

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
«Общеобразовательных,
экономических и транспортных
дисциплин»
«31» июнь 2022 г.
Протокол № 10
Председатель: А.К. Кузьмина

Утверждаю:

И.о. зам. директора по УР
О.В. Папанова
«15» июнь 2022 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения
аудиторной самостоятельной работы студентов
по учебной дисциплине

ЕН.03 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

программы подготовки специалистов среднего звена

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработал преподаватель:
Юркина Е.Г.

2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ АУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема	Содержание	Кол – во часов	Оценка и контроль
1	Тема 5. Глобальные проблемы загрязнения окружающей среды	Самостоятельная работа №1 Расчёты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере.	2	Проверка тетрадей
Итого			2	

2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Цель: Закрепить умение рассчитывать рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.

Задание: В соответствии с заданным вариантом произвести расчет рассеивания нагретого выброса указанного в таблице вредного вещества из высокого одиночного источника с круглым устьем (труба) в атмосфере.

Вредное вещество SO_2

$H = 35 \text{ м}$

$T_{Г} = 130^{\circ}\text{C}$

$T_{В} = 25^{\circ}\text{C}$

$D = 1,4 \text{ м}$

$\omega_0 = 9 \text{ м/с}$

$M = 12 \text{ г/с}$

$ПДК_{м.р.} = 0,5 \text{ мг/м}^3$

Расчет рассеивания холодного выброса вредного вещества:

а) определение максимальной концентрации вредного вещества C_m в приземном слое атмосферы.

$$C_m = \frac{AMFn\eta}{H^{4/3}} K,$$

$$K = \frac{D}{8Q} = \frac{1}{7,1\sqrt{\omega_0 Q}}$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0,$$

$$Q = \frac{3,14 \cdot 1,4^2}{4} \cdot 9 = 13,8474$$

$$K = \frac{1,4}{8 \cdot 13,8474} = 0,126$$

$$A = 108$$

$$\Delta T = T_{\Gamma} - T_{\text{В}} = 130 - 25 = 105$$

$$F = 1$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$$

$$f = \frac{\omega_0^2 D}{H^2 \Delta T} 10^3$$

$$f = \frac{9^2 \cdot 1,4}{35^2 \cdot 105} 10^3 = 0,8816, \quad \sqrt{f} = 0,939, \quad \sqrt[3]{f} = 0,959$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot 0,939 + 0,34 \cdot 0,959} = 0,918$$

$$V_{\text{м}} = 0,65 \sqrt[3]{Q \Delta T / H}$$

$$V_{\text{м}} = 0,65 \sqrt[3]{13,8474 \cdot 105 / 35} = 2,25$$

$$n = 1$$

$$C_{\text{м}} = \frac{108 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,918 \cdot 1 \cdot 1}{35^2 \sqrt[3]{13,8474 \cdot 105}} \cdot 0,126 = 0,378.$$

б) сравнение максимальной концентрации $C_{\text{м}}$ с максимальной разовой предельно допустимой концентрацией ПДК_{м.р.} данного вредного вещества и выводы о соблюдении санитарных норм, т.е. соотношения $C_{\text{м}} \leq \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$.

$$C_{\text{м}} = 0,378$$

$$\text{ПДК}_{\text{м.р.}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$0,378 < 0,5$$

Максимальной концентрации $C_{\text{м}}$ намного меньше максимальной разовой предельно допустимой концентрацией ПДК_{м.р.} данного вредного вещества, значит санитарные нормы соблюдены.

в) определение расстояния x_M , на котором образуется максимальная концентрация вредного вещества.

$$x_M = d \cdot H$$

$$d = 7\sqrt{V_M} (1 + 0,28\sqrt[3]{f}).$$

$$d = 7\sqrt{2,25} (1 + 0,28 \cdot 0,959) = 13,319$$

$$x_M = 13,319 \cdot 35 = 466.$$

г) определение концентраций вредного вещества C на различных расстояниях x от источника выброса для построения графика распределения концентраций (значения x рекомендуется брать кратные $x_M/2$).

$$C = S \cdot C_M$$

где S – безразмерная величина, определяемая в зависимости от отношения x/x_M и коэффициента F , при:

$$x/x_M \leq 1, \quad S = 3(x/x_M)^4 - 8(x/x_M)^3 + 6(x/x_M)^2;$$

$$1 < x/x_M \leq 8, \quad S = \frac{1,13}{0,13 \cdot (x/x_M)^2 + 1};$$

$$x/x_M > 8 \text{ и } F=1, \quad S = \frac{x/x_M}{3,58 \cdot (x/x_M)^2 - 35,2(x/x_M) + 120};$$

