

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования

ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕКСТИЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра безопасности жизнедеятельности

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для дипломного проектирования раздела

**«БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ»**

(Часть 2. Экология)

**и самостоятельной работы**

по курсу «Экология»

(для студентов всех специальностей )



Иваново 2013

Методические указания предназначены для решения экологических вопросов в дипломных проектах. Они включают требования к разделу, варианты индивидуальных заданий и методики их выполнения.

Составитель: канд. техн. наук, проф. С.Н. Щадрова, канд. техн. наук, доц А.В. Смирнов

Научный редактор канд. техн. наук, доц А.М. Осипов

## Содержание

Введение	4
1. Экологическая оценка региона строительства предприятия	5
2. Темы индивидуальных заданий	5
3. Методы и примеры экологических расчетов	
3.1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	
3.1.1. Определение выбросов вредных веществ от основного технологического оборудования	6
3.1.2. Определение выбросов, образующихся при сжигании топлива в котлоагрегатах, а также в нагревательных и кузнечных печах и от автотранспорта	7
3.1.3. Расчет выбросов вредных веществ при сварке и резке металлов	9
3.1.4. Расчет выбросов вредных веществ при механической обработке материалов	11
3.2. Расчет предельно-допустимых сбросов	12
3.3. Расчет предельно-допустимых выбросов	15
3.4. Расчет уровня звукового давления на границе санитарно-защитной или жилой зоны	18
3.5. Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты	20
4. Разработка санитарного паспорта предприятия	22
Библиографический список	23
Приложения	24

## Введение

При выполнении раздела «Экологичность» студент должен применить полученные знания по инженерной экологии для решения конкретных вопросов, показать умение работать с литературой, оценить влияние предприятия на окружающую среду.

В разделе необходимо:

1. Дать экологическую оценку региона строительства или расположения проектируемого объекта;

2. Перечислить вредные вещества, выбрасываемые предприятием в атмосферу, воду, виды твердых отходов, энергетические выбросы предприятия (шумовое, электромагнитное, тепловое загрязнение) и указать источники вредных выделений;

3. Привести нормативные величины веществ, выбрасываемых предприятием и классы их опасности. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) для ряда веществ, выбрасываемых в воздух и воду приведены в прил.1, 2. В прил.3 даются ПДК и классы опасности твердых отходов.

Пункты 2 и 3 желательно свести в таблицу, форма которой приводится ниже.

4. Выполнить индивидуальное задание, варианты индивидуальных заданий приведены в разделе 2.

Таблица 1

### Выбросы предприятия

Наименование вещества	Источники выброса	ПДК, мг/м <sup>3</sup> - для воздуха, мг/дм <sup>3</sup> - для воды, - для почвы	Класс опасности	Нормативный документ
Выбросы в атмосферу				
Выбросы в воду				
Твердые отходы				
Энергетические выбросы				
Шумовое загрязнение				
Тепловое загрязнение				

Примечание: для энергетического загрязнения среды указывается источник загрязнения и среда, которая загрязняется.

### **Внимание!**

Первые 3 пункта подраздела выполняются всеми студентами. Индивидуальное расчетное задание выполняются студентами у которых нет расчетной части охраны труда.

## **1. Экологическая оценка региона строительства предприятия**

В разделе необходимо произвести оценку состояния окружающей среды для региона нахождения или строительства проектируемого объекта по важнейшим природным ресурсам (воздуху, воде, почве).

Раздел выполняется на основании изучения экологической карты РФ.

В разделе указывается экологическая ситуация на территории региона строительства, которая может быть «острая», «очень острая», «благоприятная». Экологическая ситуация на карте показана различным цветом.

По карте также определяется среда по которой ситуация неблагоприятная. Это может быть:

- загрязнение атмосферы – обозначается индексом А;
- загрязнение поверхностных вод - индекс В,
- химическое загрязнение почвы – индекс П<sub>х</sub>.
- утрата продуктивности земель – индекс У.
- комплексное нарушение земель и истощение недр горными разработками – индекс Н.
- нарушение режима лесонасаждений – индекс
- обезлесение и деградация лесных массивов – индекс Л, Л<sub>д</sub>.
- радиоактивное загрязнение - индекс

## **2. Темы индивидуальных заданий**

### **1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

1.1. Определение выбросов вредных веществ от основного технологического оборудования,

1.2. Определение выбросов, образующихся при сжигании топлива в котлоагрегатах, а также в нагревательных и кузнечных печах и от автотранспорта,

