

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное агентство по образованию

Курганский государственный университет

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

Дисциплина «Экспертиза проектов» (специальность 280101)

Составил: доцент, канд. техн. наук Белякин С.К

Утверждены на заседании кафедры « 28 » июня 2007 года

Рекомендованы методическим советом университета

«06» июля 2007г.

РАСЧЕТ НОРМАТИВОВ  
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ  
АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

**Методические указания**  
к выполнению практических занятий  
для студентов специальности 280101

Курган 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Краткая характеристика объекта.....	5
1.1 Техническая характеристика объекта .....	5
1.2 Параметры эксплуатации объекта .....	6
1.3 Метеорологические показатели .....	6
1.4 Дополнительные параметры.....	6
2 Исходные данные и порядок выполнения работы.....	7
2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, установление нормативов предельно допустимых выбросов .....	7
2.2 Определение максимально-разовых выбросов .....	7
2.3 Определение валовых выбросов .....	9
2.4 Расчет величин ПДВ согласно ОНД-86 .....	11

## Введение

В соответствии с Законом РФ «Об охране атмосферного воздуха» (№ 96 – ФЗ), юридические лица, имеющие стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, обязаны обеспечивать проведение инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и разработку предельно допустимых выбросов и предельно допустимых нормативов вредного физического воздействия на атмосферный воздух.

ПДВ - норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха при условии, что нет превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других экологических нормативов.

Основная цель проекта предельно допустимых выбросов (ПДВ) – научно - обоснованная оценка воздействия производственной деятельности предприятия, имеющего стационарные источники выбросов в атмосферу, на загрязнение окружающей природной среды.

Для разработки проекта ПДВ проводят инвентаризацию, в ходе которой выявляются процессы с выделением загрязняющих веществ, определяются стационарные и нестационарные источники выбросов в атмосферу, их количество и параметры.

В проекте ПДВ учитываются характеристики организации источников загрязнения атмосферы, проводятся расчеты и определяются предложения по установлению нормативов ПДВ, приводятся мероприятия по работе источника в неблагоприятных метеорологических условиях.

В состав проекта ПДВ входят следующие разделы:

- аннотация содержит данные о месте расположения предприятия и краткую характеристику образующихся веществ с указанием валового выброса и количества организованных выбросов;
- введение, где приводится перечень всех основных документов, на основании которых разработан проект;
- общие сведения о предприятии, где приводится перечень уставных и разрешительных документов, характеристика местоположения предприятия. Обязательным является приложение плана предприятия с нанесением санитарно-защитной зоны в масштабе 1:2000;

- характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы, где содержится краткая характеристика производства и технологического оборудования с точки зрения загрязнения атмосферы, перспективы развития предприятия, перечень загрязняющих веществ, параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и обоснование полноты и достоверности исходных данных;
- расчеты и определение предложений нормативов ПДВ.

## 1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

### 1.1 Техническая характеристика объекта

Объект – стационарная автозаправочная станция (АЗС). На территории АЗС размещаются 2 подземных резервуара объемом  $V=10\text{ м}^3$  каждый. Резервуары предназначены для приема, хранения и выдачи бензина АИ-76 и АИ-92. Режим работы АЗС круглосуточный, 350 сут./год.

На АЗС производятся следующие технологические операции:

1 Доставка топлива автотранспортом.

Слив осуществляется из автоцистерн самотеком. Один резервуар для бензина АИ-76, другой – для бензина АИ-92.

2 Заправка автомобилей топливом на топливозаправочных колонках (ТЗК):

- одна колонка на бензине АИ-76;
- вторая колонка на бензине АИ-92.

Работа АЗС возможна в 4-х режимах:

1 режим - слив бензина АИ-76. Слив происходит в один резервуар, при этом происходят организованные выбросы паров бензина из резервуара через дыхательную трубу внутренним диаметром 0,1 м и высотой 4 м от уровня земли.

