

**ЭКОЛОГИЯ**

Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

**Практическая работа №2**

# Студент гр. 1384

**номер гр. ФИО**

# СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022 г.



Вариант: 23

# Основные теоретические сведения

Стоянка автомобилей – территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Автомобили могут размещаться:

* + на обособленных открытых стоянках или в отдельно стоящих зданиях и сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования;
  + на открытых стоянках или в зданиях и сооружениях, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах объекта, для которого выполняется расчет.

Выбросы - термин, используемый для описания газов и частиц, которые попадают в атмосферный воздух или выбрасываются различными источниками.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта выполняется для шести загрязняющих веществ:

* оксида углерода - СО,
* углеводородов - СН,
* оксидов азота - NОx, в пересчете на диоксид азота NО2,
* твердых частиц (сажа) - С,
* соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO2,
* соединений свинца - Рb.

Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс СО, СН, NOx, SO2 и Pb (Pb - только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями - СО, СН, NОx, SO2; с дизелями - СО, СН, NОx, С, SO2.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ для стоянки автомобилей проводится с использованием удельных показателей, т.е. количества выделяемых загрязняющих веществ, приведенных к единицам используемого оборудования, времени работ автотранспортных средств и их пробега.

Валовой (массовый) выброс - количество выбрасываемого в атмосферный воздух вредного вещества в течение определенного периода времени (в течение года).

Максимально разовый выброс - максимальное количество выбрасываемого в атмосферный воздух вредного (загрязняющего) вещества, от источника выбросов

осредненное за 20-30-минутный интервал времени.

Выбросы i-го вещества одним автомобилем к-й группы в день при выезде с

территории или помещения стоянки формулам:

**M1ik**

и возврате

**M 2ik**

рассчитываются по

*M*1*ik*  *mпрik* *tпр*  *mLik*  *L*1  *mххi k* *tхх*1, *г*

*M* 2*ik*  *mLik*  *L*2  *mххi k*  *tхх*2 , *г*

**(1)**

## (2)

где

*mпрik*

* удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля

к-й группы, г/мин;

*mLik*

- пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем к-й группы при

движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

*mххi k*

* удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля к-й

группы на холостом ходу, г/мин;

*tnp* - время прогрева двигателя, мин;

*L1, L2* - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

*tхх*1,*tхх* 2

* время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории

стоянки и возврате на неё (мин). Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) автомобиля со стоянки tхх1 = tхх2 *=* 1 мин.

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ различных типов автомобилей определяются по таблицам.

*mпрik* ,

*mLik* , и

*mххi k*

Холодный период года - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10°С и ниже.

Теплый период года - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10°С.

Время прогрева двигателя при температуре воздуха выше -5°С составляет 1 мин., ниже -5°С – 2 мин.

Средний пробег автомобилей по территории стоянки L1 (при выезде) и L2, (при возврате) определяется по формулам:

*L*  *L*1*Б*  *L*1 *Д* , *км*

1 2

*L*  *L*2 *Б*  *L*2 *Д* , *км*

2 2

**(3)**

## (4)

где L1Б, L1Д - пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км,

L2Б, L2Д - пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.

Валовый выброс i-го вещества автомобилями рассчитывается раздельно для каждого периода года по формуле, полученные результаты суммируются:

*k*

*i*  

*M*

*j*

*В*

*p*

*k* 1

*M*1*ik*

* *M* 2*ik*

*Nk*

*D* 106 , *т* / *год*

**(5)**

где В

* коэффициент выпуска (выезда);

NK - количество автомобилей к-й группы на территории стоянки за расчетный период;

Dp - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом); j - период года (Т - теплый, Х - холодный).

  *Nкв* ,

*В N*

**(6)**

*к*

где Nкв - среднее за расчетный период количество автомобилей к-й группы, выезжающих в течение суток со стоянки.

Максимально разовый выброс i-го вещества Gi рассчитывается для каждого месяца по формуле:

*k*

*m*

*K*

*прik*

*tпр*

* *mLik L*1
* *mххi k*

*tхх*1

*N i*

*G* *K* 1 , *г* / *с*

*i* 3600

**(7)**

где *i* - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час,

*N*

*k*

характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Из полученных значений Gi выбирается максимальное.

# Практическая часть

На основе предложенных вариантов, рассчитайте валовые и максимально разовые выбросы загрязняющих веществ для парковки (стоянки) автотранспорта, расположенной во дворе жилого дома.

