

## Источник 6001

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество |                                   | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код                   | наименование                      |                                 |                       |
| 301                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,0016756                       | 0,002875              |
| 304                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0002723                       | 0,0004672             |
| 328                   | Углерод (Сажа)                    | 0,0001078                       | 0,0001787             |
| 330                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0004183                       | 0,0008116             |
| 337                   | Углерод оксид                     | 0,0051                          | 0,007672              |
| 2732                  | Керосин                           | 0,0017556                       | 0,0026089             |

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,2** км, при выезде – **0,2** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **135**, переходного – **100**, холодного – **130**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование | Тип автотранспортного средства    | Максимальное количество автомобилей |                             |                |                | Эко-контроль | Одно-временность |
|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------|------------------|
|              |                                   | всего                               | выезд/въезд в течение суток | выезд за 1 час | въезд за 1 час |              |                  |
| ГАЗон        | Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | 1                                   | 1                           | 1              | 1              | -            | -                |
| Газель       | Грузовой, г/п до 2 т, дизель      | 2                                   | 2                           | 1              | 1              | -            | -                |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам (1.1.1 и 1.1.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot t_{\text{ПР}} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ г} \quad (1.1.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ г} \quad (1.1.2)$$

где  $m_{\text{ПР } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  
 $m_{L ik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;  
 $m_{\text{ХХ } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;  
 $t_{\text{ПР}}$  – время прогрева двигателя, мин;  
 $L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км;  
 $t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (1.1.3 и 1.1.4):

$$m'_{\text{ПР } ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.4)$$

где  $K_i$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса  $i$ -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (1.1.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.5)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент выпуска (выезда);  
 $N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;  
 $D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);  
 $j$  – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет  $M_j^i$  выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

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

Для определения общего валового выброса  $M_i$  валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (1.1.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х, \text{ т/год} \quad (1.1.6)$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (1.1.7)$$

где  $N'_k, N''_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений  $G$ , выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля  $K$ , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип                               | Загрязняющее вещество             | Прогрев, г/мин |        |        | Пробег, г/км |        |       | Холо-стой ход, г/мин | Эко-контроль, Кі |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------------|--------|-------|----------------------|------------------|
|                                   |                                   | Т              | П      | Х      | Т            | П      | Х     |                      |                  |
| Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель |                                   |                |        |        |              |        |       |                      |                  |
|                                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,256          | 0,384  | 0,384  | 2,4          | 2,4    | 2,4   | 0,232                | 1                |
|                                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0416         | 0,0624 | 0,0624 | 0,39         | 0,39   | 0,39  | 0,0377               | 1                |
|                                   | Углерод (Сажа)                    | 0,012          | 0,0216 | 0,024  | 0,15         | 0,207  | 0,23  | 0,012                | 0,8              |
|                                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,081          | 0,0873 | 0,097  | 0,4          | 0,45   | 0,5   | 0,081                | 0,95             |
|                                   | Углерод оксид                     | 0,86           | 1,161  | 1,29   | 4,1          | 4,41   | 4,9   | 0,54                 | 0,9              |
|                                   | Керосин                           | 0,38           | 0,414  | 0,46   | 0,6          | 0,63   | 0,7   | 0,27                 | 0,9              |
| Грузовой, г/п до 2 т, дизель      |                                   |                |        |        |              |        |       |                      |                  |
|                                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,104          | 0,16   | 0,16   | 1,52         | 1,52   | 1,52  | 0,096                | 1                |
|                                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0169         | 0,026  | 0,026  | 0,247        | 0,247  | 0,247 | 0,0156               | 1                |
|                                   | Углерод (Сажа)                    | 0,005          | 0,009  | 0,01   | 0,1          | 0,135  | 0,15  | 0,005                | 0,8              |
|                                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,048          | 0,0522 | 0,058  | 0,25         | 0,2817 | 0,313 | 0,048                | 0,95             |
|                                   | Углерод оксид                     | 0,35           | 0,477  | 0,53   | 1,8          | 1,98   | 2,2   | 0,22                 | 0,9              |
|                                   | Керосин                           | 0,14           | 0,153  | 0,17   | 0,4          | 0,45   | 0,5   | 0,11                 | 0,9              |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства    | Время прогрева при температуре воздуха, мин |          |           |            |            |            |            |
|-----------------------------------|---|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | выше +5°C                                   | +5..-5°C | -5..-10°C | -10..-15°C | -15..-20°C | -20..-25°C | ниже -25°C |
| Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | 4   | 6        | 12        | 20         | 25         | 30         | 30         |
| Грузовой, г/п до 2 т, дизель      | 4   | 6        | 12        | 20         | 25         | 30         | 30         |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