$$x_1 = 233 \text{ м}, \quad x/x_M = 233/466 = 0,5$$

$$x_2 = 466 \text{ м}, \quad x/x_M = 466/466 = 1$$

$$x_3 = 932 \text{ м}, \quad x/x_M = 932/466 = 2$$

$$x_4 = 1864 \text{ м}, \quad x/x_M = 1864/466 = 4$$

$$x_5 = 3728 \text{ м}, \quad x/x_M = 3728/466 = 8$$

$$x_6 = 4194 \text{ м}, \quad x/x_M = 4194/466 = 9$$

$$S_1 = 3(0,5)^4 - 8(0,5)^3 + 6(0,5)^2 = 0,6875$$

$$S_2 = 1$$

$$S_3 = \frac{1,13}{0,13 \cdot 2^2 + 1} = 0,743$$

$$S_4 = \frac{1,13}{0,13 \cdot 4^2 + 1} = 0,367$$

$$S_5 = \frac{1,13}{0,13 \cdot 8^2 + 1} = 0,121$$

$$S_6 = \frac{9}{3,58 \cdot 9^2 - 35,2 \cdot 9 + 120} = 0,012$$

$$C_1 = 0,6875 \cdot 0,378 = 0,26 \text{ мг/м}^3$$

$$C_2 = 1 \cdot 0,378 = 0,378 \text{ мг/м}^3$$

$$C_3 = 0,743 \cdot 0,378 = 0,281 \text{ мг/м}^3$$

$$C_4 = 0,367 \cdot 0,378 = 0,139 \text{ мг/м}^3$$

$$C_5 = 0,121 \cdot 0,378 = 0,046 \text{ мг/м}^3$$

$$C_6 = 0,012 \cdot 0,378 = 0,0045 \text{ мг/м}^3$$

д) график распределения концентраций



е) расчет предельно допустимого выброса вредного вещества ПДВ;

$$ПДВ = \frac{ПДК_{м.р.} \cdot H^2 \sqrt[3]{Q\Delta T}}{AFmn \eta} .$$

$$ПДВ = \frac{0,5 \cdot 35^2 \sqrt[3]{13,8474 \cdot 105}}{108 \cdot 1 \cdot 0,918 \cdot 1 \cdot 1} = 70 \text{ мг/м}^3$$

ж) определение минимальной высоты источника выброса H_{min}

$$H_{min} = \left(\frac{AMFmn \eta}{ПДК_{м.р.} \sqrt[3]{Q\Delta T}} \right)^{0,5}$$

$$H_{min} = \frac{108 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 0,918 \cdot 1 \cdot 1}{0,5 \cdot \sqrt[3]{13,8474 \cdot 105}} = 210$$

5) выводы.

В процессе расчётов определили, что расстояние, на котором образуется максимальная концентрация вредных веществ по оси трубы, равно 466м; максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое при нагретых газопылевых выбросах через трубы с круглым устьем для одиночного источника равна 0,378мг/м³; ПДВ равен 70мг/м³; минимальная высота источника выброса для рассеивания выбросов через одиночный источник, при которой максимальная концентрация вредного вещества в приземном слое не превышает $ПДК_{м.р.}$, равна 210 м.

Форма отчетности: проверка работ на правильность расчетов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ОТЧЕТНЫХ РАБОТ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда когда:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда когда:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1 Печатные издания:

Основные:

О-1 Экологические основы природопользования: учебник для СПО / Т.А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Издательство Юрайт, 2018.-253 с.

О-2 Дмитренко, В. П. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с.

Дополнительные источники:

Д-1 Валова (Копылова), В. Д. Экология: учебник для СПО / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2017. — 376 с.

Д-2 Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник / М.В.Гальперин.- 2-е изд., испр. – М.: ИД «Форум»: ИНФРАМ, 2017.- 256с.

Д-3 Экологические основы природопользования: учеб. пособие / Е.К.Хандогина, Н.А.Герасимова, А.В.Хандогина; под общ. Ред. Е.К.Хандогиной. – 2 изд.-М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. -160 с.

Д-4 Арустамов, Э.А. Экологические основы природопользования: учебное пособие/ Э.А. Арустамов.-М.: ИД Дашков и К, 2001.- 236 с.

Д-5 Гальперин, М.В. Общая экология:учебник/ М.В. Гальперин.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.- 336 с.

Д-6 Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования: Учебник. 2-у изд., испр. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М,2005. – 256 С.:ИЛ. – (Профессиональное образование).

Д-7 Трушина, Т.П. Экологические основы природопользования/Т.П. Трушина. – Изд.3-е,доп. И пер. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 416 с.

4.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный ресурс. Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека www.biologi.asvu.ru

2. Электронный ресурс. Интернет –ресурсы на уроках биологии www.openclass.ru

3.Электронный ресурс. Биология в картинках www.kartinki\bioogija\Biologicheskie-resursy.ru

4.Электронный ресурс. Информационно - аналитический сайт о природе России и экологии.biodat.ru.-BioDat

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	Стало
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	