	0,054		
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,20	0,30	0,45	0,56	-	-	-	-		
Большой (10,5-12,0)	Б	55,3	68,8	9,9	11,9	1,2	1,2	-	-	0,22	0,26	-	-	0,053	0,065		
	Д	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	3,5	0,25	0,35	0,45	0,56	-	-	-	-		
Особо большой (сочтенный 16,5-24,0)	Д	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,30	0,40	0,78	0,97	-	-	-	-		

Примечания:

1. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.

2. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требования Правил ЕЭК ООН N 49-02A и 49-02B (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице В.18.

3. Для автобусов, оборудованных сертифицированными 2-компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH – 0,3.

Таблица В.16 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу автобусами, произведенными в странах СНГ, в г/мин

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)							Pb	
		CO	CH	NO _x	C	SO ₂	AI-93		A-92; A-76	
Особо малый (до 5,5)	Б	4,5	0,40	0,05	-	0,012	0,007	0,003		
	Д	0,8	0,20	0,16	0,01	0,054	-	-		
Малый (6,0-7,5)	Б	10,2	1,70	0,20	-	0,020	-	0,005		
	Д	1,5	0,25	0,50	0,02	0,072	-	-		
Средний (8,0-10,0)	Б	13,5	2,20	0,25	-	0,029	-	0,006		
	Д	2,8	0,30	0,60	0,03	0,090	-	-		
Большой (10,5-12,0)	Б	17,2	2,80	0,30	-	0,029	-	0,007		
	Д	3,5	0,40	0,80	0,04	0,100	-	-		
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	3,5	0,40	0,80	0,04	0,100	-	-		

Примечания:

1. При комплектации автобусов дизелями, удовлетворяющими требованиям Правил ЕЭК ООН N 49-02А и 49-02В (ЕВРО-1 и ЕВРО-2) по токсичности, значения выбросов загрязняющих веществ принимаются по таблице В.19.

2. Для автобусов, оборудованных сертифицированными 2-компонентными нейтрализаторами с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа) и работающих на неэтилированном бензине, значения выбросов CO должны умножаться на коэффициент 0,2, CH – 0,3.

Таблица В.17 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей иностранных автобусов выпуска после 1 января 1994 г., в г/мин

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)																				
		CO			CH			NO _x			C			SO ₂			Pb					
														AI-93			A-92; A-76					
		Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП	Т	БП	СП
Особо малый (до 5,5)	Б	4,5	8,8	5,7	0,44	0,66	0,53	0,03	0,04	0,03	-	-	-	0,012	0,014	0,013	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
	Д	2,9	5,7	3,7	0,16	0,24	0,21	0,03	0,04	0,03	0,005	0,010	0,007	0,048	0,058	0,052	0,006	0,008	0,007	0,003	0,004	0,004
Малый (6,0-7,5)	Д	0,48	0,72	0,58	0,21	0,25	0,23	0,13	0,35	0,28	0,007	0,014	0,010	0,056	0,067	0,060	-	-	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	1,22	1,82	1,46	0,53	0,64	0,58	0,57	0,86	0,68	0,016	0,032	0,021	0,084	0,100	0,091	-	-	-	-	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	1,49	2,23	1,78	0,66	0,79	0,71	0,69	1,04	0,83	0,020	0,040	0,030	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	1,49	2,23	1,78	0,66	0,79	0,71	0,69	1,04	0,83	0,020	0,040	0,030	0,100	0,120	0,108	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.
2. В переходный период значения выбросов CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x принимаются равными выбросам в холодный период.
3. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями D2156 HM6U и 02156 HM6UT принимаются по таблице В.14.

Таблица В.18 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ иностранными автобусами выпуска после 1 января 1994 г., в г/км

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/км)													
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb			
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	AI-93		A-92; A-76	
Особо малый (до 5,5)	Б	15,8	19,8	2,0	2,9	0,3	0,3	-	-	0,080	0,100	0,038	0,047	0,018	0,022
		11,2	14,0	1,7	2,5	0,3	0,3	-	-	0,070	0,090	0,034	0,043	0,016	0,020
Малый (6,0-7,5)	Д	1,8	2,2	0,5	0,5	1,9	1,9	0,10	0,15	0,250	0,313	-	-	-	-
		2,9	3,5	0,6	0,6	2,2	2,2	0,13	0,20	0,340	0,430	-	-	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	4,1	4,9	0,7	0,7	3,0	3,0	0,15	0,23	0,400	0,500	-	-	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,20	0,30	0,475	0,590	-	-	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	5,5	6,7	0,8	1,0	3,8	3,8	0,25	0,35	0,600	0,780	-	-	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.
2. В переходный период значения выброса CO, CH, C, SO₂ и Pb должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_x равны выбросам в холодный период.
3. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями D2156 HM6U и D2156 HM6UT принимаются по таблице В.15.
4. Для автобусов, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:
 - для CO на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;
 - для CO – на 0,2 и CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).
 Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Таблица В.19 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу иностранными автобусами выпуска после 1 января 1994 г., в г/мин

Класс автобуса (габаритная длина, м)	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (г/мин)						
		CO	CH	NO _x	C	SO ₂	Pb	
							AI-93	A-92; A-76
Особо малый (до 5,5)	Б	3,50	0,35	0,03	-	0,011	0,006	0,003
		1,90	0,15	0,03	-	0,010	0,005	0,003
Малый (6,0-7,5)	Д	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	-	-
		0,30	0,15	0,21	0,007	0,056	-	-
Средний (8,0-10,0)	Д	0,76	0,38	0,52	0,016	0,084	-	-
Большой (10,5-12,0)	Д	0,93	0,47	0,63	0,020	0,100	-	-
Особо большой (сочлененный 16,5-24,0)	Д	0,93	0,47	0,63	0,020	0,100	-	-

Примечания:

1. В числителе приведены данные для автобусов, оснащенных двигателями с карбюраторами, в знаменателе – с системой впрыска топлива.

2. Значения выбросов для автобусов Икарус с двигателями Д2156 НМ6U и Д2156 НМ6UT принимаются по таблице В.16.

3. Для автобусов, оборудованных штатными каталитическими нейтрализаторами и работающими на неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты:

- для CO на 0,2, CH и NO_x – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;

- для CO – на 0,2 и CH – на 0,3 при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Тип каталитического нейтрализатора определяется по техническому паспорту на нейтрализатор или инструкции по эксплуатации на автомобиль.

Приложение Г

Таблица Г.1 – ПДК вредных веществ, мг/м³

Наименование вещества	Величина ПДК
CO	20
NO _x	5
C	4
SO ₂	10
CH	300

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители: **Концевич Павел Сергеевич**
Головченко Юрий Анатольевич

Методические указания

по разработке раздела дипломного проектирования
«Охрана труда и окружающей среды»
для студентов специальности
1 - 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Ответственный за выпуск: **Концевич П.С.**

Редактор: **Строкач Т.В.**

Компьютерная вёрстка: **Кармаш Е.Л.**

Корректор: **Никитчик Е.В.**

Подписано к печати 19.10.2009 г. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага «Снегурочка».
Усл. п.л. 2,09. Уч. изд. л. 2,25. Заказ № 947. Тираж 60 экз. Отпечатано на ризо-
графе Учреждения образования «Брестский государственный технический уни-
верситет», 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.