1.3. Расчет выбросов вредных веществ при сварке и резке металлов,

1.4. Расчет выбросов вредных веществ при механической обработке материалов,

2. Расчет ПДВ,

3. Расчет ПДС,

4. Расчет уровня звукового давления на границе санитарно-защитной или жилой зоны,
5. Разработка санитарного паспорта предприятия,
6. Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу,
7. Расчет платежей за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты,
8. Расчет платежей за сбросы загрязняющих веществ в городскую канализацию,
9. Разработка предложений по очистке выбросов в атмосферу,
10. Разработка предложений по очистке сточных вод,
11. Разработка предложений по вторичному использованию или утилизации сырья,
12. Разработка плана природоохранных мероприятий,
13. Экологические свойства применяемого сырья и материалов.
14. Экологические требования к выпускаемой продукции.

### **3.Методики и примеры экологических расчетов**

#### **3.1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

Одним из заданий по экологичности дипломного проекта является расчет выбросов загрязняющих веществ от одного из источников вредных выделений. Источник выделения вредных веществ может принят по основному или вспомогательному производству (механические мастерские, сварочные посты, котельные, автотранспорт и пр.).

Рассчитывается интенсивность выброса вредных веществ  $G$ , г/с и валовый выброс вредных веществ  $M$ , т/год. Интенсивность необходима для расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере при разработке предельно-допустимых нормативов выбросов, а валовый выброс – для установления ПДВ и определения платы за загрязнение атмосферы.

Связь между валовым выбросом и интенсивностью определяется формулой

$$M = 3600 \cdot G \cdot t \cdot 10^{-6},$$

где  $M$  – валовый выброс вещества, т/год;

$G$  – интенсивность выброса, г/с;

$t$  - число часов работы источника вредных выделение за год.

При очистке газовых выбросов в пылеулавливающей установке, количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, рассчитывается с учетом эффективности ее работы по формуле:

$$M = 3600 \cdot G \cdot t \cdot 10^{-6} \cdot (100 - \eta),$$

где  $\eta$  – степень очистки в % (прил.4, 5).

#### **3.1.1. Определение выбросов вредных веществ от основного технологического оборудования**

Для расчета выбросов вредных веществ необходимы следующие исходные данные:

1. Марка оборудования.
2. Количество оборудования подключенного к одному источнику выделения вредных веществ.
3. Время работы источника.
4. Удельное количество вредных веществ, выделяющихся при работе оборудование. Удельное количество вредных веществ, выделяющихся при работе текстильного оборудования представлено в прил.б.

Максимально разовый выброс от источника  $G$ , г/с определяется по формуле

$$G = g_c \cdot n,$$

где  $g_c$  – удельные выделения загрязняющих веществ, г/с, прил.б.

$N$  – количество оборудования, подключенного к источнику выброса.

Валовый выброс загрязняющих веществ от источника  $M$ , т/год определяется по формуле

$$M = 3600 \cdot G_c \cdot t_{\text{ист}} \cdot 10^{-6},$$

где  $t_{\text{ист}}$  – время работы источника, час/год;

$G$  – максимально разовый выброс, г/с.

При наличии газопылеулавливающих установок максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G = g_c \cdot n (1 - \eta/100), \text{ г/с}$$

где  $\eta$  - эффективность очистки, %, прил.4,5.

Данные о пылеулавливающем оборудовании, применяемом в текстильной промышленности представлены в прил.4

### *Пример расчета*

Рассчитать выделение пыли от прядильных машин БД-200. К одному источнику выделения вредных веществ (выбросу) подключены 10 прядильных машин. Выброс работает 6000 ч/год. Удельное количество вредных веществ, выделяющихся при работе оборудования принимаем из приложения б –

$$g_c = 0,0117 \text{ г/с.}$$

Тогда валовый выброс загрязняющих веществ от источника

$$G = 0,0117 \cdot 10 = 0,117 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс от источника

$$M = 3600 \cdot 0,117 \cdot 6000 \cdot 10^{-6} = 2,57 \text{ т/год.}$$

При установке тканевого фильтра с коэффициентом очистки  $\eta = 0,95$  (прил.4) валовый выброс пыли от источника

$G = G_c = g_c \cdot n (1 - \eta/100) = 0,0117 \cdot 10 (1 - 95/100) = 0,00585$  г/с,  
максимально разовый выброс от источника

$$M = 3600 \cdot 0.117 \cdot (1 - 95/100) 6000 \cdot 10^{-6} = 0,1285 \text{ т/год}$$

### ***3.1.2. Расчет выбросов вредных веществ, образующихся при сжигании топлива в котлоагрегатах и автомобилях***

Для расчета необходимо задаться видом и количеством сжигаемого топлива. Расход топлива на 1 автомобиль ориентировочно принять 100 л/ смену. Годовой расход угля котельной средней мощности составляет 100... 2000т/год, газа – 100...2000 м<sup>3</sup>/год.

