Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза»

1. Методика оценки

Тема РГЗ: «Расчет выбросов и рассеивания загрязняющих веществ при сжигании топлива в котельных». Работа состоит из двух частей. Исходные данные выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи определяется в начале последнего месяца семестра.

Пояснительная записка должна быть оформлена в виде рукописи в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и при необходимости содержать таблицы и графический материал. Готовая работа должна быть отпечатана на листах формата А4 с одной стороны и сброшюрована. При использовании редактора Microsoft Word: текст должен быть набран через полуторный интервал, шрифт – черный Times New Roman, высота букв, цифр и других знаков – кегль 12, межзнаковый интервал – обычный. Следует соблюдать следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм; отступ первой строки – 1,25. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Минимальная обязательная структура работы:

1) титульный лист,
2) содержание,
3) введение,
4) часть 1 «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»,
5) часть 2 «Расчет рассеивания вредных примесей от одиночного точечного источника»
6) заключение,
7) список использованных источников,
8) приложения (при необходимости).

2. Критерии оценки:

1) Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент:

- произвел расчет по методикам первой части (освоил методики): верно определил валовый и максимальный разовый выбросы всех загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу (зола, оксиды серы, углерода, азота), требуемое количество воздуха для процесса горения и общий объем отходящих газов;
- освоил методику ОНД-86: верно вычислил основные характеристики рассеивания загрязняющих веществ ($C_м$, $X_м$, $U_м$), построил графики распределения приземных концентрации всех загрязняющих веществ в зависимости от расстояния от источника выбросов по направлению распространения факела и перпендикулярно оси факела;
- определил минимальные размеры санитарно-защитной зоны модельного предприятия по выбросам в атмосферу.

Оценка выполненной на пороговом уровне работы – удовлетворительно и составляет в зависимости от качества оформления 50…72 балла.

2) Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если:

– выполнены все требования к пороговому уровню;
– текст РГЗ оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов;
– работа сдана не позже установленного преподавателем срока.

Оценка выполненной на базовом уровне работы – хорошо и составляет в зависимости от качества оформления и полноты сформулированного заключения 73…86 баллов.

3) Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если:
– выполнены все требования к базовому уровню;
– работа не имеет замечаний по оформлению;
– заключение сформулировано достаточно емко: анализируются значения приземных концентраций загрязняющих веществ, которые повлияли на размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) модельного предприятия, предлагаются мероприятия по уменьшению СЗЗ, демонстрируется использование дополнительной литературы и уровень общей эрудиции в профессиональной области.

Оценка выполненной на продвинутом уровне работы – отлично и составляет в зависимости от качества оформления и полноты сформулированного заключения 87…100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются с коэффициентом 0,4 в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример задания

ЧАСТЬ 1. Рассматривается котельная с заданными в индивидуальном задании (варианте) количеством котлов (m, шт.), работающих на определенном виде топлива (уголь, мазут, природный газ и др.) и другими показателями. Определить:

1) требуемое количество воздуха;

2) объем отходящих газов;

3) валовый и максимальный разовый выбросы всех загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу (зола, оксиды серы, углерода, азота).

Характеристика топлив приведена в таблицах 1 и 2, индивидуальные задания – в таблице 3, методика расчета в приложении.

Таблица 1

Характеристика твердых и жидких топлив

Топливо	Состав, % (масс.)							Q, МДж/кг
	W	A	S	C	H	N	O	
Экибастузский уголь	7	38,1	0,8	43,4	2,9	0,8	7	16,76
Донецкий уголь марки Д	13	21,8	3	49,3	3,6	1	8,3	19,6
Бурый уголь марки Б-2	33	6	0,2	43,7	3	0,6	13,5	15,54
Торф	38	11	0,3	23,7	5	2	20	8,80
Мазут высокосернистый	3	0,1	2,8	83	10,4	-	0,7	38,80

Таблица 2

Характеристика газообразных топлив

Топливо	Состав, % (масс.)							ρ, кг/м^3	Q, МДж/кг
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N	H_2S		
Природный газ	95,7	1,9	0,5	0,3	0,3	1,3	-	0,741	28,10
Попутный газ	38,7	22,6	10,7	2,7	0,7	23,8	0,8	1,196	20,21

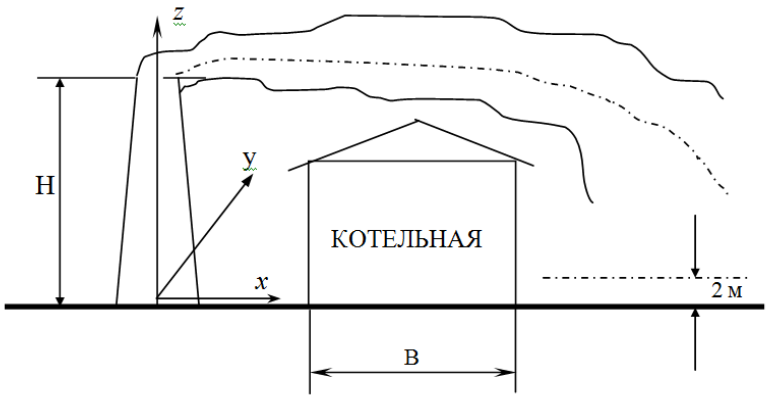

Рисунок 1 – Расположение системы координат

ЧАСТЬ 2. Рассчитать по методике ОНД-86 характеристики рассеивания загрязняющих веществ ($C_м$, $X_м$, $U_м$, $C_{ми}$, $X_{ми}$, C, C_y, $C_{мх}$, $U_{мх}$), выброшенных в атмосферу одиночной дымовой трубой котельной при значениях исходных данных приведенных в таблице 4.

