## Выполнение работ дорожно-строительными машинами

Источники выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период движения по территории и во время работы в нагрузочном режиме и 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, 2012.

– Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998.

– Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся (выбрасываемых) в атмосферу, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – **Характеристика выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу**

| Загрязняющее вещество | | Максимально разовый выброс, г/с | Годовой выброс, т/год |
| --- | --- | --- | --- |
| код | наименование |
| 0301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | 0,5551681 | 6,583142 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | 0,0902149 | 1,069761 |
| 0328 | Углерод (Сажа) | 0,0773879 | 0,919584 |
| 0330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | 0,0571423 | 0,679081 |
| 0337 | Углерод оксид | 0,4640201 | 5,501569 |
| 2732 | Керосин | 0,1322012 | 1,569462 |

Исходные данные для расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – **Исходные данные для расчёта**

| Наимено­вание | | Расчётный параметр | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| характеристика, обозначение | единица | значение |
| **ИВ №000001. ДМ мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.), гусеничная** | | | | |
|  | | Количество ДМ | - | 4 |
|  | | Наибольшее количество ДМ к-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал, ***Nk*** | - | 4 |
|  | | Количество рабочих дней | - | 150 |
|  | | Суммарное время движения без нагрузки всех ДМ k-й группы, ***t'ДВ*** | ч/сут. | 5,2 |
|  | | Суммарное время движения под нагрузкой всех ДМ k-й группы, ***t'НАГР*** | ч/сут. | 4,8 |
|  | | Суммарное время работы двигателей всех ДМ k-й группы на холостом ходу, ***t'ХХ*** | ч/сут. | 2 |
|  | | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал без нагрузки, ***tДВ*** | мин | 13 |
|  | | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, ***tНАГР*** | мин | 12 |
|  | | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, ***tХХ*** | мин | 5 |
|  | | Удельный выброс i-го ЗВ при движении ДМ, ***mДВ ik*** : |  |  |
|  | | 0301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | г/мин | 0,384 |
|  | | 0304. Азот (II) оксид (Азота оксид) | г/мин | 0,0624 |
|  | | 0328. Углерод (Сажа) | г/мин | 0,06 |
|  | | 0330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | г/мин | 0,097 |
|  | | 0337. Углерод оксид | г/мин | 2,4 |
|  | | 2704. Бензин (нефтяной, малосернистый) | г/мин | - |
|  | | 2732. Керосин | г/мин | 0,3 |
|  | | Удельный выброс i-го ЗВ при работе на холостом ходу, ***mХХ ik*** : |  |  |
|  | | 0301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | г/мин | 0,384 |
|  | | 0304. Азот (II) оксид (Азота оксид) | г/мин | 0,0624 |
|  | | 0328. Углерод (Сажа) | г/мин | 0,06 |
|  | | 0330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | г/мин | 0,097 |
|  | | 0337. Углерод оксид | г/мин | 2,4 |
|  | | 2704. Бензин (нефтяной, малосернистый) | г/мин | - |
|  | | 2732. Керосин | г/мин | 0,3 |
| **ИВ №000002. ДМ мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.), колесная** | | | | |
|  | Количество ДМ | | - | 5 |
|  | Наибольшее количество ДМ к-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал, ***Nk*** | | - | 5 |
|  | Количество рабочих дней | | - | 150 |
|  | Суммарное время движения без нагрузки всех ДМ k-й группы, ***t'ДВ*** | | ч/сут. | 10,833 |
|  | Суммарное время движения под нагрузкой всех ДМ k-й группы, ***t'НАГР*** | | ч/сут. | 10 |
|  | Суммарное время работы двигателей всех ДМ k-й группы на холостом ходу, ***t'ХХ*** | | ч/сут. | 4,167 |
|  | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал без нагрузки, ***tДВ*** | | мин | 13 |
|  | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, ***tНАГР*** | | мин | 12 |
|  | Время движения ДМ за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, ***tХХ*** | | мин | 5 |
|  | Удельный выброс i-го ЗВ при движении ДМ, ***mДВ ik*** : | |  |  |
|  | 0301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | | г/мин | 1,016 |
|  | 0304. Азот (II) оксид (Азота оксид) | | г/мин | 0,1651 |
|  | 0328. Углерод (Сажа) | | г/мин | 0,17 |
|  | 0330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | | г/мин | 0,25 |
|  | 0337. Углерод оксид | | г/мин | 6,3 |
|  | 2704. Бензин (нефтяной, малосернистый) | | г/мин | - |
|  | 2732. Керосин | | г/мин | 0,79 |
|  | Удельный выброс i-го ЗВ при работе на холостом ходу, ***mХХ ik*** : | |  |  |
|  | 0301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | | г/мин | 1,016 |
|  | 0304. Азот (II) оксид (Азота оксид) | | г/мин | 0,1651 |
|  | 0328. Углерод (Сажа) | | г/мин | 0,17 |
|  | 0330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый) | | г/мин | 0,25 |
|  | 0337. Углерод оксид | | г/мин | 6,31 |
|  | 2704. Бензин (нефтяной, малосернистый) | | г/мин | - |
|  | 2732. Керосин | | г/мин | 0,79 |
|  | | | | |

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

Расчет максимально разовых выбросов ***i***-го вещества осуществляется по формуле (1):