2 режим - слив бензина АИ-92. Слив происходит в один резервуар, при этом происходят организованные выбросы паров бензина из резервуара через дыхательную трубу внутренним диаметром 0,1 м и высотой 4 м от уровня земли.

Объем газовой смеси, выбрасываемой из дыхательных труб принимается равным производительности слива,  $\text{м}^3/\text{сек}$ . Концентрация углеводородов в выбросах газовой смеси  $480 \text{ г}/\text{м}^3$  (по весенне-летнему периоду).

3 режим - заправка автомобилей бензином АИ-76. Организованные выбросы паров бензина происходят из топливных баков через горловину диаметром 0,05 м на высоте 1 м от уровня земли.

4 режим - заправка автомобилей бензином АИ-92. Организованные выбросы паров бензина происходят из топливных баков через горловину диаметром 0,05 м на высоте 1 м от уровня земли.

Объем газовой смеси принимается равной производительности топливозаправочной колонки,  $\text{м}^3/\text{сек}$ . Концентрация углеводородов в выбросах газовой смеси  $615 \text{ г}/\text{м}^3$  (по весенне-летнему периоду).

### 1.2 Параметры эксплуатации объекта

Категория нефтепродукта и других продуктов – Б. Температура закачиваемой жидкости на  $5^{\circ} \text{C}$  превышает температуру воздуха. Обогрев отсутствует.

Режим эксплуатации – «мерник». Средства сокращения выбросов отсутствуют (понтон нет).

### 1.3 Метеорологические показатели

Климатическая зона для Кургана – 2-я климатическая зона.

Скорость ветра, превышаемая в данной местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев, составляет  $U^* = 11 \text{ (м/с)}$ .

Температура воздуха зимой  $T_z = -20^{\circ} \text{C}$  - средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца.

Температура воздуха летом  $T_l = +20^{\circ} \text{C}$  - средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца.

Роза ветров для места размещения АЗС представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Роза ветров

Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
%	13	7	5	5	27	24	12	7

### 1.4 Дополнительные параметры

Площадь города –  $160 \text{ км}^2$ .

Коэффициент стратификации атмосферы  $A=160$ .

Коэффициент учета влияния рельефа  $\eta=1$ .

## 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Для оценки воздействия на атмосферный воздух произвести расчет выбросов загрязняющих веществ, определить нормативный размер санитарно-защитной зоны для автозаправочной станции (АЗС) по заданному варианту (таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика закачиваемых нефтепродуктов

Название	Вариант			
	1	2	3	4
	Количество закачиваемого нефтепродукта в осенне-зимний период/весенне-летний период			
Бензин А-76, т	15000/18000	17000/20000	18000/20000	20000/30000
Бензин А-92, т	25000/20000	20000/25000	23000/40000	24000/23000
Производительность ТЗК, л/мин	30	50	40	45
Скорость слива, м <sup>3</sup> /сек	1,4	1,1	1,2	1,3

### 2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, установление нормативов предельно допустимых выбросов

Расчет и обоснование величин ПДВ входит в раздел "Охрана атмосферного воздуха" проекта. Их рассчитывают для экологического паспорта предприятия и используют при определении платы за загрязнение окружающей среды.

При расчете ПДВ устанавливают годовые валовые выбросы предприятия (т/год) и контрольное значение выбросов в г/сек, которые не должны превышать в любой 20-минутный интервал времени.

Если ПДВ не может быть достигнуты в настоящее время по объективным причинам, то по согласованию с ГУПР РФ допускается планировать поэтапное снижение ПДВ. Для таких случаев устанавливаются временно-согласованные выбросы (ВСВ).

### 2.2 Определение максимально-разовых выбросов

Максимально-разовый выброс нефтепродуктов при сливе топлива в резервуары и заправке автомобилей (г/сек), зависит от производительности слива и насосов топливораздаточных колонок и определяется по формуле (1).

$$M = V_{\text{гвс}} * C_{\text{рmax}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{рmax}}$  – концентрация углеводородов в максимальных выбросах паро-воздушной смеси, мг/л;

$V_{\text{гвс}}$  – объем газовой смеси, выбрасываемой из дыхательной трубы, м<sup>3</sup>.