Расчет следует проводить по всем выделяющимся вредностям.

Количество вредных веществ, поступающих в воздушный бассейн (валовый выброс), т/год можно определить по количеству сжигаемого топлива, используя удельные показатели выбросов вредных веществ при его сгорании в т/т по формуле:

$$M = V \cdot g_y \text{ т/год,}$$

где  $V$  – количество сжигаемого топлива, т/год,

$g_y$  – удельный показатель выбросов, т/т (по прил.7; 8).

Для определения секундного выброса вредных веществ от котельной  $G$  используют секунднй расход топлива  $V_c$ , который находят через максимально-суточный  $V_{\max \text{сут}}$  по формулам

$$V_{\max \text{сут}} = V \cdot (18 - t_p) / (18 - t_{\text{ср с\text{сут}}}) \cdot m, \text{ т/сутки}$$

$$V_c = V_{\max \text{сут}} \cdot 10^6 / (24 \cdot 3600), \text{ г/с.}$$

Где  $m$  – продолжительность отопительного периода,

$t_p$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период,

$t_{\text{ср с\text{сут}}}$  – среднесуточная температура наружного воздуха за отопительный период.

Перечисленные выше параметры определяются по прил. 25 в зависимости от района расположения объекта.

Интенсивность выброса определяется по формуле

$$G_c = V_c \cdot g_y \cdot 10^{-6} \text{ г/с,}$$

***Пример расчета***



Рассчитать количество вредных веществ, выделяющихся при работе котельной при расходе топлива 150 т. Топливо уголь донецкого месторождения.

По прил.7 определяем удельное выделение вредных веществ g:

Твердые вещества – 0,0676 т / т, сернистый ангидрид – 0,0504 т / т, окись углерода – 0,049 т / т, окислы азота – 0,00221 т / т.

Валовый выброс вредных веществ составит:

твердые вещества:  $M = B \cdot g_y = 150 \cdot 0.0676 = 10,14$  т/год,

сернистый ангидрид:  $M = 150 \cdot 0.0504 = 7,56$  т/год,

окись углерода:  $M = 150 \cdot 0.049 = 7,35$  т/год,

окислы азота:  $M = 150 \cdot 0.00221 = 3,315$  т/год.

Определяем по прил.25 расчетную  $t_p = -25^\circ\text{C}$ , среднесуточную температуру  $t_{\text{ср сут}} = -20^\circ\text{C}$  и продолжительность отопительного периода 156 суток находим максильно-суточный расход топлива:

Макимально-суточный расход топлива

$B_{\text{мах сут}} = B \cdot (18 - t_p) / (18 - t_{\text{ср сут}}) \cdot m = 150 (18 + 25) / (18 + 20) / 156 = 1,088$  т/сутки.

Секундный расход топлива

$B_c = B_{\text{мах сут}} / (24 \cdot 3600) = 1,088 / (24 \cdot 3600) = 12,6 \cdot 10^{-6}$  т/с.

Интенсивность выброса:

твердые вещества  $G_c = B_c \cdot g_y \cdot 10^6 = 12,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,0676 \cdot 10^6 = 0,85$  г/с,

сернистый ангидрид  $G_c = 12,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,0504 \cdot 10^6 = 0,63$  г/с,

окись углерода  $G_c = 12,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,049 \cdot 10^6 = 0,617$  г/с,

окислы азота  $G_c = 12,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,0022 \cdot 10^6 = 0,027$  г/с,

окислы азота  $B_c = 0,024 \cdot 10^6 / (24 \cdot 3600) = 0,277$  г/с.

### ***2.1.3. Расчет выбросов вредных веществ при сварке и резке металлов***

На предприятиях применяется электродуговая сварка штучными электродами, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Для расчета необходимо задаться видом сварки, маркой и расходом применяемых электродов.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

В прил.9...11 приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ  $g^c$  при различных сварочных работах и резке металлов.

Расход электродов следует принимать до 5 кг/смену и от 0,4 т/год на 1 сварочное место.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$M_i = g_i \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{т/год}$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, расходуемых сварочных материалов, г/кг;

$B$  – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = g_i^c \cdot b / (3600 \cdot t), \text{г/с.}$$

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочей смены, кг;

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочей смены, час.