ГАЗон

$$M^T_1 = 0,256 \cdot 4 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 1,736 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ г};$$

$$M^T_{301} = (1,736 + 0,712) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003305 \text{ т/год};$$

$$G^T_{301} = (1,736 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,00068 \text{ г/с};$$

$$M^P_1 = 0,384 \cdot 6 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 3,016 \text{ г};$$

$$M^P_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ г};$$

$$M^{\Pi}_{301} = (3,016 + 0,712) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003728 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{301} = (3,016 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,0010356 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,384 \cdot 12 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 5,32 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (5,32 + 0,712) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0007842 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (5,32 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,0016756 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0003305 + 0,0003728 + 0,0007842 = 0,0014874 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,00068; 0,0010356; 0,0016756\} = 0,0016756 \text{ з/с}.$$

$$M^{\Gamma}_1 = 0,0416 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,2821 \text{ з};$$

$$M^{\Gamma}_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^{\Gamma}_{304} = (0,2821 + 0,1157) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000537 \text{ м/год};$$

$$G^{\Gamma}_{304} = (0,2821 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0001105 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0624 \cdot 6 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,4901 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,4901 + 0,1157) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000606 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,4901 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0001683 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,0624 \cdot 12 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,8645 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,8645 + 0,1157) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001274 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,8645 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0002723 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000537 + 0,0000606 + 0,0001274 = 0,0002417 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001105; 0,0001683; 0,0002723\} = 0,0002723 \text{ з/с}.$$

$$M^{\Gamma}_1 = 0,012 \cdot 4 + 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,09 \text{ з};$$

$$M^{\Gamma}_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^{\Gamma}_{328} = (0,09 + 0,042) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000178 \text{ м/год};$$

$$G^{\Gamma}_{328} = (0,09 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0000367 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0216 \cdot 6 + 0,207 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,183 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,183 + 0,042) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000225 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,183 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0000625 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,024 \cdot 12 + 0,23 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,346 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^X_{328} = (0,346 + 0,042) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000504 \text{ м/год};$$

$$G^X_{328} = (0,346 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0001078 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000178 + 0,0000225 + 0,0000504 = 0,0000908 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000367; 0,0000625; 0,0001078\} = 0,0001078 \text{ з/с}.$$

$$M^{\Gamma}_1 = 0,081 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,485 \text{ з};$$

$$M^{\Gamma}_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,485 + 0,161) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000872 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,485 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0001794 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0873 \cdot 6 + 0,45 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,6948 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,6948 + 0,161) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000856 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,6948 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0002377 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,097 \cdot 12 + 0,5 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 1,345 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (1,345 + 0,161) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001958 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (1,345 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0004183 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000872 + 0,0000856 + 0,0001958 = 0,0003686 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001794; 0,0002377; 0,0004183\} = 0,0004183 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,86 \cdot 4 + 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 4,8 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (4,8 + 1,36) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008316 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (4,8 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0017111 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 1,161 \cdot 6 + 4,41 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 8,388 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (8,388 + 1,36) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0009748 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (8,388 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0027078 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 1,29 \cdot 12 + 4,9 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 17 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (17 + 1,36) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0023868 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (17 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0051 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0008316 + 0,0009748 + 0,0023868 = 0,0041932 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0017111; 0,0027078; 0,0051\} = 0,0051 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,38 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 1,91 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^T_{2732} = (1,91 + 0,39) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003105 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2732} = (1,91 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0006389 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,414 \cdot 6 + 0,63 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 2,88 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (2,88 + 0,39) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000327 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (2,88 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0009083 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,46 \cdot 12 + 0,7 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 5,93 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^X_{2732} = (5,93 + 0,39) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008216 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2732} = (5,93 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0017556 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0003105 + 0,000327 + 0,0008216 = 0,0014591 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0006389; 0,0009083; 0,0017556\} = 0,0017556 \text{ з/с.}$$

Газель

$$M^T_1 = 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 0,816 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 0,4 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (0,816 + 0,4) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003283 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (0,816 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1) / 3600 = 0,0003378 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,16 \cdot 6 + 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 0,4 \text{ з};$$

$$M^П_{301} = (1,36 + 0,4) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000352 \text{ м/год};$$

$$G^П_{301} = (1,36 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1) / 3600 = 0,0004889 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,16 \cdot 12 + 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 2,32 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,52 \cdot 0,2 + 0,096 \cdot 1 = 0,4 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (2,32 + 0,4) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007072 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (2,32 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1) / 3600 = 0,0007556 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0003283 + 0,000352 + 0,0007072 = 0,0013875 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0003378; 0,0004889; 0,0007556\} = 0,0007556 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1326 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,065 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,1326 + 0,065) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000534 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,1326 \cdot 1 + 0,065 \cdot 1) / 3600 = 0,0000549 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,026 \cdot 6 + 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,221 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,065 \text{ з};$$