Рассчитать максимально-разовые выбросы компонентов паро-воздушной смеси:

1) слив в подземный резервуар бензина;

2) заправка бензобаков бензином в случае одновременной работы двух колонок.

Поскольку топливо представляет собой смесь веществ, выброс индивидуальных компонентов по группам рассчитывается по формуле (2).

$$M_i = M * C_i / 100, \quad (2)$$

где  $C_i$  – процентное содержание компонента топлива.

Результаты расчета выброса индивидуальных компонентов представить в таблице 3.

Таблица 3 - Максимально-разовый выброс индивидуальных компонентов топлива.

Вид топлива	Компонент	Содержание в топливе, %	Выброс при заправке бензобаков, г/сек	Выброс при заправке цистерн, г/сек
1	2	3	4	5
АИ -76	Углеводороды предельные $M_{C1-C5}$	75,47		
	Углеводороды предельные $M_{C6-C10}$	8,38		
	Углеводороды предельные $M_{C12-C19}$	2,5		
	бензол	2		
	толуол	1,45		
	ксилол	0,15		
	этилбензол	0,05		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
АИ-92	Углеводороды предельные $M_{C1-C5}$	67,67		
	Углеводороды предельные $M_{C6-C10}$	25,01		
	Углеводороды предельные $M_{C12-C19}$	2,5		
	бензол	2,3		
	толуол	2,17		
	ксилол	0,29		
	этилбензол	0,06		
В случае одновременной работы двух колонок				
Суммарно (АИ-76 и АИ-92)	Углеводороды предельные $M_{C1-C5}$			
	Углеводороды предельные $M_{C6-C10}$			
	Углеводороды предельные $M_{C12-C19}$			
	бензол			
	толуол			
	ксилол			
	этилбензол			

### 2.3 Определение валовых выбросов

Годовые выбросы ( $G$ , т/год) рассчитываются суммарно для всех операций технологического процесса работы АЗС: при сливе  $G_{сл}$  топлива в резервуар, заправки в баки автомашин ( $G_{запр}$ ) и при проливах нефтепродуктов на поверхность ( $G_{пр}$ ), (согласно норм убыли)

$$G = G_{зак} + G_{пр},$$

$$G_{зак} = G_{сл} + G_{запр} = [(C_p + C_6) * Q_{оз} + (C_p + C_6) * Q_{вл}] * 10^{-6}, \quad (3)$$

где  $C_p$ ,  $C_6$  – концентрации паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин, г/м<sup>3</sup>;

$Q_{оз}$ ,  $Q_{вл}$  – количество закачиваемого нефтепродукта в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, м<sup>3</sup>.

$$G_{пр} = 125 * (Q_{оз} + Q_{вл}) * 10^{-6}$$

Результаты расчета свести в таблицу 4.

Таблица 4- Годовые выбросы нефтепродуктов

Вид нефтепродукта	$G_{пр}$ , т/год	$G_{зак}$ , т/год	$G$ , т/год
АИ-76			
АИ-92			

Учитывая процентное содержание компонентов в топливе получаем следующие значения годовых выбросов этих компонентов (таблица 5).