Расчет валового и максимального разового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по тем же формулам, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа.

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезущего поста отдельно по формуле:

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{т/год}$$

где  $g_i^P$  – удельный выброс загрязняющих веществ в г/час (прил.10);

$t$  – «чистое» время газовой резки металла, час/день;

$n$  – количество дней работы поста в году

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$G_i^P = g_i^P / 3600, \text{г/с}$$

### *Пример расчета*

Определить количество вредных веществ, выделяемое при сварке электродами АНО-1. Расход электродов составляет 6 кг/смену, 0,8 т /год. Чистое время на сварку составляет 5 ч/сутки.

При сварке электродами АНО выделяются: сварочный аэрозоль – 9,6, соединения марганца – 0,43, окислы железа – 9,17, фтористый водород – 2,13 г/кг электродов (прил.9).

Максимально разовый выбросы составляют:

сварочный аэрозоль

$$G = g_i \cdot b / (3600 \cdot t) = 9,6 \cdot 6 / (3600 \cdot 5) = 0,0032 \text{ г/с.}$$

соединения марганца

$$G = 0,43 \cdot 6 / (3600 \cdot 5) = 0,00014 \text{ г/с.}$$

окислы железа

$$G = 9,17 \cdot 6 / (3600 \cdot 5) = 0,003 \text{ г/с.}$$

фтористый водород

$$G = 2,13 \cdot 6 / (3600 \cdot 5) = 0,00071 \text{ г/с.}$$

Валовые выбросы загрязняющих веществ:

сварочный аэрозоль

$$M_i = g_i \cdot B \cdot 10^{-6} = 9,6 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} = 7,68 \cdot 10^{-6} \text{ т/год}$$

соединения марганца

$$M_i = 0,43 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} = 0,344 \cdot 10^{-6} \text{ т/год}$$

окислы железа

$$M_i = 9,17 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} = 7,336 \cdot 10^{-6} \text{ т/год}$$

фтористый водород

$$M_i = 2,13 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ т/год}$$

#### ***2.1.4. Расчет выбросов вредных веществ при механической обработке материалов***

Механической обработке подвергаются металлы, сплавы, неметаллы.

Для холодной обработки материалов используют токарные, фрезерные, шлифовальные, заточные, сверлильные и другие станки.

Характерной особенностью процессов механической обработки хрупких металлов (чугун, цветные металлы и т.п.) является выделение твердых частиц (пыли). При обработке стали на шлифовальных и заточных станках также образуется пыль, а на остальных станках – отходы только в виде стружки. При применении смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) – аэрозоли минеральных масел и различных эмульсолов.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ при механической обработке необходимы следующие исходные данные:

1. Характеристика оборудования;
2. Время работы единицы оборудования;
3. Номенклатура материалов, подвергающихся обработке;
4. Удельное количество пыли, аэрозолей, выделяющихся при работе на оборудовании.

Характеристика оборудования: тип, мощность и другие показатели, необходимые для расчета, устанавливаются по данным предприятия.

«Чистое» время работы единицы станочного оборудования в день – это время, которое идет на собственно изготовление детали без учета времени на ее установку и снятие.

Удельное выделение пыли и аэрозолей, образующихся при механической обработке материалов, берется по прил. 12...14.

Валовый выброс каждого загрязняющего вещества на участке механической обработки определяется отдельно для каждого станка по формуле:

$$M_i = g_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где  $g_i$  – удельное выделение загрязняющего вещества при работе оборудования (станка), г/с (прил.12...14),

$t$  – “чистое” время работы одной единицы оборудования, в день, час;

$n$  – количество дней работы станка (оборудования) в год.

Если на одном станке обрабатываются различные материалы, то валовый выброс и максимально разовый выброс рассчитывается отдельно для каждого материала.

При наличии устройств, улавливающих загрязняющие вещества, валовый выброс вещества определяется по формуле

$$M_i = g_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot (1 - \eta/100), \text{ т/год.}$$

Коэффициент очистки выброса  $\eta$  принимается по прил.5.

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G_i = g_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot (1 - \eta/100), \text{ г/с.}$$

Применение СОЖ уменьшает выделение пыли на 85-90%, что следует учесть при расчете валовых и максимально разовых выбросов.

