

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный университет»
Институт горного дела и строительства
Интернет-институт
Кафедра «Охраны труда и окружающей среды»

КОНТРОЛЬНО (КУРСОВАЯ) РАБОТА №1
по дисциплине

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Уровень профессионального образования: *высшее образование – бакалавриат*

Направление подготовки: *20.03.01 Техносферная безопасность*

Профиль подготовки: *Безопасность труда
Инженерная защита окружающей среды*

Квалификация выпускника: *Бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Тула 2018

Методические указания к контрольно-курсовой работе составлены *доцентом А.Е. Коряковым* и обсуждены на заседании кафедры «*Охраны труда и окружающей среды*» института *Горного дела и строительства*,

протокол № 1 от «31» 08 2018 г.

Зав. кафедрой _____ В. М. Панарин

I. Цель и задачи контрольно-курсовой работы

Цель контрольно-курсовой работы – закрепить и углубить теоретические знания по дисциплине «ИТ в техносферной безопасности», приобрести опыт использования различных возможностей текстового процессора MS Word и электронных таблиц Ms Excel, навыки работы с программными продуктами, развить навыки самостоятельной работы будущих специалистов в области техносферной безопасности.

Выполнение данной работы в рамках изучения дисциплины «ИТ в техносферной безопасности» должно подготовить будущих специалистов теоретически и методически к решению сложных вопросов обеспечения техносферной безопасности на различных производствах.

Задачи контрольно-курсовой работы по дисциплине «ИТ в техносферной безопасности»:

- закрепление полученных знаний по данной дисциплине;
- выработать знания у студентов формированию отчетности по различным проблемам техносферной безопасности.

II. Содержание контрольно-курсовой работы

Контрольно-курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки, состоящей из текста, при необходимости – рисунков, таблиц и скрин-шотов.

Данная работа выполняется каждым студентом в соответствии с вариантом задания.

III. Задание на контрольно-курсовую работу

1. Ознакомиться с приведенной методикой, выделить исходные данные, промежуточные и итоговые результаты и составить алгоритм решения данной задачи (задание №1 и №2).
2. В соответствии с разработанным алгоритмом обработки информации для автоматизации процесса вычисления использовать возможности MS Excel.
3. Выполнить расчеты на исходных данных своего индивидуального варианта задания и оформить контрольно-курсовую работу описав все стадии решения задачи, вставив используемые формулы, рисунки, таблицы и скрин-шоты (из Excel).

Существует множество программных комплексов, позволяющих внедрять современные информационные технологии в решение различных задач техноферной безопасности. К решению таких задач относится и программа «ПДВ», формирующая акты инвентаризации тома предельно-допустимых выбросов и программа «EcoReport», позволяющая рассчитать плату за негативное воздействие на окружающую среду.

В процессе формирования тома предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ от различных загрязнителей приходится заполнять следующие обязательные разделы акта инвентаризации:

- Таблица П.2.1. Источники выделения загрязняющих веществ (ИВ).
- Таблица П.2.2. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ИЗА).
- Таблица П.2.3. Результаты обследования газоочистных и пылеулавливающих установок (ГОУ) и условий их эксплуатации.
- Таблица П.2.4. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация (в целом по предприятию).

Задание № 1. Требуется заполнить Таблицу 4 («Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация (в целом по предприятию) в соответствии с индивидуальным вариантом задания, указанным в таблице 1 (в каждом варианте 5 источников), по результатам инвентаризации таблиц 2, 3.

Таблица 4 заполняется один раз суммарно по всем 5 источникам.

