

ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

А.Э. Яфаева, студент

П.А. Пятанова, канд. хим. наук, доцент

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского
(Россия, г. Омск)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-7-2-23-28

Аннотация. Рассмотрены основные этапы разработки проекта предельно допустимых выбросов (ПДВ), изучена общая структура проекта. Произведен расчет выбросов от всех источников на территории предприятия. По каждому загрязняющему веществу осуществлен расчет рассеивания и определено, по каким веществам необходимо проводить нормирование.

Ключевые слова: проект, загрязняющие вещества, источник, расчет выбросов, расчет рассеивания.

1. Введение. Технологические процессы промышленных предприятий являются основными источниками загрязнения окружающей среды. Поскольку безотходных технологий практически не существует, необходимы механизмы и инструменты для обеспечения сохранения качества природной среды.

В качестве основного инструмента, обязывающего промышленные предприятия сокращать выбросы, является установление экологических нормативов – предельно допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферный воздух [1].

2. Структура проекта ПДВ

Проект включает в себя информацию расчетного прогнозирования степени загрязнения атмосферы выбросами загрязняющих веществ.

ПДВ состоит из следующих основных пунктов:

1. Введение, включает в себя:

- нормативную базу проекта;
- количество источников, загрязняющих веществ.

2. Формирование информации для реализации предельно допустимых выбросов, включает:

- данные инвентаризации источников выбросов;
- указаны гигиенические требования загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

- информация о географическом расположении объекта;

- климатические и метеорологические параметры, которые определяют условия рассеивания выбросов;

- данные о фоновом загрязнении атмосферного воздуха;

- общие сведения о расположении объекта и прилегающей территории;

- информация о санитарно-защитной зоне;

- объем производимой продукции

- указывается наличие или не наличие газоочистного и пылеулавливающего оборудования

- информация перспективы развития данного предприятия

- сведения о залповых выбросах

- данные о предприятии, к какому типу относится данный объект (строящиеся, вводимые в эксплуатацию или же реконструированные)

3. Определение списка загрязняющих веществ и стационарных источников, в отношении которых осуществляется разработка предельно допустимых выбросов

- Список загрязняющих веществ, для которых применяются меры государственного регулирования, а также показываются стационарные источники объекта негативного воздействия, содержащие высокотоксичные и канцерогенные вещества

4. Реализация и анализ расчетов рассеивания выбросов, и расчет значений предельно допустимых выбросов

- данные о расчетах рассеивания;
- программное обеспечение «ПК ЭРА» для расчета загрязнения;
- результаты расчетов загрязнения атмосферного воздуха с учетом фоновых уровней загрязнения;
- карта-схема и ситуационный план.

5. Расчет выбросов для соблюдения предельно допустимых выбросов при наступлении неблагоприятных метеорологических условий

- разработка проекта НМУ.

6. Информация о полученном санитарно-эпидемиологическом заключении о соответствии предельно допустимых выбросов санитарным правилам в соответствии со статьей 20 федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

7. Список использованных источников и приложения

- Приложение №1 ситуационный план
- Приложение №2 отчет по инвентаризации
- Приложение №3 карта-схема
- Приложение №4 расчет рассеивания загрязняющих веществ
- Приложение №5 справка о фоновых концентрациях [2].

3. Инвентаризация источников выбросов.

Инвентаризация выбросов – это документ, основанный на расчетах выбросов ЗВ, анализе технологических процессов предприятия, определении количественных и качественных характеристик источников загрязнения (ИЗ), определении характеристик источников выбросов и источников выбросов загрязняющих веществ, обследовании газоочистных установок [1].

В соответствии с федеральным законом [3] инвентаризация проводится всеми функционирующими предприятиями, имеющими организованные и неорганизованные выбросы загрязняющих веществ, функционирующие непрерывно или временно.