$$M^П_{304} = (0,221 + 0,065) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000572 \text{ м/год};$$

$$G^П_{304} = (0,221 \cdot 1 + 0,065 \cdot 1) / 3600 = 0,0000794 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,026 \cdot 12 + 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,377 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,247 \cdot 0,2 + 0,0156 \cdot 1 = 0,065 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,377 + 0,065) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001149 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,377 \cdot 1 + 0,065 \cdot 1) / 3600 = 0,0001228 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000534 + 0,0000572 + 0,0001149 = 0,0002255 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000549; 0,0000794; 0,0001228\} = 0,0001228 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,1 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ з};$$

$$M^T_{328} = (0,045 + 0,025) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000189 \text{ м/год};$$

$$G^T_{328} = (0,045 \cdot 1 + 0,025 \cdot 1) / 3600 = 0,0000194 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,009 \cdot 6 + 0,135 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,086 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,1 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ з};$$

$$M^П_{328} = (0,086 + 0,025) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000222 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,086 \cdot 1 + 0,025 \cdot 1) / 3600 = 0,0000308 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 12 + 0,15 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,155 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,1 \cdot 0,2 + 0,005 \cdot 1 = 0,025 \text{ з};$$

$$M^X_{328} = (0,155 + 0,025) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000468 \text{ м/год};$$

$$G^X_{328} = (0,155 \cdot 1 + 0,025 \cdot 1) / 3600 = 0,00005 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000189 + 0,0000222 + 0,0000468 = 0,0000879 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000194; 0,0000308; 0,00005\} = 0,00005 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,29 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,25 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,098 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,29 + 0,098) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001048 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,29 \cdot 1 + 0,098 \cdot 1) / 3600 = 0,0001078 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0522 \cdot 6 + 0,2817 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,41754 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,25 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,098 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,41754 + 0,098) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001031 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,41754 \cdot 1 + 0,098 \cdot 1) / 3600 = 0,0001432 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,058 \cdot 12 + 0,313 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,8066 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,25 \cdot 0,2 + 0,048 \cdot 1 = 0,098 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (0,8066 + 0,098) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002352 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (0,8066 \cdot 1 + 0,098 \cdot 1) / 3600 = 0,0002513 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0001048 + 0,0001031 + 0,0002352 = 0,0004431 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001078; 0,0001432; 0,0002513\} = 0,0002513 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 1,98 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,8 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 0,58 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (1,98 + 0,58) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006912 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (1,98 \cdot 1 + 0,58 \cdot 1) / 3600 = 0,0007111 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,477 \cdot 6 + 1,98 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 3,478 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 1,8 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 0,58 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (3,478 + 0,58) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0008116 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (3,478 \cdot 1 + 0,58 \cdot 1) / 3600 = 0,0011272 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,53 \cdot 12 + 2,2 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 7,02 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,8 \cdot 0,2 + 0,22 \cdot 1 = 0,58 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (7,02 + 0,58) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001976 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (7,02 \cdot 1 + 0,58 \cdot 1) / 3600 = 0,0021111 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0006912 + 0,0008116 + 0,001976 = 0,0034788 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0007111; 0,0011272; 0,0021111\} = 0,0021111 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 0,75 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 0,19 \text{ з};$$

$$M^T_{2732} = (0,75 + 0,19) \cdot 135 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002538 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2732} = (0,75 \cdot 1 + 0,19 \cdot 1) / 3600 = 0,0002611 \text{ г/с};$$

$$M^П_1 = 0,153 \cdot 6 + 0,45 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 1,118 \text{ г};$$

$$M^П_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 0,19 \text{ г};$$

$$M^П_{2732} = (1,118 + 0,19) \cdot 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002616 \text{ т/год};$$

$$G^П_{2732} = (1,118 \cdot 1 + 0,19 \cdot 1) / 3600 = 0,0003633 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,17 \cdot 12 + 0,5 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 2,25 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,11 \cdot 1 = 0,19 \text{ г};$$

$$M^X_{2732} = (2,25 + 0,19) \cdot 130 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006344 \text{ т/год};$$

$$G^X_{2732} = (2,25 \cdot 1 + 0,19 \cdot 1) / 3600 = 0,0006778 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0002538 + 0,0002616 + 0,0006344 = 0,0011498 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0002611; 0,0003633; 0,0006778\} = 0,0006778 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.



## Источник 6002

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автопогрузчиков в период движения по территории, во время работы в нагрузочном режиме и режиме холостого хода.