Исходные данные:

Объект – *промышленная котельная*

Рельеф местности – *ровная открытая площадка*

Одиночная дымовая труба, размещенная вблизи здания котельной на расстоянии 10 метров у его длинной стороны.

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы $A = 200$.

Безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности $\eta = 1$.

Опасное направление ветра перпендикулярно длине здания.

Максимально разовые предельно допустимые значения:

$$ПДК_{so_2} = 0{,}5 мг/м^3;\ ПДК_{NO_x} = 0{,}2 мг/м^3;\ ПДК_{золы} = 0{,}5 мг/м^3;$$

$$ПДК_{CO} = 3{,}0 мг/м^3.$$

Таблица 3

Исходные данные по расчету выбросов ЗВ котельными

Номер варианта	Вид топлива	B_i, г/с	m, шт.	$T_{ух}$, °С	$\xi_{ух}$	$q_{ун}$, %	$q_{мех}$, %	$q_{хим}$, %	$\alpha_{ун}$	$\eta_{оч}$	η'_{sox}	η''_{sox}	β_1	β_2	β_3	ε_1	ε_2	r, %	Ψ, кг/т
1	Уголь Экибастузский	850	1	150	1,75	1,00	0,80	5,0	0,85	0,80	0,02	0,00	1,0	1,00	1,4	0,005	0,65	0	6,50
2	Уголь Донецк.	500	3	180	1,50	0,90	0,70	3,0	0,90	0,85	0,05	0,10	1,0	0,85	1,4	0,010	1,00	0	4,40
3	Природный газ	600	2	160	1,80	-	0,15	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,8	1,00	1,0	0,030	0,70	30	3,25
4	Попутный газ	560	5	175	1,60	-	1,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,9	1,00	1,0	0,015	1,00	15	2,00
5	Бурый уголь	300	1	200	1,20	1,20	0,50	4,0	0,95	0,90	0,50	0,20	1,0	0,85	1,0	1,000	0,80	0	5,30
6	Торф	460	4	150	1,90	1,50	1,00	2,0	0,85	0,85	0,15	0,15	1,0	1,00	1,0	0,009	0,73	0	3,50
7	Природный газ	900	2	182	1,65	-	0,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,7	1,00	1,0	0,030	0,90	25	2,90
8	Мазут	250	3	195	1,70	0,02	0,15	0,5	0,01	0,90	0,02	0,10	0,9	1,00	1,0	0,020	0,60	10	1,75
9	Уголь Экибастузский	850	2	160	1,75	1,00	0,80	5,0	0,85	0,80	0,02	0,00	1,0	1,00	1,4	0,005	0,65	0	6,50
10	Уголь Донецк.	500	2	180	1,50	0,90	0,70	3,0	0,90	0,85	0,05	0,10	1,0	0,85	1,4	0,010	1,00	0	4,40
11	Природный газ	600	3	160	1,80	-	0,15	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,8	1,00	1,0	0,030	0,70	30	3,25
12	Попутный газ	560	4	175	1,60	-	1,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,9	1,00	1,0	0,015	1,00	15	2,00
13	Бурый уголь	300	2	200	1,20	1,20	0,50	4,0	0,95	0,90	0,50	0,20	1,0	0,85	1,0	1,000	0,80	0	5,30
14	Торф	460	3	150	1,90	1,50	1,00	2,0	0,85	0,85	0,15	0,15	1,0	1,00	1,0	0,009	0,73	0	3,50
15	Природный газ	900	1	182	1,65	-	0,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,7	1,00	1,0	0,030	0,90	25	2,90
16	Мазут	250	2	195	1,70	0,02	0,15	0,5	0,01	0,90	0,02	0,10	0,9	1,00	1,0	0,020	0,60	10	1,75
17	Уголь Экибастузский	850	3	150	1,75	1,00	0,80	5,0	0,85	0,80	0,02	0,00	1,0	1,00	1,4	0,005	0,65	0	6,50
18	Уголь Донецк.	500	1	180	1,50	0,90	0,70	3,0	0,90	0,85	0,05	0,10	1,0	0,85	1,4	0,010	1,00	0	4,40
19	Природный газ	600	4	160	1,80	-	0,15	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,8	1,00	1,0	0,030	0,70	30	3,25
20	Попутный газ	560	3	175	1,60	-	1,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,9	1,00	1,0	0,015	1,00	15	2,00
21	Бурый уголь	300	3	200	1,20	1,20	0,50	4,0	0,95	0,90	0,50	0,20	1,0	0,85	1,0	1,000	0,80	0	5,30
22	Торф	460	2	150	1,90	1,50	1,00	2,0	0,85	0,85	0,15	0,15	1,0	1,00	1,0	0,009	0,73	0	3,50
23	Природный газ	900	3	182	1,65	-	0,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,7	1,00	1,0	0,030	0,90	25	2,90
24	Мазут	250	1	195	1,70	0,02	0,15	0,5	0,01	0,90	0,02	0,10	0,9	1,00	1,0	0,020	0,60	10	1,75
25	Уголь Экибастузский	850	4	150	1,75	1,00	0,80	5,0	0,85	0,80	0,02	0,00	1,0	1,00	1,4	0,005	0,65	0	6,50
26	Уголь Донецк.	500	4	180	1,50	0,90	0,70	3,0	0,90	0,85	0,05	0,10	1,0	0,85	1,4	0,010	1,00	0	4,40
27	Природный газ	600	1	160	1,80	-	0,15	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,8	1,00	1,0	0,030	0,70	30	3,25
28	Попутный газ	560	2	175	1,60	-	1,50	0,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,9	1,00	1,0	0,015	1,00	15	2,00
29	Бурый уголь	300	4	200	1,20	1,20	0,50	4,0	0,95	0,90	0,50	0,20	1,0	0,85	1,0	1,000	0,80	0	5,30
30	Торф	460	1	150	1,90	1,50	1,00	2,0	0,85	0,85	0,15	0,15	1,0	1,00	1,0	0,009	0,73	0	3,50

