***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2***

**тема: *«РАСЧЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИДОРОЖНОЙ ПОЛОСЫ АВТОТРАНСПОРТНЫМИ ВЫБРОСАМИ СВИНЦА»***

**Цель работы:** определить величину отложения свинца в почве в условиях реконструкции лесовозной автомобильной дороги IYв категории по нормативам IIв категории.

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

согласно теории;

2. из практической части решить задание и сделать

вывод.

**Теоретическая часть**

**Свинец**– тяжелый металл, который при контактах с кожей и при попадании в организм вызывает наибольшее количество тяжелейших заболеваний.

В настоящее время промышленные предприятия, урбанизированные территории и транспортные артерии являются значительными источниками образования и накопления в объектах окружающей среды, главным образом в почвах, соединений свинца – токсичного металла 1-го класса опасности. Доля техногенного свинца в природных средах, в том числе и в почвах индустриальных центров на один - два порядка превышает его природный фон. Среднегодовой прирост концентраций свинца в промышленных центрах составляет 3-5 и более процентов.

**Наибольшие выбросы свинца в атмосферу происходит в следующих отраслях производства:**

·металлургическая промышленность, причем на долю цветной металлургии приходится 98% от общего выброса данной промышленности;

·машиностроение, точнее производство аккумуляторов;

·топливно-энергетический комплекс. Загрязнение среды обусловлено  
производством этилированных бензинов;

·химический комплекс. Выбросы связаны с производством пигментов, специальных стекол, смазок, антидетонационных присадок к  
автомобильным бензинам, полимеризацией пластмасс и др.;

·стекольные предприятия;

·консервное производство;

·деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность;

·предприятия оборонной промышленности.

Опасности для человека, окружающей среды возникают преимущественно ***на этапе утилизации*** ***отработавших аккумуляторов***. По-прежнему много батарей после использования выбрасывается в мусоропроводы. По экспертным оценкам, на свалках, транспортных площадках и других местах на всей территории России в настоящее время находится до 1 млн. т свинца в отработавших свой срок аккумуляторах. При существующем положении с их переработкой эта величина возрастает на 50-60 тыс. т ежегодно. На свалках или установках для компостирования аккумуляторы разлагаются, при этом в почву и подземные воды попадает большое количество свинца.

При рециклинге также происходит загрязнение окружающей среды, особенно пылью, содержащей свинец. При изготовлении свинцовых аккумуляторов образуются значительные количества пылевидных частиц, содержащих соединения свинца.

Помимо свинцового аккумулятора широко применяются и многие другие виды аккумуляторов. В среднем на каждый кв. метр приходится по одному аккумулятору.

**Воздействие отработавших газов автомобиля на живые организмы сводится к следующему:**

•максимальные энергетические показатели двигателя достигаются в условиях избытка топлива, но при этом из-за недостатка кислорода часть УВ (углеводородов) бензина не окисляется до конца, что приводит к образованию элементного углерода (сажи) и оксида углерода (II), оказывающего вредное воздействие на здоровье человека даже при низких концентрациях вследствие более активного по сравнению с кислородом взаимодействия с гемоглобином крови;

•УВ (углеводороды), попадающее в атмосферу в следствие испарения, а также продукты неполного сгорания топлива, взаимодействуя с оксидом азота, образуют токсичные продукты в составе смога – вредного для людей тумана, образование которого характерно для крупных городов;

•оксид азота (II), являющийся одним из компонентов выхлопных газов, - сильный яд;

•оксид серы (II) нарушает процессы дыхания и способствует повышению кислотности атмосферных осадков;

•альдегиды оказывают наркотическое действие на ЦНС;

•среди ароматических УВ (углеводородов) наиболее опасны полициклические производные, обладающие канцерогенными свойствами, особенно 3,4-бенз(а)пирен;

•попадание галогенидов в атмосферу весьма опасно вследствие возможного накопления свинца в крови и тканях человека и животных, в плодах растений, листьях деревьев, чуть ли не во всех живых организмах.

**Влияние на организм человека. Общий характер действия. Токсическое действие свинца:**

В природе свинец встречается повсеместно, но жизненно необходимым он не является. За последние десятилетия уровень концентрации в природе все более повышается вследствие антропогенных нагрузок. Главным источником, из которого свинец попадает в организм человека, служит пища, наряду с этим важную роль играет вдыхаемый воздух, а у детей также заглатываемая ими свинецсодержащая пыль.