При проведении инвентаризации к стационарным источникам выброса загрязняющих веществ относят [1]:

- Организованный источник выбросов – источник выбросов веществ, которые поступают в окружающую среду через специализированные установки (труба);
- Неорганизованный источник выбросов – источник выбросов загрязняющих веществ, которые поступают в окружающую среду в виде ненаправленного потока;
- Точечный источник выбросов – организованный источник выбросов, из которых загрязняющие вещества поступают через специализированные отверстия в атмосферу;
- Линейные источники выбросов – источники, по которым поступление загрязняющих веществ в атмосферу происходят через установленные линии;
- Площадной источник выбросов – неорганизованные источники выбросов, через которые поступают загрязняющие вещества с установленной площади.

4. Расчет выбросов для производственных участков образовательной организации

На территории данной образовательной организации расположены 4 источника выбросов загрязняющих веществ и по каждому источнику произведен расчет выбросов согласно методикам.

Сварочный участок

Расчет проводится по следующим методикам:

- Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей) [4].

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [5].

Основные формулы, использованные при расчетах:

Максимально-разовый выброс, г/с

1) с учетом местной вентиляции:

$$M_{Mi} = V \cdot K_{Mi} \cdot \eta \cdot (1 - \eta_{1i}) / 3600 \quad (1)$$

где: V – расход применяемых сырья и материалов, кг/ч;

K_{Mi} – удельный показатель выделения i -го загрязняющего вещества на единицу

массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

η – эффективность местной вентиляции, в долях единицы;

η_{i} – степень очистки i -го загрязняющего вещества в установке очистки газа, в долях единицы.

2) с учетом общеобменной вентиляции:
 $M_{Mi}^1 = V \cdot K_{Mi} \cdot (1-\eta) \cdot (1-\eta_{i}) \cdot K_{Гр} / 3600$ (2)

где: $K_{Гр}$ – поправочный показатель, обуславливающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц, принимается равным 0,4 для сварочного аэрозоля как в целом, так и для его твердых элементов, в том числе тех, в состав которых входят металлы.

Согласно методикам, если сварочные работы в сутки проводятся меньше 20-минут, то расчет делают с учетом 20-минутного интервала осреднения, г/с:

$$M_{Mi}^1 = M_{Mi} \cdot TN / 20 \quad (3)$$

где: TN - максимальная продолжительность работы в течение 20 минут, в минутах,

M_{Mi} – максимально-разовый выброс, г/с

Валовый выброс, т/год:

1) с учетом местной вентиляции:

$$M_{Mi}^Г = 3,6 \cdot M_{Mi} \cdot T \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

2) с учетом общеобменной вентиляции:

$$M_{Mi}^Г = 3,6 \cdot M_{Mi}^1 \cdot T \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

Где: T – фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года, ч.

Таблица 1. Результаты расчетов выбросов по сварочному участку

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Оксид железа (III)/в пересчете на железо/	0.00022	0.00063
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0.000023	0.000066
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20% (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	0.0000056	0.000016

Стоянка автотранспорта

Расчет проводится по следующим методикам:

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий [6].

- пп. 1.6.1.2., 2.2.4., Приложение 1 Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [5].

Расчет зависит от типа расчетной схемы [5].

Автостоянка – это территория или помещение, предназначенное для хранения

автомобилей в течение определенного периода времени. Автомобили могут быть размещены:

- на обособленных открытых стоянках или в отдельно стоящих зданиях и сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования (расчетная схема 1);

- на открытых стоянках или в зданиях и сооружениях, не имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования и расположенных в границах объекта, для которого выполняется расчет (расчетная схема 2).

Таблица 2. Результаты расчетов выбросов по участку стоянка автомобилей

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид	0.00038	0.00050
0304	Азот (II) оксид	0.000062	0.000080
0328	Углерод	0.000039	0.000050
0330	Сера диоксид	0.000082	0.00010
0337	Углерода оксид	0.015	0.018
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0.0016	0.0020
2732	Керосин	0.00016	0.00020

Заточной станок

Расчет проводится по следующим методикам:

- Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей) [7].