Расчет выбросов от автопогрузчиков на автомобильной базе выполнен с применением удельных показателей выбросов для грузовых автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автопогрузчиков, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество |                                   | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код                   | наименование                      |                                 |                       |
| 301                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,0051052                       | 0,0765939             |
| 304                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0008296                       | 0,0124465             |
| 328                   | Углерод (Сажа)                    | 0,0003665                       | 0,0055026             |
| 330                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0010809                       | 0,0161793             |
| 337                   | Углерод оксид                     | 0,0086796                       | 0,1301144             |
| 2732                  | Керосин                           | 0,0018241                       | 0,0272168             |

Расчет выполнен для площадки работы автопогрузчиков. Количество расчётных дней – .

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование автопогрузчика | Тип автомобиля аналогичного базе автопогрузчика | Количество | Рабочая скорость, км/ч | Кол-во рабочих дней | Время работы одного автопогрузчика |              |               |              |                |               |              | Эко-контроль | Одновременность |
|-----------------------------|---|------------|------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------|---------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|
|                             |   |            |                        |                     | в течении суток, ч                 |              |               |              | за 30 мин, мин |               |              |              |                 |
|                             |   |            |                        |                     | всего                              | без нагрузки | под нагрузкой | холостой ход | без нагрузки   | под нагрузкой | холостой ход |              |                 |
| Фронтальный погрузчик       | Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель               | 1 (1)      | 10                     | 260                 | 8                                  | 3,5          | 3,2           | 1,3          | 13             | 12            | 5            | -            | -               |
| Автопогрузчик               | Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель               | 1 (1)      | 10                     | 260                 | 8                                  | 3,5          | 3,2           | 1,3          | 13             | 12            | 5            | -            | -               |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов  $i$ -го вещества осуществляется по формуле (1.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{дв\ ik} \cdot t_{дв} + 1,3 \cdot m_{дв\ ik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХ\ ik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (1.1.1)$$

где  $m_{дв\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении погрузчика  $k$ -й группы без нагрузки,  $\text{г/мин}$ ;  
 $1,3 \cdot m_{дв\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении погрузчика  $k$ -й группы под нагрузкой,  $\text{г/мин}$ ;  
 $m_{ХХ\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя погрузчика  $k$ -й группы на холостом ходу,  $\text{г/мин}$ ;

$t_{дв}$  - время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал без нагрузки,  $\text{мин}$ ;

$t_{НАГР.}$  - время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал под нагрузкой,  $\text{мин}$ ;

$t_{ХХ}$  - время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал на холостом ходу,  $\text{мин}$ ;

$N_k$  - наибольшее количество погрузчиков  $k$ -й группы, одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

При этом для перевода величины удельного выброса загрязняющего вещества при пробеге автомобилей  $m_{L\ ik}$  ( $\text{г/км}$ ) в величину  $m_{дв}$  ( $\text{г/км}$ ) использовалась рабочая скорость автопогрузчика ( $\text{км/ч}$ ).

Из полученных значений  $G_i$  выбирается максимальное с учетом одновременности движения погрузчиков разных групп.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями на холостом ходу снижаются, поэтому и должны пересчитываться по формуле (1.1.2):

$$m'_{ХХ\ ik} = m_{ХХ\ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.2)$$

где  $K_i$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса  $i$ -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Расчет валовых выбросов  $k$ -го вещества осуществляется по формуле (1.1.3):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{дв\ ik} \cdot t'_{дв} + 1,3 \cdot m_{дв\ ik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{ХХ\ ik} \cdot t'_{ХХ}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.3)$$

где  $t'_{дв}$  – суммарное время движения без нагрузки всех погрузчиков  $k$ -й группы,  $\text{мин}$ ;

$t'_{НАГР.}$  – суммарное время движения под нагрузкой всех погрузчиков  $k$ -й группы,  $\text{мин}$ ;

$t'_{дв}$  – суммарное время работы двигателей всех погрузчиков  $k$ -й группы на холостом ходу,  $\text{мин}$ .

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков, приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип автомобиля                    | Загрязняющее вещество             | Движение, г/км | Холостой ход, г/мин | Эко-контроль, Ки |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 1,76           | 0,16                | 1                |
|                                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,286          | 0,026               | 1                |
|                                   | Углерод (Сажа)                    | 0,13           | 0,008               | 0,8              |
|                                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,34           | 0,065               | 0,95             |
|                                   | Углерод оксид                     | 2,9            | 0,36                | 0,9              |
|                                   | Керосин                           | 0,5            | 0,18                | 0,9              |

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Фронтальный погрузчик

$$G_{301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0051052 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,16 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,038297 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,026 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0008296 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,026 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0062233 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,13 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,13 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,008 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0003665 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,13 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,13 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,008 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0027513 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,34 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,34 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,065 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0010809 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,34 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,34 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,065 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0080896 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (2,9 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 2,9 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,36 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0086796 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (2,9 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 2,9 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,36 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0650572 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,5 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0018241 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,5 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,18 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0136084 \text{ т/год}.$$

