***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3***

**тема: *«РАСЧЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ТОКСИЧНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ»***

**Цель работы:** определить концентрацию загрязнения атмосферного воздуха СО, CnHm, NOx свинца на различном расстоянии от автомобильной дороги на расчетном поперечнике.

**План работы:** 1. письменно ответить на контрольные вопросы

согласно теории;

2. из практической части решить задание и сделать

вывод.

**Теоретическая часть**

Загрязнение воздуха ухудшает качество среды обитания всего населения придорожных территорий, и контрольные санитарные и природоохранные органы обосновано обращают на него первоочередное внимание. Загрязнение поверхности земли транспортными и дорожными выбросами накапливается постепенно, в зависимости от числа проходов транспортных средств и сохраняется очень долго даже после ликвидации дороги. Накапливающиеся в почве химические элементы, особенно металлы, охотно устраиваются растениями и через них по пищевой цепи переходят в организм животных и человека. Часть их растворяется и выносится стоковыми водами, попадает затем в реки, водоемы и уже через питьевую воду также может оказаться в организме человека. В состав отработанных газов двигателей автомобильного транспорта входит ряд компонентов, из которых существенный объем занимают токсичные газы: окись углерода - *СО*, углеводороды – *СnНm*, окислы азота – *NOx*, соединения свинца.

Оценку уровня загрязнения воздушной среды указанными отработавшими газами следует производить на основе прогнозов в соответствии с расчетами. Методика расчета основана на поэтапном определении эмиссии (выбросов) отработавших газов, концентрации загрязнения воздуха этими газами на различном удалении от дороги и затем - сравнении полученных данных с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) данных веществ в воздушной среде.

При расчете выбросов учитываются различные типы автотранспортных средств и конкретные дорожные условия. В качестве расчетной принимается интенсивность движения различных типов автомобилей в смешанном потоке в соответствии с Руководством по определению пропускной способности автомобильных дорог, Минавтодор, 1982 г. с учетом п. 1.5 СНиП 2.05.02-85.

**Практическая часть**

Данные по составу транспортного потока согласно вариантам приведены в таблице 2. Автомобильная дорога на рассматриваемом участке проходит в границах населенного пункта; застройка находится на расстоянии 20 метров от кромки проезжей части дороги.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| исходные данные | цифра номера зачетной книжки | цифра номера зачетной книжки | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| средняя скорость транспортного потока, км/ч. | последняя | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 55 | 65 | 47 | 54 | 62 |
| коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде аэрозолей в общем объеме выбросов | последняя | 0,22 | 0,20 | 0,15 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,30 | 0,24 | 0,28 | 0,31 |
| коэффициент, учитывающий оседание свинца в системе выпуска отработавших газов | сумма двух цифр | 0,7 | | 0,8 | | 0,65 | | 0,77 | | 0,82 | |
| скорость ветра, м/с | сумма двух цифр | 3,0 | | 2,2 | | 3,5 | | 4,0 | | 4,5 | |
| угол направления ветра к оси трассы, градусы |  | 30 | | | | | | | | | |
| фоновое загрязнение поверхности земли, мг/м2 |  | отсутствует | | | | | | | | | |

Данные по составу транспортного потока приведены в таблице 2:

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| тип  автомобиля | содержание в потоке, % | расчетная интенсивность  авт./час | средний эксплуатационный  расход топлива, л/км |
| легковые | 40 | 75 | 0 11 |
| малые грузовые карбюраторные | 5 | 10 | 0,16 |
| грузовые карбюраторные | 30 | 60 | 0,33 |
| грузовые дизельные | 20 | 35 | 0,34 |
| автобусы карбюраторные | 5 | 10 | 0,37 |

**6.1.** По рисунку 1 в соответствии со средней скоростью транспортного потока определяется коэффициент, учитывающий дорожные и автотранспортные условия (mр).

****

Рисунок 1 – Зависимость величины коэффициента “mр”от средней скорости транспортного потока

По рисунку 2 в соответствии со средней скоростью транспортного потока определяется коэффициент, учитывающий дорожные и автотранспортные условия (m).