При работе на станках с применением СОЖ образуется мелкодисперсная аэрозоль. Количество выделяющегося аэрозоля зависит от ряда факторов (в том числе от энергетических затрат на резание металла), в связи с чем принято относить выделение аэрозоля на 1 кВт мощности электродвигателя станка.

Валовый выброс аэрозоля при использовании СОЖ рассчитывается для каждого станка по формуле:

$$M_{\text{сож}} = 3600 g_{\text{сож}} \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где  $g_{\text{сож}}$  - удельное выделение загрязняющих веществ при обработке металла с применением СОЖ, г/(с · кВт) (прил.14);

$N$  – мощность электродвигателя станка, кВт.

Максимально разовый выброс аэрозоля при применении СОЖ определяется по формуле:

$$M_{\text{сож}} = g_{\text{сож}} \cdot N, \text{ г/с}$$

### Пример расчета

Рассчитать количество вредных веществ, выделяющихся при работе двух плоскошлифовальных станков с диаметром круга 350 мм. Чистое время работы единицы оборудования – 6 часов в смену. Станок работает 520 смен в год. На станке обрабатывается стальная деталь.

Удельное количество пыли, выделяющихся при работе на оборудовании: пыль абразивная – 0,02 г/с, пыль металлическая – 0,03 г/с (прил.12).

### Расчет

Валовый выброс загрязняющих веществ от двух станков :

пыль абразивная:  $M_i = g_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 0,02 \cdot 6 \cdot 520 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,449$  т/год

пыль металлическая:  $M_i = 2 \cdot 0,03 \cdot 6 \cdot 520 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,673$  т/год

Максимально-разовый выброс равен удельному количеству пыли, что для двух станков составляет: -  $G = 0,04$  г/с, пыль металлическая –  $G = 0,06$  г/с.

### 3.2. Расчет ПДС

Предельно допустимый сброс (ПДС) – масса вредного вещества (г/с, т/год) в сточных водах максимально допустимая для обеспечения нормативного качества воды в контрольной точке.

ПДС рассчитывается для отдельного выпуска в реку по всем сбрасываемым веществам

$$\text{ПДС} = q \cdot C_{\text{ПДС}},$$

где  $q$  – максимальный расход сточных вод, м<sup>3</sup>/с;

$C_{\text{ПДС}}$  – допустимая концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, г/м<sup>3</sup>.

Допустимая концентрация загрязняющего вещества рассчитывается по формуле

$$C_{\text{ПДС}} = n \cdot (C_{\text{ПДК}} - C_{\text{ф}}) + C_{\text{ф}},$$

где  $n$  – кратность разбавления стоков;

$C_{\text{ПДК}}$  - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде стока, г/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{ф}}$  – фоновая концентрация вредного вещества выше водостока, г/м<sup>3</sup>.

Кратность разбавления определяется по формуле

$$n = \frac{q + \gamma \cdot Q_{\text{реки}}}{q},$$

где  $Q_{\text{реки}}$  – расход воды в реке,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$\gamma$  – коэффициент смешения – доля речного расхода, который смешивается со сточными водами.

Коэффициент смешения определяется выражением

$$\gamma = \frac{1 - E}{1 + E \cdot (Q_{\text{реки}}/q)},$$

где  $E = \exp(-\alpha \cdot l^{1/3})$ ;

$l$  – расстояние по фарватеру от точки выпуск до расчетного створа, м; для рыбохозяйственных рек  $l=500$  м;

$\alpha$  – параметр учета гидравлических условий речного течения, который оценивается по формуле

$$\alpha = \varphi \cdot \xi \cdot (D^{1/3}) \cdot (q^{-1/3}),$$

где  $\varphi$  – коэффициент извилистости реки (определяется как отношение длины пути по фарватеру к расстоянию по прямой от выпуска до контрольного створа), для рыбохозяйственных рек  $\varphi=1$ ;

$\xi$  – поправочный коэффициент, учитывающий расположения выпуска сточных вод (при выпуске у берега  $\xi = 1$ , при выпуске в срежень реки  $\xi=1,5$ );

$D$  – параметр учета турбулентной диффузии в воде,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;

Для равнинной реки

$$D = \frac{V_{\text{ср}} \cdot H_{\text{ср}}}{200}.$$

### **Пример расчета ПДС**

Определить количество сбрасываемых вредных веществ в реку от отделочной фабрики. Время работы составляет 4000 часов в год. Требуется ли для фабрики очистные сооружения. Сброс воды производится в реку рыбохозяйственной категории водопользования сбрасывается  $q = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$  сточных вод содержащих карбонат натрия в концентрации  $C_{\text{карб}} = 900 \text{ г}/\text{м}^3$  и аммиак с концентрацией  $C_{\text{ам}} = 20 \text{ г}/\text{м}^3$ , расход воды в реке  $8 \text{ м}^3/\text{с}$  скорость течения  $0,5 \text{ м}/\text{с}$ , средняя глубина в районе выпуска  $1,5 \text{ м}$ . Фоновая концентрация по карбонату натрия в районе выпуска  $C_{\text{ф}} = 0,3 \text{ ПДК}$ , по аммиаку  $C_{\text{ф}} = 0,1 \text{ ПДК}$ .