#### Автопогрузчик

$$G_{301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0051052 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,16 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,038297 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,026 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0008296 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,026 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0062233 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,13 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,13 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,008 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0003665 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,13 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,13 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,008 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0027513 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,34 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,34 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,065 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0010809 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,34 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,34 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,065 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0080896 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (2,9 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 2,9 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,36 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0086796 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (2,9 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 2,9 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,36 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0650572 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,5 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0018241 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,5 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 260 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,18 \cdot 260 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0136084 \text{ т/год}.$$

## Источник 6003

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество |                                   | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код                   | наименование                      |                                 |                       |
| 301                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,0002622                       | 0,0015078             |
| 304                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0000426                       | 0,000245              |
| 330                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0000994                       | 0,000554              |
| 337                   | Углерод оксид                     | 0,0269444                       | 0,1304575             |
| 2704                  | Бензин (нефтяной, малосернистый)  | 0,0021389                       | 0,0115175             |

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,2** км, при выезде – **0,2** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **135**, переходного – **100**, холодного – **130**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование       | Тип автотранспортного средства            | Максимальное количество автомобилей |                             |                |                | Эко-контроль | Одновременность |
|--------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|
|                    |   | всего                               | выезд/въезд в течение суток | выезд за 1 час | въезд за 1 час |              |                 |
| Легковой транспорт | Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 25                                  | 25                          | 5              | 5              | -            | -               |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам (1.1.1 и 1.1.2):

$$M_{1ik} = m_{пп ik} \cdot t_{пп} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ 1}, 2 \quad (1.1.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{XX ik} \cdot t_{XX 2}, \text{ г} \quad (1.1.2)$$

где  $m_{PP ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  
 $m_{L ik}$  - пробеговой выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;  
 $m_{XX ik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;  
 $t_{PP}$  - время прогрева двигателя, мин;  
 $L_1, L_2$  - пробег автомобиля по территории стоянки, км;  
 $t_{XX 1}, t_{XX 2}$  - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (1.1.3 и 1.1.4):

$$m'_{PP ik} = m_{PP ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.3)$$

$$m''_{XX ik} = m_{XX ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.4)$$

где  $K_i$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса  $i$ -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (1.1.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\theta} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.5)$$

где  $\alpha_{\theta}$  - коэффициент выпуска (выезда);  
 $N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;  
 $D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);  
 $j$  – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет  $M_i$  выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

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

Для определения общего валового выброса  $M_i$  валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (1.1.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^P + M_i^X, \text{ т/год} \quad (1.1.6)$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (1.1.7)$$

где  $N'_k, N''_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений  $G_i$  выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля  $K_i$ , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип                                       | Загрязняющее вещество             | Прогрев, г/мин |        |        | Пробег, г/км |        |        | Холо-стой ход, г/мин | Эко-кон-троль, $K_i$ |
|---|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------------|--------|--------|----------------------|----------------------|
|   |                                   | Т              | П      | Х      | Т            | П      | Х      |                      |                      |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин |                                   |                |        |        |              |        |        |                      |                      |
|   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,024          | 0,032  | 0,032  | 0,192        | 0,192  | 0,192  | 0,024                | 1                    |
|   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0039         | 0,0052 | 0,0052 | 0,0312       | 0,0312 | 0,0312 | 0,0039               | 1                    |
|   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,011          | 0,0117 | 0,013  | 0,057        | 0,0639 | 0,071  | 0,01                 | 0,95                 |
|   | Углерод оксид                     | 2,9            | 5,13   | 5,7    | 9,3          | 10,53  | 11,7   | 1,9                  | 0,8                  |
|   | Бензин (нефтяной, малосернистый)  | 0,18           | 0,243  | 0,27   | 1,4          | 1,89   | 2,1    | 0,15                 | 0,9                  |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства            | Время прогрева при температуре воздуха, мин |          |           |            |            |            |            |
|---|---|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
|   | выше +5°C                                   | +5..-5°C | -5..-10°C | -10..-15°C | -15..-20°C | -20..-25°C | ниже -25°C |
| Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин | 1   | 1        | 2         | 2          | 2          | 2          | 2          |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Легковой транспорт

$$M^T_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,0864 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,0624 \text{ г};$$

$$M^T_{301} = (0,0864 + 0,0624) \cdot 135 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0005022 \text{ т/год};$$

$$G^T_{301} = (0,0864 \cdot 5 + 0,0624 \cdot 5) / 3600 = 0,0002067 \text{ г/с};$$

$$M^P_1 = 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,0944 \text{ г};$$

$$M^P_2 = 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,0624 \text{ г};$$

$$M^P_{301} = (0,0944 + 0,0624) \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,000392 \text{ т/год};$$

$$G^P_{301} = (0,0944 \cdot 5 + 0,0624 \cdot 5) / 3600 = 0,0002178 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,1264 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,192 \cdot 0,2 + 0,024 \cdot 1 = 0,0624 \text{ г};$$