Вдыхаемая пыль примерно на 30-50 % задерживается в легких, значительная доля её всасывается током крови. Всасывание в желудочно-кишечном тракте составляет в целом 5-10 %, у детей – 50 %. Дефицит кальция и витамина Д усиливает всасывание свинца в желудочно-кишечном тракте. В среднем за сутки организм человека поглощает 26-42 мкг свинца. Это соотношение может варьировать. Около 90 % общего количества свинца в человеческом теле находится в костях, у детей – 60-70 %.

Биологический период полураспада в костях – около 10 лет. Количество свинца, накопленного в костях, с возрастом увеличивается, и в 30-40 лет (фаза насыщения) у лиц, по роду занятий не связанных с загрязнением свинца, составляет 80-200 мг. Особую опасность представляет свинец для женщин, так как этот элемент обладает способностью проникать через плаценту и накапливаться в грудном молоке.   
Острые свинцовые отравления встречаются редко.

 Детерминированность урботехногенных аномалий по отношению к свинцу характерна в том числе и для г. Тюмени.

Экологические последствия высокого темпа автомобилизации города (прирост с 1991 по 1998 г., составил 1,5 раза, в т. ч. легкового—1,7 раза) усугубляются тем, что при острой недостаточности магистральных улиц, проходящих по селитебной зоне (1,48 км/км2 при норме 2,2—2,4 км/км2), при сообщении между районами города с коэффициентом непрямолинейности 2,0 транспортные потоки концентрируются в основном на нескольких центральных улицах города: Республики, Мельникайте, Челюскинцев, Мориса Тореза, Герцена, загружая их до состояния регулярных заторов. Режим движения в заторах в несколько раз увеличивает вероятность загрязнения свинцом атмосферного воздуха, городских почв.

Специализация и территориальное размещение промышленных предприятий, современное состояние улично-дорожной сети и интенсивность транспортных потоков по ним, главным образом, определяют особенности техногенного накопления свинца в почвах города.

Более чем на 40% территории города почвы имеют среднюю, около 20% — высокую и очень высокую степень загрязнения свинцом. Но именно в этой одной пятой части городской территории находится 80–90% запасов свинца в почвах.

В г. Тюмени, таким образом, интенсивность свинцового загрязнения почв по сравнению с мировыми показателями в 4–800 раз больше. Она значительно превосходит количество выпадений свинца, характерных для промышленно развитых регионов вне прямого воздействия техногенных источников – Польши, Германии, многих штатов США (18,2; 10,8 и 28,6-70 мг/м2 соответственно).

**Практическая часть**

При работе двигателей транспортных средств образуются «условно твердые» выбросы, состоящие из аэрозольных пылевидных частиц. В наиболее значительном количестве образуются выбросы соединений свинца и углерода (сажи); при большой интенсивности движения существенное воздействие могут оказать выбросы кадмия и цинка.

Выбросы соединений цинка происходят одновременно с выбросами отработанных газов при работе двигателей внутреннего сгорания автомобилей на этилированном бензине. Соединения свинца в настоящее время употребляются в качестве антидетонирующей добавки в этилированном бензине марки А-76 в количестве 0,17 г/кг и для А-93 в количестве 0,37 г/кг.

Считается, что около 20 % общего количества свинца разносится с газами в виде аэрозолей, 80 % выпадает в виде твердых частиц размером до 25 мк и водорастворимых соединений на поверхности прилегающих к дороге земель накапливается в почве на глубине пахотного слоя или на глубине фильтрации воды атмосферных осадков. Опасность накопления соединений свинца в почве обусловлена высокой доступностью его растениям и переходом по звеньям пищевой цепи в животных, птиц и человека.

Предельно допустимая концентрация свинца в почве по общесанитарному показателю с учетом фонового загрязнения установлена 32 мг/кг.

***Оценку загрязнения придорожных земель выбросами автомобилей следует вести на основе определенного расчетным путем уровня загрязнения поверхностного слоя почвы.***

***Исходные данные***для выполнения расчетно-графической работы студент составляет самостоятельно по данным, приведенным в таблице 1, в соответствии с номером зачетной книжки. Некоторые данные заносятся в задание по последней цифре номера, другие по сумме последней и предпоследней. Если сумма этих цифр оказывается 10 и более, то цифры, составляющее это число, суммируются. Все полученные данные для расчетно-графической работы студент выписывает в табличной форме, и обязательно приводит варианты расчета.