Таблица 1

Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Номера источников выброса загрязняющих веществ				
	1	2	3	4	5
1	0001	0006	0011	0014	0017
2	0002	0007	0012	0015	0018
3	0003	0008	0013	0016	0019
4	0004	0009	0014	0017	0020
5	0005	0010	0011	0013	0015
6	0001	0010	0011	0012	0013
7	0002	0009	0012	0013	0014
8	0003	0008	0014	0015	0016
9	0004	0007	0016	0017	0018
10	0005	0006	0018	0019	0020

ИСТОЧНИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ЗВ)

Наименование производства, номер цеха, участка и т.п.	Номер источника загрязнения атмосферы	Источник выделения загрязняющих веществ		Наименование источника выделения загрязняющих веществ	Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	Количество ЗВ, отходящих от источника выделения, т/год
		Номер	Наименование				
Сушильный блок							
Сушильный блок	0001	000101	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	1,000390
					Углерод черный (Сажа)	328	0,170426
					Сера диоксид	330	0,383502
					Углерод оксид	337	1,248471
					Взвешенные вещества	2902	0,030213
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	8,504456
Сушильный блок	0002	000201	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	1,985445
					Углерод черный (Сажа)	328	0,185577
					Сера диоксид	330	0,412335
					Углерод оксид	337	1,532275
					Взвешенные вещества	2902	0,060313
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	5,703214
Сушильный блок	0003	000301	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	2,366553
					Углерод черный (Сажа)	328	0,392990
					Сера диоксид	330	0,750311
					Углерод оксид	337	1,283666
					Взвешенные вещества	2902	0,100413
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	9,376456
Сушильный блок	0004	000401	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	1,011486
					Углерод черный (Сажа)	328	0,166505
					Сера диоксид	330	0,522744
					Углерод оксид	337	1,456224
					Взвешенные вещества	2902	1,000513
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	5,328831
Сушильный блок	0005	000501	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	1,359275
					Углерод черный (Сажа)	328	0,058343
					Сера диоксид	330	0,310719
					Углерод оксид	337	4,200149
					Взвешенные вещества	2902	0,900913
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	3,346545
Сушильный блок	0006	000601	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	1,373617
					Углерод черный (Сажа)	328	0,220245
					Сера диоксид	330	0,527830
					Углерод оксид	337	5,817944
					Взвешенные вещества	2902	0,870623
					Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	4,806262
Сушильный блок	0007	000701	Процесс сушки кирпича	продукты сгорания из печи обжига	Азот (IV) оксид	301	2,673901
					Углерод черный (Сажа)	328	0,434276
					Сера диоксид	330	1,033047

Наименование производства, номер цеха,	Номер источника загрязнения	Источник выделения загрязняющих веществ		Наименование источника выделения загрязняющих	Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего	Количество ЗВ, отходящих от источника
		Номер	Наименование				
Сушильный блок	0015	001501	Процесс сушки кирпича	Теплогенератор ВНС02	Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	2,020311
					Азот (IV) оксид	301	1,084535
					Углерод черный (Сажа)	328	1,013697
					Сера диоксид	330	0,090565
					Углерод оксид	337	3,212948
					Взвешенные вещества	2902	2,010913
					Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	1,012659
Сушильный блок	0016	001601	Процесс сушки кирпича	Теплогенератор ВНС02	Азот (IV) оксид	301	1,161204
					Углерод черный (Сажа)	328	2,009936
					Сера диоксид	330	0,085038
					Углерод оксид	337	4,148812
					Взвешенные вещества	2902	1,090130
					Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	2,015676
					Сушильный блок	0017	001701
Углерод черный (Сажа)	328	2,021336					
Сера диоксид	330	0,083732					
Углерод оксид	337	3,318303					
Взвешенные вещества	2902	2,055613					
Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	3,020311					
Сушильный блок	0018	001801	Процесс сушки кирпича	Теплогенератор ВНС02			
					Углерод черный (Сажа)	328	1,013697
					Сера диоксид	330	0,090565
					Углерод оксид	337	2,212948
					Взвешенные вещества	2902	2,013913
					Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	2,012659
					Сушильный блок	0019	001901
Углерод черный (Сажа)	328	2,009936					
Сера диоксид	330	0,085038					
Углерод оксид	337	4,148812					
Взвешенные вещества	2902	1,997130					
Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	1,015676					
Сушильный блок	0020	002001	Процесс сушки кирпича	Теплогенератор ВНС02			
					Углерод черный (Сажа)	328	1,009936
					Сера диоксид	330	0,085038
					Углерод оксид	337	2,148812
					Взвешенные вещества	2902	2,012130
					Пыль неорганическая: до 20% SiO2	2909	3,015676