Известно, что со двора имеется только один выезд, который является и въездом (L1 =L2). Расстояние от первого парковочного места до выезда со двора составляет

10 метров, количество парковочных мест соответствует количеству автотранспорта и не закреплены за владельцами, парковка осуществляется параллельно. Под каждое парковочное место отведена площадь 3х6 м.

Выезд и въезд автотранспорта осуществляется один раз в сутки. Все машины покидают парковочные места с 7:00-8:00 и возвращаются с 19:00-20:00.

# Задание 1. Характеристика источника негативного воздействия на атмосферный воздух.

Согласно плану и на основе предложенных вариантов, опишите автотранспорт, как источник негативного воздействия на атмосферный воздух:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Автомобиль 1 | Автомобиль 2 | Автомобиль 3 |
| 1. Марка автомобиля | Toyota Sequoia I | BMW 5 E60/61 520d MT | Audi A5 I 2.0 TFSI CVТ |
| 2. Рабочий объем двигателя | 4664 см³ | 1 995 см³ | 1984 см³ |
| 3. Тип топлива (Б/Д) | Б | Д | Б |
| 4. Тип двигателя (БК/БВ/Д) | БВ | Д | БВ |
| 5. Средний пробег автомобилей по территории стоянки, м | 22 | | |

# Задание 2. Климатическая характеристика региона

Заполните таблицу со среднемесячными температурами воздуха населенного пункта, согласно Вашему варианту. Определите к теплому или холодному периоду года относится каждый месяц, а также время прогрева двигателя при условии, что при температуре воздуха выше -5С оно составляет 1 мин., ниже -5С – 2 мин.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Населенный пункт | январь | февраль | март | апрель | май | июнь |
| Среднемесячная температура, С | -4,4 | -2,2 | +1,1 | +6,1 | +12,1 | +16,9 |
| Период года (Т/Х) | Х | Х | Х | Х | Т | Т |
| Время прогрева  двигателя *tnp*, мин | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | | | | | | |
| Населенный пункт | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| Среднемесячная температура, С | +18,3 | +16,6 | +12,2 | +6,1 | +1,8 | -1,1 |
| Период года (Т/Х) | Т | Т | Т | Х | Х | Х |
| Время прогрева двигателя *tnp*,  мин | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Количество дней работы в:

* холодный период года 212 дней;
* теплый период года 153 дней;

# Задание 3. Расчет валового и максимально разового выброса

Основываясь на данных из предыдущих заданий, рассчитайте значения валового выброса СО (оксид углерода, угарный газ) за год и максимально разового выброса для самого холодного месяца в году по формулам (1), (2), (5), (6).

Значения удельных выбросов Заполните таблицу 2.

*mпрik* ,

*mLik* , и

*mххi k*

определяются по таблице 1.

*Таблица 1*

Удельные выбросы СО

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочий объем двигателя, л | Тип двигателя | | mпрik , г/мин | | mLik , г/км | | *mххi k* , г/мин |
| Т | Х | Т | Х |
| до 1,2 | Б | БК | 2,3 | 4,5 | 7,5 | 9,3 | 1,5 |
| БВ | 1,я2 | 2,4 | 5,3 | 6,6 | 0,8 |
| Д | | 0,14 | 0,21 | 0,8 | 0,9 | 0,1 |
| свыше 1,2 до 1,8 | Б | БК | 3,0 | 6,0 | 9,4 | 11,8 | 2,0 |
| БВ | 1,7 | 3,4 | 6,6 | 8,3 | 1,1 |
| Д | | 0,19 | 0,29 | 1,0 | 1,2 | 0,1 |
| свыше 1,8 до 3,5 | Б | БК | 4,5 | 8,8 | 13,2 | 16,5 | 3,5 |
| БВ | 2,9 | 5,7 | 9,3 | 11,7 | 1,9 |
| Д | | 0,35 | 0,53 | 1,8 | 2,2 | 0,2 |
| Свыше 3,5 | Б | БК | 9,0 | 18,0 | 18,8 | 23,5 | 6,0 |
| БВ | 4,8 | 9,6 | 13,3 | 16,6 | 3,2 |
| Д | | 0,60 | 0,75 | 3,1 | 3,7 | 0,4 |

*Таблица 2*

Результаты расчетов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Валовый выброс, т/год | Максимально разовый  выброс, г/с |
| Оксид углерода (СО) | 0,45873 | 0,0243 |