$$M^X_{301} = (0,1264 + 0,0624) \cdot 130 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0006136 \text{ т/год};$$

$$G^X_{301} = (0,1264 \cdot 5 + 0,0624 \cdot 5) / 3600 = 0,0002622 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0005022 + 0,000392 + 0,0006136 = 0,0015078 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0002067; 0,0002178; 0,0002622\} = 0,0002622 \text{ г/с};$$

$$M^T_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01404 \text{ г};$$

$$\begin{aligned}M^T_2 &= 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01014 \text{ з}; \\M^T_{304} &= (0,01404 + 0,01014) \cdot 135 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0000816 \text{ м/год}; \\G^T_{304} &= (0,01404 \cdot 5 + 0,01014 \cdot 5) / 3600 = 0,0000336 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^П_1 &= 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01534 \text{ з}; \\M^П_2 &= 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01014 \text{ з}; \\M^П_{304} &= (0,01534 + 0,01014) \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0000637 \text{ м/год}; \\G^П_{304} &= (0,01534 \cdot 5 + 0,01014 \cdot 5) / 3600 = 0,0000354 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^X_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,02054 \text{ з}; \\M^X_2 &= 0,0312 \cdot 0,2 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01014 \text{ з}; \\M^X_{304} &= (0,02054 + 0,01014) \cdot 130 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0000997 \text{ м/год}; \\G^X_{304} &= (0,02054 \cdot 5 + 0,01014 \cdot 5) / 3600 = 0,0000426 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M &= 0,0000816 + 0,0000637 + 0,0000997 = 0,000245 \text{ м/год}; \\G &= \max\{0,0000336; 0,0000354; 0,0000426\} = 0,0000426 \text{ з/с}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^T_1 &= 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,0324 \text{ з}; \\M^T_2 &= 0,057 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,0214 \text{ з}; \\M^T_{330} &= (0,0324 + 0,0214) \cdot 135 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0001816 \text{ м/год}; \\G^T_{330} &= (0,0324 \cdot 5 + 0,0214 \cdot 5) / 3600 = 0,0000747 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^П_1 &= 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,03448 \text{ з}; \\M^П_2 &= 0,057 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,0214 \text{ з}; \\M^П_{330} &= (0,03448 + 0,0214) \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0001397 \text{ м/год}; \\G^П_{330} &= (0,03448 \cdot 5 + 0,0214 \cdot 5) / 3600 = 0,0000776 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^X_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,0502 \text{ з}; \\M^X_2 &= 0,057 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 1 = 0,0214 \text{ з}; \\M^X_{330} &= (0,0502 + 0,0214) \cdot 130 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0002327 \text{ м/год}; \\G^X_{330} &= (0,0502 \cdot 5 + 0,0214 \cdot 5) / 3600 = 0,0000994 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M &= 0,0001816 + 0,0001397 + 0,0002327 = 0,000554 \text{ м/год}; \\G &= \max\{0,0000747; 0,0000776; 0,0000994\} = 0,0000994 \text{ з/с}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^T_1 &= 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 6,66 \text{ з}; \\M^T_2 &= 9,3 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 3,76 \text{ з}; \\M^T_{337} &= (6,66 + 3,76) \cdot 135 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0351675 \text{ м/год}; \\G^T_{337} &= (6,66 \cdot 5 + 3,76 \cdot 5) / 3600 = 0,0144722 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^П_1 &= 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 9,136 \text{ з}; \\M^П_2 &= 9,3 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 3,76 \text{ з}; \\M^П_{337} &= (9,136 + 3,76) \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,03224 \text{ м/год}; \\G^П_{337} &= (9,136 \cdot 5 + 3,76 \cdot 5) / 3600 = 0,0179111 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M^X_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 15,64 \text{ з}; \\M^X_2 &= 9,3 \cdot 0,2 + 1,9 \cdot 1 = 3,76 \text{ з}; \\M^X_{337} &= (15,64 + 3,76) \cdot 130 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,06305 \text{ м/год}; \\G^X_{337} &= (15,64 \cdot 5 + 3,76 \cdot 5) / 3600 = 0,0269444 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$M = 0,0351675 + 0,03224 + 0,06305 = 0,1304575 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0144722; 0,0179111; 0,0269444\} = 0,0269444 \text{ г/с}.$$

$$M^T_1 = 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 0,61 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 1,4 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 0,43 \text{ г};$$

$$M^T_{2704} = (0,61 + 0,43) \cdot 135 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,00351 \text{ т/год};$$

$$G^T_{2704} = (0,61 \cdot 5 + 0,43 \cdot 5) / 3600 = 0,0014444 \text{ г/с};$$

$$M^П_1 = 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 0,771 \text{ г};$$