Рисунок 2 – Зависимость коэффициента “m”, учитывающего дорожные и автотранспортные условия движения от средней скорости транспортного потока

**6.2.** Определение удельной эмиссии загрязняющих веществ для СО, СН, NO по компонентам:

**g =2,06х10-4 х m x ((Σ Gik x Nik x Kk ) + (Σ Gig x Nig x Kg ))**, (г/м.с.)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где:

g – мощность эмиссии данного вида загрязнений от транспортного потока на конкретном участке дороги, г/м.с.;

2,06х10-4  – коэффициент перехода к принятым ед.измерения;

m – коэффициент, учитывающий дорожные и автотранспортные условия, принимается по рисунку 2;

Gik – средний эксплуатационный расход топлива для данного типа (марки) карбюраторных автомобилей, л/км, (таблица 2);

Gig – средний эксплуатационный расход топлива для данного типа (марки) дизельных автомобилей, л/км, (таблица 2);

Nik – расчетная перспективная интенсивность движения каждого выделенного типа карбюраторных автомобилей, авт./час, (таблица 2);

Nig – расчетная перспективная интенсивность движения каждого выделенного типа дизельных автомобилей, авт./час, (таблица 2);

Kk и Kg – коэффициенты, принимаемые для данного компонента загрязнения для карбюраторных и дизельных типов двигателей, соответственно принимаются по таблице 3.

Таблица 3

Значения коэффициентов Kk и Kg

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вид  выбросов | тип двигателя | |
| карбюраторный | дизельный |
| окись углерода | 0,6 | 0,14 |
| углеводороды | 0,12 | 0,037 |
| окись азота | 0,06 | 0,015 |

**6.3.** Определение эмиссии свинца:

**g =2,06х10-7 х mp x Ko x Kr x ((Σ Gik x Nik x Pi ))**, (г/м.с.)

где:

g – мощность эмиссии данного вида загрязнений от транспортного потока на конкретном участке дороги, г/м.с.;

2,06х10-7  – коэффициент перехода к принятым ед.измерения;

mp  – коэффициент, учитывающий дорожные и автотранспортные условия, принимается по рисунку 1;

Ko – коэффициент, учитывающий оседание свинца в системе выпуска отработавших газов;

Kr – коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде аэрозолей в общем объеме выбросов;

Рi – содержание добавки свинца в топливе, применяемом в автомобиле данного типа, г/кг., (в этилированном бензине марки А-76 в количестве 0,17 г/кг и для А-93 - в количестве 0,37 г/кг.)

**6.4.** Определение концентрации загрязнения атмосферного воздуха различными компонентами в зависимости от расстояния от дороги.

Расчет концентрации загрязнения атмосферного воздуха различными компонентами (ССО, СCH, СNO, СPB)производится для нескольких величин расстояний – 20, 40, 60, 80, 100, 150 метров.

**С= 2x3,14 x *σ* x V x sin *φ***, (мг/м3 )

где:

С – концентрация данного вида загрязнения в воздухе, мг/м3;

*σ* – стандартное отклонение Гауссового рассеивания в вертикальном направлении, м; принимается по таблице 4;

V **–** скорость ветра, м/с, (таблица 1);

*φ* – угол, составляемый направлением ветра к трассе дороги, (таблица 1; при угле от 90° до 30° скорости ветра следует умножать на синус угла, при угле менее 30° – коэффициент 0,5.).

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| приходящая солнечная радиация | значения стандартного Гауссового отклонения при удалении от кромки проезжей части | | | | | | | | |
| 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| сильная | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 13 | 19 | 24 | 30 |
| слабая | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 18 | 22 |

**Вывод:** результаты расчетов сводятся в таблицу, по табличным значениям **строится график** распространения загрязнений в зависимости от расстояния от дороги.

Таблица …

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *σ* | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 |
| С | … | … | … | … | … | … |

**Контрольные вопросы**:

1. Какие токсичные вещества преобладают в составе отработанных газов двигателей

автомобилей?

2. На основе чего следует проводить оценку уровня загрязнения воздушной среды

отработавшими газами?

3. На чем основана методика расчета загрязнения воздушной среды?

4. Что учитывают при расчете выбросов загрязняющих веществ?

5. Какая интенсивность движения принимается в качестве расчетной?