Расчетные формулы, применяемые для участка - заточной станок:

1. Максимальное разовое значение мощности выделения ЗВ (M_i , г/с):

$$- M_i / = M_i \cdot t_i / 1200 \quad (6)$$

(т.к работа заточного станка составляет менее 20 минут – 5 мин.), где:

t_i – время действия ИЗА в течение 20-ти минутного интервала времени, с;
1200 – коэффициент приведения к 20-ти минутному интервалу осреднения, с;

$q_i = M_i$ – удельное выделение i -го ЗВ (г/с).

2. Максимальное разовое значение мощности выброса ЗВ (M_i в, г/с):

$$M_i / _v = 0,2q_i \cdot t_i / 1200 \quad (7)$$

(для пыли металлической и абразивной), где

где 0,2 – поправочный коэффициент, учитывающий степень осаждения крупнодисперсной пыли вблизи технологического оборудования.

3. Валовое значение мощности выделений и выбросов ЗВ (M_i в, т/год):

$$M_i \Gamma_v = 0,2 \cdot 3,6 q_i \cdot T \cdot 10^{-3} \quad (8)$$

(для пыли металлической и абразивной), где:

T – годовой фонд времени работы оборудования (суммарная продолжительность работы оборудования, сопровождаемая выделениями (выбросами) ЗВ в атмосферу), ч.

Таблица 3. Результаты расчетов по участку механической обработке металлов

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Оксид железа (III)/в пересчете на железо/	0.0015	0.0023
2930	Пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	0.00095	0.0015

Столовая

Расчет проводится на основании следующих методик:

- Методические указания по нормированию, учету и контролю выбросов загрязняющих веществ от хлебопекарных предприятий [8].

Данные, необходимые для расчета валовых выбросов (M):

$$M = V \cdot m \quad (9)$$

где

V – выработка продукции за единицу времени;

m – удельный показатель выбросов загрязняющих веществ на единицу выпускаемой продукции.

Таблица 4. Результаты расчетов выбросов по участку столовая

Код ЗВ	Вещество	Изделия из пшеничной муки		Общие выбросы, т/год
		Удельные выбросы, кг/т продукции	Валовые выбросы, кг/год	
1061	Этанол	1,1	0,29	0,00030
1317	Ацетальдегид	0,10	0,026	0,000030
1555	Этановая кислота	0,040	0,010	0,000010
3721	Мучная пыль	0,024	0,0063	0,000010

5. Расчет рассеивания

Расчет рассеивания – расчет приземной концентрации на удаленности от предприятия, влияния на жилые объекты, объекты общественной значимости.

Данные, необходимые для расчета:

- Параметры города (температура в зимнее и летнее время года, скорость вет-

ра, средняя скорость ветра, коэффициент рельефа)

- Исходные параметры источников (наименование вещества, ПДКм.р, ПДКс.с, ПДКс.г)

- Расчет по жилой зоне/территории предприятия/образовательным учреждениям/ учреждениям здравоохранения, то есть

по тем зонам, которые расположены в непосредственной близости от рассматриваемого предприятия.

В качестве примера были взяты результаты расчетов рассеивания по максимально-разовым ПДК и расчет представлен только по жилой зоне.

Из полученных данных видно, что превышение 1 ПДК не наблюдается, не установлено превышения гигиенических нормативов.

Но есть превышение значение 0,1ПДК, для абразивной пыли, следовательно, заказывается фоновая концентрация по данному веществу. Справка была выдана ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», но мониторинг за пылью абразивной на данной территории не ведется. Следовательно пыль абразивная является источником воздействия на близлежащие территории (табл. 5).