$$M^П_2 = 1,4 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 0,43 \text{ г};$$

$$M^П_{2704} = (0,771 + 0,43) \cdot 100 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,0030025 \text{ т/год};$$

$$G^П_{2704} = (0,771 \cdot 5 + 0,43 \cdot 5) / 3600 = 0,0016681 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 1,11 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 1,4 \cdot 0,2 + 0,15 \cdot 1 = 0,43 \text{ г};$$

$$M^X_{2704} = (1,11 + 0,43) \cdot 130 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,005005 \text{ т/год};$$

$$G^X_{2704} = (1,11 \cdot 5 + 0,43 \cdot 5) / 3600 = 0,0021389 \text{ г/с};$$

$$M = 0,00351 + 0,0030025 + 0,005005 = 0,0115175 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0014444; 0,0016681; 0,0021389\} = 0,0021389 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.



## Источник 6004

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

| Загрязняющее вещество |                                   | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| код                   | наименование                      |                                 |                       |
| 301                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,0016756                       | 0,0014874             |
| 304                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0002723                       | 0,0002417             |
| 328                   | Углерод (Сажа)                    | 0,0001078                       | 0,0000908             |
| 330                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0004183                       | 0,0003686             |
| 337                   | Углерод оксид                     | 0,0051                          | 0,0041932             |
| 2732                  | Керосин                           | 0,0017556                       | 0,0014591             |

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,2** км, при выезде – **0,2** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **135**, переходного – **100**, холодного – **130**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

| Наименование  | Тип автотранспортного средства    | Максимальное количество автомобилей |                             |                |                | Эко-контроль | Одно-временность |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------|------------------|
|               |                                   | всего                               | выезд/въезд в течение суток | выезд за 1 час | въезд за 1 час |              |                  |
| Грузовой порт | Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | 1                                   | 1                           | 1              | 1              | -            | -                |

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам (1.1.1 и 1.1.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot t_{\text{ПР}} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ г} \quad (1.1.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ г} \quad (1.1.2)$$

где  $m_{\text{ПР } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  
 $m_{L ik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;  
 $m_{\text{ХХ } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;  
 $t_{\text{ПР}}$  – время прогрева двигателя, мин;  
 $L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км;  
 $t_{\text{ХХ } 1}, t_{\text{ХХ } 2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (1.1.3 и 1.1.4):

$$m'_{\text{ПР } ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.3)$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.4)$$

где  $K_i$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса  $i$ -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (1.1.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.5)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент выпуска (выезда);  
 $N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;  
 $D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);  
 $j$  – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет  $M_j^i$  выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

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

Для определения общего валового выброса  $M_i$  валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (1.1.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х, \text{ т/год} \quad (1.1.6)$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (1.1.7)$$

где  $N'_k, N''_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений  $G$ , выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля  $K_i$ , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

| Тип                               | Загрязняющее вещество             | Прогрев, г/мин |        |        | Пробег, г/км |       |      | Холо-стой ход, г/мин | Эко-контроль, $K_i$ |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------------|-------|------|----------------------|---------------------|
|                                   |                                   | Т              | П      | Х      | Т            | П     | Х    |                      |                     |
| Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель |                                   |                |        |        |              |       |      |                      |                     |
|                                   | Азота диоксид (Азот (IV) оксид)   | 0,256          | 0,384  | 0,384  | 2,4          | 2,4   | 2,4  | 0,232                | 1                   |
|                                   | Азот (II) оксид (Азота оксид)     | 0,0416         | 0,0624 | 0,0624 | 0,39         | 0,39  | 0,39 | 0,0377               | 1                   |
|                                   | Углерод (Сажа)                    | 0,012          | 0,0216 | 0,024  | 0,15         | 0,207 | 0,23 | 0,012                | 0,8                 |
|                                   | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,081          | 0,0873 | 0,097  | 0,4          | 0,45  | 0,5  | 0,081                | 0,95                |
|                                   | Углерод оксид                     | 0,86           | 1,161  | 1,29   | 4,1          | 4,41  | 4,9  | 0,54                 | 0,9                 |
|                                   | Керосин                           | 0,38           | 0,414  | 0,46   | 0,6          | 0,63  | 0,7  | 0,27                 | 0,9                 |

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4 - Время прогрева двигателей, мин

| Тип автотранспортного средства    | Время прогрева при температуре воздуха, мин |          |           |            |            |            |            |
|-----------------------------------|---|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | выше +5°C                                   | +5..-5°C | -5..-10°C | -10..-15°C | -15..-20°C | -20..-25°C | ниже -25°C |
| Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель | 4   | 6        | 12        | 20         | 25         | 30         | 30         |