Таблица 4

Исходные данные по рассеиванию ЗВ от одиночной дымовой трубы котельной

Номер варианта	H, м	D, м	w_o, м/с	$T_г$, °С	$T_в$, °С июль	$V_{ветра}$, м/с	P, мм.рт.ст.	M_{SO2}, г/с	M_{NO2}, г/с	$M_{золы}$, г/с	M_{CO}, г/с
1	60	1,30	8,00	120	25	5,0	760	12,0	0,25	2,8	0,5
2	58	1,28	7,80	125	26	4,5	755	12,5	0,22	2,7	1,2
3	38	1,32	8,10	119	27	3,8	750	11,8	0,35	48,0	2,5
4	64	1,27	7,90	122	28	2,6	745	12,2	0,28	2,5	5,6
5	62	1,34	8,30	118	29	1,5	748	12,1	0,32	3,7	7,3
6	65	1,29	8,25	124	30	3,3	746	12,6	0,27	3,4	8,5
7	54	1,33	8,15	115	31	2,1	742	11,9	4,00	3,2	9,0
8	56	1,35	8,35	130	32	2,4	749	12,8	0,40	2,6	12,5
9	67	1,40	8,24	125	33	3,7	754	12,5	0,31	2,4	15,6
10	53	1,28	7,95	116	34	1,8	751	12,1	0,18	3,7	18,9
11	48	1,25	7,84	127	35	1,4	749	64,0	0,24	3,5	20,0
12	52	1,26	7,90	128	34	2,9	753	12,9	0,29	3,6	21,4
13	55	1,29	8,25	121	33	3,1	756	11,7	0,23	3,3	22,3
14	49	1,24	8,45	118	32	3,5	758	73,0	0,25	3,0	24,1
15	50	1,28	8,50	131	31	4,1	753	13,1	0,33	2,8	30,2
16	46	1,26	8,60	132	30	4,5	757	13,2	0,34	62,0	35,6
17	61	1,31	8,15	122	29	5,3	764	12,1	0,24	2,9	1,2
18	59	1,29	7,95	124	28	4,3	758	12,3	0,21	2,4	2,5
19	67	1,30	8,25	123	27	3,2	755	11,9	0,33	2,8	5,6
20	65	1,28	7,75	125	26	2,9	742	12,4	0,29	2,2	7,3
21	61	1,32	8,45	120	25	1,7	748	12,0	0,34	3,2	8,5
22	66	1,33	8,35	126	26	3,0	744	12,5	0,25	3,3	9,0
23	56	1,34	8,25	119	27	2,2	746	11,8	0,32	3,1	12,5
24	58	1,35	8,55	128	28	2,3	751	12,7	0,42	2,8	15,6
25	68	1,37	8,20	127	29	3,9	756	12,8	0,37	2,6	18,9
26	55	1,36	7,90	115	30	1,3	750	12,9	0,19	3,5	20,0
27	49	1,28	7,80	122	31	1,6	749	12,4	0,22	71,0	21,4
28	53	1,29	7,85	129	32	2,7	758	12,6	0,27	3,9	22,3
29	57	1,23	8,05	121	33	3,4	752	11,9	0,23	3,7	24,1
30	54	1,25	8,75	123	34	1,6	755	11,7	0,28	3,3	30,2

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец титульного листа РГЗ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза»

Тема: «……..».

Выполнил:
студент ФЛА группы ___

Иванов И.И.
ф.и.о.

Проверил:
_____.

«_____» _____
оценка подпись
«___»_____20__г.

Новосибирск
20___