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГАЗООЧИСТНЫХ И ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ УСТАНОВОК (ГОУ) И УСЛОВИЙ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Номер источника выброса	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов %		Код загрязняющего вещества, по которому происходит очистка
		проектный	фактический	
1	2	3	4	5
0001	Циклон Цн-10	90	75	0328, 2902, 2909
0002	Циклон Цн-10	90	85	0328, 2902, 2909
0003	Циклон Цн-10	90	76	0328, 2902, 2909
0004	Циклон Цн-10	90	88	0328, 2902, 2909
0005	Циклон Цн-10	90	90	0328, 2902, 2909
0006	Циклон Цн-10	90	79	0328, 2902, 2909
0007	Циклон Цн-10	90	77	0328, 2902, 2909
0008	Циклон Цн-10	90	84	0328, 2902, 2909
0009	Циклон Цн-10	90	87	0328, 2902, 2909
0010	Циклон Цн-10	90	85	0328, 2902, 2909
0011	Циклон Цн-10	90	79	0328, 2902, 2909
0012	Циклон Цн-10	90	80	0328, 2902, 2909
0013	Циклон Цн-10	90	77	0328, 2902, 2909
0014	Циклон Цн-10	90	90	0328, 2902, 2909
0015	Циклон Цн-10	90	89	0328, 2902, 2909
0016	Циклон Цн-10	90	90	0328, 2902, 2909
0017	Циклон Цн-10	90	79	0328, 2902, 2909
0018	Циклон Цн-10	90	76	0328, 2902, 2909
0019	Циклон Цн-10	90	84	0328, 2902, 2909
0020	Циклон Цн-10	90	89	0328, 2902, 2909

**СУММАРНЫЕ ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ИХ ОЧИСТКА И
УТИЛИЗАЦИЯ (В ЦЕЛОМ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ)**

<i>Загрязняющее вещество</i>		<i>Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников, т/год</i>	<i>В том числе</i>		<i>Из поступающих на очистку</i>		<i>Всего выброшено в атмосферу, т/год</i>
<i>код</i>	<i>наименование</i>		<i>выброс. без очистки</i>	<i>Поступает на очистку</i>	<i>выброшено в атмосферу</i>	<i>уловлено и обезврежено, фактически</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Загрязняющие вещества - твердые						
0328	Углерод черный (Сажа)						
2902	Взвешенные вещества						
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂						
	Загрязняющие вещества - жидкие и газообразные :						
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)						
0330	Сера диоксид						
0337	Углерод оксид						
Всего веществ :							
в том числе твердых :							
жидких/газообразных :							

Таблица 4 заполняется один раз суммарно по всем 5 источникам.

Пример 1.

Пусть задан один источник со следующими выбросами ЗВ:

Таблица 5

<i>Наименование загрязняющего вещества</i>	<i>Код загрязняющего вещества</i>	<i>Количество ЗВ, отходящих от источника выделения, т/год</i>
Азот (IV) оксид	301	0,9
Углерод черный (Сажа)	328	0,1
Сера диоксид	330	0,4
Углерод оксид	337	1,5
Взвешенные вещества	2902	0,0003
Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	2909	5,7

В технологической схеме установлен циклон с фактическим КПД 90%.

Порядок выполнения расчета.

Так как очистное оборудование работает только для веществ 0328, 2902, 2909 получаем следующие данные:

Углерод черный (Сажа) $0,1 * 0,9 = 0,09$

Таким образом, на очистку поступает 0,1 т ЗВ Углерод черный (Сажа), из них 0,01 т выбрасывается в атмосферу, а 0,09 т утилизируется.

Взвешенные вещества $0,0003 * 0,9 = 0,00027$

Таким образом, на очистку поступает 0,0003 т ЗВ Взвешенные вещества, из них 0,00003 т выбрасывается в атмосферу, а 0,00027 т утилизируется.