Таблица 5- Годовые выбросы компонентов топлива

Вид топлива	Компонент	Содержание в топливе, %	Годовой выброс, т/год
1	2	3	4
АИ-76	Углеводороды предельные $M_{C1-C5}$	75,47	
	Углеводороды предельные $M_{C6-C10}$	8,38	
	Углеводороды предельные $M_{C12-C19}$	2,5	
	Бензол	2	
	Толуол	1,45	
	Ксилол	0,15	
	Этилбензол	0,05	
АИ-92	Углеводороды предельные $M_{C1-C5}$	67,67	
	Углеводороды предельные $M_{C6-C10}$	25,01	
	Углеводороды предельные $M_{C12-C19}$	2,5	
	Бензол	2,3	
	Толуол	2,17	
	Ксилол	0,29	
	Этилбензол	0,06	

## 2.4 Расчет величин ПДВ согласно ОНД-86

Величина предельно допустимых выбросов ПДВ (г/сек, т/год) устанавливается для каждого источника загрязнения атмосферы (для неорганизованных выбросов и совокупности мелких источников устанавливают суммарные ПДВ) таким образом, что приземные концентрации вредных веществ в совокупности с фоновыми загрязнениями и с учетом перспективы их роста не превышали предельно допустимых концентраций (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

ПДВ для одиночного источника с круглым устьем определяется по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) * H^2}{A * F * n * \eta} * \sqrt[3]{V_{\Gamma} * \Delta T} \quad (4)$$

$$\text{В случае } f > 100 \text{ или } \Delta T \approx 0 \quad ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) * H^{4/3} * 8V_{\Gamma}}{A * F * n * \eta * D} \quad (5)$$

При установлении ПДВ веществ, обладающих однонаправленным действием, сначала определяется ПДВ<sub>с</sub>, приведенные к одному из веществ, затем ПДВ остальных вредных веществ определяются по составу выбросов.

ПДВ определяют из условия:  $c + c_{\phi} < ПДК$

ПДК и ориентировочные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе приведены в таблице 6.

Для вредных веществ, обладающих суммацией вредного действия, допустимость воздействия оценивается по сумме безразмерных концентраций:

$$\frac{c_1 + c_{\phi 1}}{ПДК_1} + \frac{c_2 + c_{\phi 2}}{ПДК_2} + \dots + \frac{c_n + c_{\phi n}}{ПДК_n} < 1. \quad (6)$$

Поскольку ПДВ и ВСВ определяют платежи за выбросы, для предприятий, как правило, рассчитывают ПДВ исходя из фактически ожидаемых выбросов при работе технологического оборудования. Если выбросы не превышают рассчитанные по формулам (4,5) и выполняется условие (6) их утверждают как предельно-допустимые.

Поскольку операции заправки бензобаков автомобилей и слив топлива в цистерны не производятся одновременно, расчет полей рассеивания вредных веществ достаточно будет произвести только для операции, где выше максимально разовые концентрации.

Свести в таблицу 7 величины выбросов, предлагаемых в качестве нормативов ПДВ.

Таблица 6 - ПДК и ориентировочные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДК с.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>
Углеводороды предельные <i>M<sub>C1-C5</sub></i>				50
Углеводороды предельные <i>M<sub>C6-C10</sub></i>				30
Углеводороды предельные <i>M<sub>C12-C19</sub></i>				1,0
Бензол	2	1,5	0,1	-
Толуол	3	0,6	0,6	-
Ксилол	3	0,2	0,2	-
Этилбензол	3	0,02	0,02	-

Таблица 7- Предлагаемые нормативы ПДВ

Вещество	Максимально разовый выброс, г/сек	Годовой выброс, т/год
Углеводороды предельные <i>M<sub>C1-C5</sub></i>		
Углеводороды предельные <i>M<sub>C6-C10</sub></i>		
Углеводороды предельные <i>M<sub>C12-C19</sub></i>		
Бензол		
Толуол		
Ксилол		
Этилбензол		

Сделать выводы о полученных результатах.

Белякин Сергей Константинович

РАСЧЕТ НОРМАТИВОВ  
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ  
АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

**Методические указания**  
к выполнению практических занятий  
для студентов специальности 280101

Редактор Т.В. Тимофеева

---

Подписано к печати	Формат 60*84 1/16	Бумага тип.№1
Печать трафаретная	Усл.п.л 1,0	Уч.-изд.л. 1,0
Заказ	Тираж	

---

РИЦ Курганского государственного университета.  
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.  
Курганский государственный университет.