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Грузовой транспорт

$$M^T_1 = 0,256 \cdot 4 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 1,736 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ г};$$

$$M^T_{301} = (1,736 + 0,712) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003305 \text{ т/год};$$

$$G^T_{301} = (1,736 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,00068 \text{ г/с};$$

$$M^P_1 = 0,384 \cdot 6 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 3,016 \text{ г};$$

$$M^P_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ г};$$

$$M^P_{301} = (3,016 + 0,712) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003728 \text{ т/год};$$

$$G^P_{301} = (3,016 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,0010356 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,384 \cdot 12 + 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 5,32 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 2,4 \cdot 0,2 + 0,232 \cdot 1 = 0,712 \text{ г};$$

$$M^X_{301} = (5,32 + 0,712) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0007842 \text{ т/год};$$

$$G^X_{301} = (5,32 \cdot 1 + 0,712 \cdot 1) / 3600 = 0,0016756 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0003305 + 0,0003728 + 0,0007842 = 0,0014874 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,00068; 0,0010356; 0,0016756\} = 0,0016756 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,0416 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,2821 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,2821 + 0,1157) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000537 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,2821 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0001105 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,0624 \cdot 6 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,4901 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^П_{304} = (0,4901 + 0,1157) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000606 \text{ м/год};$$

$$G^П_{304} = (0,4901 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0001683 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,0624 \cdot 12 + 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,8645 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,39 \cdot 0,2 + 0,0377 \cdot 1 = 0,1157 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,8645 + 0,1157) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001274 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,8645 \cdot 1 + 0,1157 \cdot 1) / 3600 = 0,0002723 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000537 + 0,0000606 + 0,0001274 = 0,0002417 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001105; 0,0001683; 0,0002723\} = 0,0002723 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,012 \cdot 4 + 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,09 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^T_{328} = (0,09 + 0,042) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000178 \text{ м/год};$$

$$G^T_{328} = (0,09 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0000367 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,0216 \cdot 6 + 0,207 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,183 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^П_{328} = (0,183 + 0,042) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000225 \text{ м/год};$$

$$G^П_{328} = (0,183 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0000625 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,024 \cdot 12 + 0,23 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,346 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,15 \cdot 0,2 + 0,012 \cdot 1 = 0,042 \text{ з};$$

$$M^X_{328} = (0,346 + 0,042) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000504 \text{ м/год};$$

$$G^X_{328} = (0,346 \cdot 1 + 0,042 \cdot 1) / 3600 = 0,0001078 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000178 + 0,0000225 + 0,0000504 = 0,0000908 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000367; 0,0000625; 0,0001078\} = 0,0001078 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,081 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,485 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,485 + 0,161) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000872 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,485 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0001794 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,0873 \cdot 6 + 0,45 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,6948 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^П_{330} = (0,6948 + 0,161) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000856 \text{ м/год};$$

$$G^П_{330} = (0,6948 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0002377 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,097 \cdot 12 + 0,5 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 1,345 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,2 + 0,081 \cdot 1 = 0,161 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (1,345 + 0,161) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001958 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (1,345 \cdot 1 + 0,161 \cdot 1) / 3600 = 0,0004183 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000872 + 0,0000856 + 0,0001958 = 0,0003686 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001794; 0,0002377; 0,0004183\} = 0,0004183 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,86 \cdot 4 + 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 4,8 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (4,8 + 1,36) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008316 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (4,8 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0017111 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 1,161 \cdot 6 + 4,41 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 8,388 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^П_{337} = (8,388 + 1,36) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0009748 \text{ м/год};$$

$$G^П_{337} = (8,388 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0027078 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 1,29 \cdot 12 + 4,9 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 17 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 4,1 \cdot 0,2 + 0,54 \cdot 1 = 1,36 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (17 + 1,36) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0023868 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (17 \cdot 1 + 1,36 \cdot 1) / 3600 = 0,0051 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0008316 + 0,0009748 + 0,0023868 = 0,0041932 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0017111; 0,0027078; 0,0051\} = 0,0051 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,38 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 1,91 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^T_{2732} = (1,91 + 0,39) \cdot 135 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003105 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2732} = (1,91 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0006389 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,414 \cdot 6 + 0,63 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 2,88 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^П_{2732} = (2,88 + 0,39) \cdot 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000327 \text{ м/год};$$

$$G^П_{2732} = (2,88 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0009083 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,46 \cdot 12 + 0,7 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 5,93 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,6 \cdot 0,2 + 0,27 \cdot 1 = 0,39 \text{ з};$$

$$M^X_{2732} = (5,93 + 0,39) \cdot 130 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0008216 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2732} = (5,93 \cdot 1 + 0,39 \cdot 1) / 3600 = 0,0017556 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0003105 + 0,000327 + 0,0008216 = 0,0014591 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0006389; 0,0009083; 0,0017556\} = 0,0017556 \text{ з/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.