Пыль неорганическая: до 20% SiO₂ $5,7 * 0,9 = 5,13$

Таким образом, на очистку поступает 5,7 т ЗВ Пыль неорганическая: до 20% SiO₂, из них 0,57 т выбрасывается в атмосферу, а 5,13 т утилизируется.

Все результаты расчета сводим в таблицу 6.

Так как в примере 1 приведен расчет только одного источника, то только для этого случая Таблица 6 заполняется по одному источнику.

**СУММАРНЫЕ ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В
АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ИХ ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ
(В ЦЕЛОМ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ)**

Загрязняющее вещество		Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников, т/год	В том числе		Из поступающих на очистку		Всего выброшено в атмосферу, т/год
код	наименование		выброс. без очистки	Поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено, фактически	
Загрязняющие вещества - твердые :							
328	Углерод черный (Сажа)	0,1		0,1	0,01	0,09	0,01
2902	Взвешенные вещества	0,0003		0,0003	0,00003	0,00027	0,00003
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	5,7		5,7	0,57	5,13	0,57
Загрязняющие вещества - жидкие и газообразные :							
301	Азот (IV) оксид	0,9	0,9	-	-	-	0,9
330	Сера диоксид	0,4	0,4	-	-	-	0,4
337	Углерод оксид	1,5	1,5	-	-	-	1,5
Всего веществ 6		8,6003	2,8	5,8003	0,58003	5,24027	3,38003
в том числе твердых 3		5,8003	-	5,8003	0,58003	5,24027	0,58003
жидких/газообразных 3		2,8	2,8	-	-	-	2,8

Задание № 2. Требуется по данным Раздела 4. «Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация» заполнить таблицу 7 «Плата за негативное воздействие на окружающую среду», используя таблицы 8 и 9.

Таблица 7

Плата за негативное воздействие на окружающую среду

	Наименование загрязняющих вредных веществ	В пределах норматива		В пределах установленных лимитов		Сверхлимитный выброс		ИТОГО плата, руб.
		тонны	руб.	тонны	руб.	тонны	руб.	
1.	Азот (IV) оксид							
2.	Углерод черный (Сажа)							
3.	Сера диоксид							
4.	Углерод оксид							
5.	Взвешенные вещества							
6.	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂							
	ИТОГО:							

Таблица 7 заполняется по итоговой таблице 4.

Таблица 8

**О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и
дополнительных коэффициентах**
(Постановления Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 и 29.06.2018 № 758)

Наименование загрязняющих веществ	Норматив выплаты за выброс 1 тонну загрязняющих веществ в 2018 г.г. (рублей)	Норматив выплаты за выброс 1 тонну загрязняющих веществ в 2019 г.г. (рублей)
Азота диоксид	138,8	144,35
Сажа	977,2	1016,29
Серы диоксид	45,4	47,22
Углерода оксид	1,6	1,66
Взвешенные твердые вещества	977,2	1016,29
Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния в процентах ниже 20 процентов:	36,6	38,06

Таблица 9

Установленные допустимые нормативы выбросов загрязняющих веществ

Наименование загрязняющих веществ	Допустимый норматив выбросов загрязняющего вещества, т/год	Лимиты выбросов загрязняющего вещества, т/год
Азота диоксид	4,572396	5,773228
Сажа	0,517248	4,44097
Серы диоксид	1,098198	1,386613
Углерода оксид	12,26471	15,48574
Взвешенные твердые вещества	4,616183	5,828513
Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния в процентах ниже 20 процентов:	1,201107	1,516549

Плата за загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения взимается согласно Постановлению Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 "Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду" (вместе с "Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду").

Фактическая масса годового выброса загрязняющих веществ подразделяется:

- на массу загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу в пределах установленных нормативов выбросов и указанную в ежегодном разрешении на выброс загрязняющих веществ в атмосферу;
- на массу загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу за превышение установленных нормативов выбросов и указанную в ежегодном разрешении на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, но в пределах лимитов;

• на массу загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу за превышение установленных лимитов.

Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников определяется по формуле:

$$П_{атм} = П_{нд} + П_{вр} + П_{ср},$$

Пнд - плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных нормативов выбросов (руб);

Пвр - плата при превышении выбросов загрязняющих веществ, установленных нормативов, но в пределах лимитов на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (руб);

Пср - плата при превышении выбросов загрязняющих веществ, установленных лимитов на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (руб).

Плата в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ ($П_{нд}$) рассчитывается по формуле:

$$П_{нд} = \sum_{i=1}^n M_{ндi} \cdot H_{плi} \cdot K_{от} \cdot K_{нд},$$

где: $M_{ндi}$ - платежная база за выбросы i -го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса выбросов загрязняющих веществ в количестве равном либо менее установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, тонна;

$H_{плi}$ - ставка платы за выброс i -го загрязняющего вещества в соответствии с постановлением №913, рублей/тонна;

$K_{от}$ - дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами, равный 2;

$K_{нд}$ - коэффициент к ставкам платы за выброс i -го загрязняющего вещества за объем или массу выбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, равный 1;

n - количество загрязняющих веществ.

Плата в пределах лимитов на выбросы и сбросы, превышающих нормативы допустимых выбросов ($П_{вр}$), рассчитывается по формуле:

$$П_{вр} = \sum_{i=1}^n M_{врi} \cdot H_{плi} \cdot K_{от} \cdot K_{вр},$$

где: $M_{врi}$ - платежная база за выброс i -го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как разница между массой выбросов загрязняющих веществ в количестве, равном либо менее лимитов на выбросы, и массой выбросов загрязняющих веществ в пределах установленных нормативов допустимых выбросов, тонна;

$K_{вр}$ - коэффициент к ставкам платы за выброс i -го загрязняющего вещества за объем выбросов загрязняющих веществ, в пределах установленных лимитов на выбросы на период реализации плана снижения выбросов, равный 5.

Плата при превышении выбросов загрязняющих веществ, установленных соответственно в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (P_{cp}), рассчитывается по формуле:

$$P_{cp} = \sum_{i=1}^n M_{cpi} \cdot H_{пЛи} \cdot K_{от} \cdot K_{cp},$$

где: M_{cpi} - платежная база за выброс соответствующего i -го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как разница между массой выбросов загрязняющих веществ в количестве, превышающем установленные в соответствующих разрешениях выбросы загрязняющих веществ, и массой лимитов на выбросы либо при их отсутствии нормативно допустимых выбросов загрязняющих веществ, тонна (куб. м);

K_{cp} - коэффициент к ставкам платы за выброс соответствующего i -го загрязняющего вещества за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные разрешениями на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, равный 25.

Пример 2.

Пусть для загрязняющего вещества заданы следующие выбросы ЗВ:

Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	Количество ЗВ, отходящих от источника выделения, т/год
Азота диоксид	301	3,0

и установлены нормативы лимиты:

Наименование загрязняющих веществ	Допустимый норматив выбросов загрязняющего вещества, т/год	Лимиты выбросов загрязняющего вещества, т/год
Азота диоксид	1,0	1,8

Тогда имеем

$$P_{нд} = 138,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 138,8$$

$$P_{вр} = 138,8 \times 0,8 \times 1 \times 5 = 555,2$$

$$P_{ср} = 138,8 \times 1,2 \times 1 \times 25 = 4164$$

$$P_{атм} = P_{нд} + P_{вр} + P_{ср} = 4858$$

Плата за негативное воздействие на окружающую среду

	Наименование загрязняющих вредных веществ	В пределах норматива		В пределах установленных лимитов		Сверхлимитный выброс		ИТОГО плата, руб.
		тонны	руб.	тонны	руб.	тонны	руб.	
1.	Азот (IV) оксид	1	138,8	0,8	555,2	1,2	4164	4858
	ИТОГО:		138,8		555,2		4164	4858