***Gi =***∑kk=1*(****mДВ ik*** · ***tДВ*** + 1,3 · ***mДВ ik*** · ***tНАГР.*** + ***mХХ ik*** · ***tХХ*** ) ***· Nk*** / 3600, г/с (1)

где ***mДВ ik*** – удельный выброс ***i***-го вещества при движении машины ***к***-й группы без нагрузки, *г/мин*;

1,3***mДВ ik*** – удельный выброс ***i***-го вещества при движении машины ***к***-й группы под нагрузкой, *г/мин*;

***mХХ ik*** – удельный выброс ***i***-го вещества при работе двигателя машины ***к***-й группы на холостом ходу, *г/мин*;

***tДВ*** – время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, *мин*;

***tНАГР*** – время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, *мин*;

***tХХ*** – время работы двигателя машины за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, *мин;*

***Nk*** – наибольшее количество машин ***к***-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

Из полученных значений ***Gi*** выбирается максимальное с учетом одновременности движения ДМ разных групп.

Расчет валовых выбросов ***i***-го вещества осуществляется по формуле (2):

***Mi =***∑kk=1*(****mДВ ik***·***t’ДВ*** + 1,3 · ***mДВ ik*** · ***t’НАГР.*** + ***mХХ ik*** · ***t’ХХ*** ) ***·*** 10-6, т/год (2)

где ***t’ДВ*** – суммарное время движения без нагрузки всех машин ***к***-й группы, *мин*;

***t’НАГР*** – суммарное время движения под нагрузкой всех машин ***к***-й группы, *мин*;

***t’ХХ*** – суммарное время работы двигателей всех машин ***к***-й группы на холостом ходу, *мин*.

Расчёт годового и максимально разового выделения (выброса) загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

ИВ №000001. ДМ мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.), гусеничная

*G 0301 = (1,976 · 13 + 1,3 · 1,976 · 12 + 0,384 · 5) · 4 / 1800 = 0,1298525 г/с;*

*M 0301 = (1,976 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 1,976 · (4,8 · 4) · 60 + 0,384 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,841444 т/год.*

*G 0304 = (0,3211 · 13 + 1,3 · 0,3211 · 12 + 0,0624 · 5) · 4 / 1800 = 0,0211011 г/с;*

*M 0304 = (0,3211 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 0,3211 · (4,8 · 4) · 60 + 0,0624 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,136735 т/год.*

*G 0328 = (0,27 · 13 + 1,3 · 0,27 · 12 + 0,06 · 5) · 4 / 1800 = 0,0178267 г/с;*

*M 0328 = (0,27 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 0,27 · (4,8 · 4) · 60 + 0,06 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,115517 т/год.*

*G 0330 = (0,19 · 13 + 1,3 · 0,19 · 12 + 0,097 · 5) · 4 / 1800 = 0,0131534 г/с;*

*M 0330 = (0,19 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 0,19 · (4,8 · 4) · 60 + 0,097 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,085234 т/год.*

*G 0337 = (1,29 · 13 + 1,3 · 1,29 · 12 + 2,4 · 5) · 4 / 1800 = 0,1086534 г/с;*

*M 0337 = (1,29 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 1,29 · (4,8 · 4) · 60 + 2,4 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,704074 т/год.*

*G 2732 = (0,43 · 13 + 1,3 · 0,43 · 12 + 0,3 · 5) · 4 / 1800 = 0,0306623 г/с;*

*M 2732 = (0,43 · (5,2 · 4) · 60 + 1,3 · 0,43 · (4,8 · 4) · 60 + 0,3 · (2 · 4) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,198692 т/год.*

ИВ №000002. ДМ мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.), колесная

*G 0301 = (5,176 · 13 + 1,3 · 5,176 · 12 + 1,016 · 5) · 5 / 1800 = 0,4253156 г/с;*

*M 0301 = (5,176 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 5,176 · (10 · 5) · 60 + 1,016 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 5,741698 т/год.*

*G 0304 = (0,8411 · 13 + 1,3 · 0,8411 · 12 + 0,1651 · 5) · 5 / 1800 = 0,0691138 г/с;*

*M 0304 = (0,8411 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 0,8411 · (10 · 5) · 60 + 0,1651 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,933026 т/год.*

*G 0328 = (0,72 · 13 + 1,3 · 0,72 · 12 + 0,17 · 5) · 5 / 1800 = 0,0595612 г/с;*

*M 0328 = (0,72 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 0,72 · (10 · 5) · 60 + 0,17 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,804067 т/год.*

*G 0330 = (0,51 · 13 + 1,3 · 0,51 · 12 + 0,25 · 5) · 5 / 1800 = 0,0439889 г/с;*

*M 0330 = (0,51 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 0,51 · (10 · 5) · 60 + 0,25 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 0,593847 т/год.*

*G 0337 = (3,37 · 13 + 1,3 · 3,37 · 12 + 6,31 · 5) · 5 / 1800 = 0,3553667 г/с;*

*M 0337 = (3,37 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 3,37 · (10 · 5) · 60 + 6,31 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 4,797495 т/год.*

*G 2732 = (1,14 · 13 + 1,3 · 1,14 · 12 + 0,79 · 5) · 5 / 1800 = 0,1015389 г/с;*

*M 2732 = (1,14 · (10,833 · 5) · 60 + 1,3 · 1,14 · (10 · 5) · 60 + 0,79 · (4,167 · 5) · 60) · 150 · 10⁻⁶ = 1,37077 т/год.*