**4.1. Расчет для случая отказа от реконструкции дороги.**

**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

**2. Определение эмиссии (выбросов) свинца.**

**Рэ = Кп х Ко х mр х Кт х (Р1 +Р2) х Ni**, мг/м.сут.

где: Рэ – мощность эмиссии свинца при данной среднесуточной интенсивности движения средней за расчетный период, мг./м. сут.;

Кп  – коэффициент пересчета единиц измерения и =0,74;

Ко  – коэффициент, учитывающий оседание свинца в системе выпуска отработавших газов, таблица 1;

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

Кт  – коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде твердых частиц в общем объеме выбросов, таблица 1;

Р1 +Р2  – это содержание добавки свинца в топливе марки А-76 и А-93, соответственно;

Ni – среднесуточная интенсивность движения автомобилей данного типа (марки), средняя за срок службы дороги, авт./сут., таблица 1.

**3. Определение количества отложений свинца на поверхности земли для разных значений величины расстояния от кромки проезжей части.**

**Рпов = 0,4х Кl х Uv х Тр х Рэ х F**, мг/м2.

где: Рпов – величина отложения свинца на поверхности земли, мг./м2;

Кl – коэффициент, учитывающий расстояние от края проезжей части, таблица 1;

Uv  – коэффициент, зависящий от силы и направления ветров, таблица 1;

Тp  – расчетный срок эксплуатации дороги в сутках, таблица 1;

Рэ – мощность эмиссии свинца при данной среднесуточной интенсивности движения средней за расчетный период, мг./м. сут.;

F – фоновое загрязнение поверхности земли, мг/м2, при расчетах можно принять как отсутствующее.

Таблица 2

Например:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кl | согласно своего варианта | 0,04 | 0,10 | 0,20 | и т.д. |
| Рпов. | … | … | … | … | … |

**4. Определение количества свинца в почве.**

**Рс = Рпов / (h x p)**, мг/кг

где: Рс – уровень загрязнения поверхностного слоя почвы свинцом, мг/кг;

Рпов – величина отложения свинца на поверхности земли, мг./м2;

h – толщина почвенного слоя (метров), в котором распределяются выбросы свинца, таблица 1;

р – плотность почвы, принимается 1600 кг/м3.

Результаты расчета сводятся в таблицу 3.

Таблица 3

Например:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кl | согласно своего варианта | 0,04 | 0,10 | 0,20 | и т.д. |
| Рс | … | … | … | … | … |

**Вывод:** **1.** по результатам расчета строится график зависимости загрязнения почвы свинцом; **2.** результаты сравниваем с ПДК.

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 оседание свинца в системе выпуска отработавших газов | сумма двух цифр | 0,7 | | 0,8 | | 0,65 | | 0,77 | | 0,82 | |
| коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде твердых частиц в общем объеме выбросов | последняя | 0,55 | 0,60 | 0,80 | 0,87 | 0,82 | 0,65 | 0,50 | 0,67 | 0,70 | 0,90 |
| среднесуточная интенсивность движения автомобилей данного типа (марки), средняя за срок службы дороги, авт./сут. | последняя | 120 | 150 | 165 | 176 | 178 | 280 | 205 | 210 | 180 | 245 |
| коэффициент, учитывающий расстояние от края проезжей части | последняя | 0,27 | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,005 | 0,15 | 0,20 | 0,25 |
| коэффициент, зависящий от силы и направления ветров | последняя | 0,5 | | 0,7 | | 0,55 | | 0,8 | | 0,6 | |
| расчетный срок эксплуатации дороги | сумма двух цифр | 7300 суток  (20 лет) | | | 5475 суток  (15 лет) | | | | 6205 суток  (17 лет) | | |
| фоновое загрязнение поверхности земли, мг/м2 |  | отсутствует | | | | | | | | | |
| толщина почвенного слоя (метров), в котором распределяются выбросы свинца | последняя | 0,3 | | | | 0,1 | | | 0,2 | | |

**Контрольные вопросы**:

1. Какой класс опасности у свинца?

2. В каких отраслях производства отмечены **наибольшие** выбросы свинца в атмосферу?

3. Чем опасен этап утилизации отработавших аккумуляторов?

4. Какое воздействие оказывают отработавшие газы автомобиля на живые организмы?

5. Какое влияние оказывает свинец на организм человека?

6. Какой % загрязнения почв свинцом в г. Тюмени?