Таблица 5. Результаты расчетов рассеивания по максимально-разовым концентрациям

Наименование ЗВ	ПДК, мг/м ³	См по жилой зоне, доли ПДК	См по территории предприятия, доли ПДК	См по образовательным учреждениям, доли ПДК	См по учреждениям здравоохранения, доли ПДК
Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0.010	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Азота диоксид	0.20	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Азот (II) оксид	0.40	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Углерод	0.15	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Сера диоксид	0.50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Углерода оксид	5.0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Этанол	5.0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Ацетальдегид	0.010	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Этановая кислота	0.20	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	5.0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Керосин	1.2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20% (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и другие)	0.30	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Пыль абразивная	0.040	0.13	0.24	0.10	0.050
Пыль мучная	1.0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

В связи с тем, что у предприятия III категория, то из перечня загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от стационарных источников объекта ОНВ, выбираются высокотоксичные вещества, обладающие канцерогенными, мутагенными свойствами (I, II клас-

са опасности в соответствии с санитарными правилами), которые включены в перечень регулируемых загрязняющих веществ. Таким веществом является только оксид марганца (IV), поэтому для диоксида марганца были рассчитаны значения предельно-допустимых выбросов (табл. 6).

Таблица 6. Список загрязняющих веществ, в отношении которых разрабатываются предельно допустимые выбросы

Загрязняющее вещество		ПДК максимально разовая, мг/м ³	ПДК среднесуточная, мг/м ³	ПДК среднегодовая, мг/м ³	Класс опасности	Выброс веществ, г/с	Суммарный выброс вещества, т/год
код	наименование						
1	2	3	4	5			
0143	Марганец и его соединения/ в пересчете на марганца (IV) оксид	0,01	0,001	0,00005	2	0,00002	0,00007

Заключение. Таким образом, в данной работе был определен список загрязняющих веществ от производственных помещений образовательной организации: оксид железа (III), оксид марганца (IV), оксид серы (IV), оксид азота (II), углерод, оксид серы (IV), оксид углерода (II), этанол, ацетальдегид, этановая кислота, бен-

зин, керосин, пыль неорганическая, пыль абразивная, пыль мучная. Проведен расчет рассеивания и выяснено, что вещество, которое является источником воздействия в пределах жилой зоны – пыль абразивная. Установлен норматив предельно допустимых выбросов оксида марганца (IV) для всего предприятия.

Библиографический список

1. Оценка воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух: учеб. пособие / Ю.Г. Кирсанов; [науч. ред. М.Г. Шишов]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – С. 9-10.
2. Приказ Минприроды России от 11.08.2020 № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565780531?section=text>
3. Об охране атмосферного воздуха: федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ, в ред. от 11.06.2021 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – №18. – ст. 2222.
4. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей) (утверждена приказом Госкомэкологии от 14.04.1997 № 158).
5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» (Дополненное и переработанное). – СПб.: НИИ Атмосфера, 2012.
6. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. – М., 1998. (утверждена Заместителем Министра транспорта Российской Федерации В.Ф. Березиным 28 октября 1998 г.)
7. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей) (утверждена приказом Госкомэкологии от 14.04.1997 №158).
8. Методические указания по нормированию, учету и контролю выбросов загрязняющих веществ от хлебопекарных предприятий. – Москва, 1996.

DRAFT STANDARDS FOR MAXIMUM PERMISSIBLE EMISSIONS FROM THE PRODUCTION PREMISES OF AN EDUCATIONAL ORGANIZATION

A.E. Yafaeva, Student

P.A. Pyatanova, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

**Omsk State University named after F.M. Dostoevsky
(Russia, Omsk)**

Abstract. This article is devoted to the consideration of the stages of the development of the maximum permissible emissions (MPI) project. Study of the overall structure of the project. Emissions from all sources on the territory of the enterprise were calculated. For each pollutant, the dispersion calculation was carried out and it was found out for which substances rationing is necessary.

Keywords: project, pollutants, source, emissions calculation, dispersion calculation.