Решение

Определим по прил.2 ПДК аммиака и карбоната натрия.  $C_{\text{ПДК ам}} = 2 \text{ г}/\text{м}^3$ ,  $C_{\text{ПДК карб}} = 200 \text{ г}/\text{м}^3$ .

Определим годовой расход сливаемой воды

$$Q_{\text{год}} = 3600 \cdot t \cdot q = 3600 \cdot 4000 \cdot 0,01 = 144000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Где  $t$  – время работы в год, час;

$q$  – расход воды,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Определим годовое (валовое) количество карбоната натрия и аммиака в воде

$$G_{\text{год карб}} = Q_{\text{год}} \cdot C_{\text{карб}} \cdot 0,000001 = 144000 \cdot 900 \cdot 0,000001 = 129,6 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{год ам}} = Q_{\text{год}} \cdot C_{\text{ам}} \cdot 0,000001 = 144000 \cdot 20 \cdot 0,000001 = 2,88 \text{ т/год}$$

ПДС рассчитывается для отдельного выпуска в реку и для каждого вещества, присутствующего в воде. Определим предельно допустимый сброс отдельно для аммиака и для карбоната натрия по методике приведенной выше.

Определяем параметр учета турбулентной диффузии в воде,  $\text{м}^2/\text{с}$ .

Для равнинной реки

$$D = \frac{V_{\text{ср}} \cdot H_{\text{ср}}}{200} = \frac{0,5 \cdot 1,5}{200} = 0,00375 \text{ м}^2/\text{с}$$

$\alpha$  - параметр учета гидравлических условий речного течения, который оценивается по формуле

$$\alpha = \varphi \cdot \xi \cdot (D^{1/3}) \cdot (q^{-1/3}) = 1 \cdot 1 \cdot (0,00375^{1/3}) \cdot (0,01^{-1/3}) = 0,0745$$

$$E = \exp(-\alpha \cdot l^{1/3}) = \exp(-0,0745 \cdot 500^{1/3}) = 0,56$$

Коэффициент смешения

$$\gamma = \frac{1 - E}{1 + E \cdot (Q_{\text{реки}}/q)} = \frac{1 - 0,56}{1 + 0,56 \cdot (8/0,01)} = 0,00098$$

Кратность разбавления определяется по формуле

$$n = \frac{q + \gamma \cdot Q_{\text{реки}}}{q} = \frac{0,01 + 0,00098 \cdot 8}{0,01} = 1,78$$

$$C_{\text{ПДС}} = n \cdot (C_{\text{ПДК}} - C_{\text{ф}}) + C_{\text{ф}} = 1,78 \cdot (2 - 0,2) + 0,2 = 3,4 \text{ г/м}^3$$

$$\text{ПДС} = q \cdot C_{\text{ПДС}} = 0,01 \cdot 3,4 = 0,034 \text{ г/с}$$

Фактический сброс аммиака

$$G_{\text{сек}} = q \cdot C_{\text{ам}} = 0,01 \cdot 20 = 0,2 \text{ г/с}$$

Фактический сброс превышает предельно допустимый, следовательно необходимо очистить воду от аммиака, требуемая эффективность очистки

$$\eta = (G_{\text{сек}} - \text{ПДС}) / G_{\text{сек}} = (0,2 - 0,034) / 0,2 = 0,7$$

### 3.3. Расчет предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу

Предельно допустимым (ПДВ) называется такой выброс вещества (г / с, т / год) от источника, при рассеивании которого в атмосфере приземные концентрации вредных веществ (с учетом фоновых концентраций) в жилой или санитарно-защитной зоне не будут превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК).

Исходными данными для расчета являются:

- высота источника выброса  $H$ , м
- диаметр устья источника  $D$ , м
- расход газовой смеси  $V$ , м<sup>3</sup>/с,
- температура выбрасываемой смеси  $T$ , °С,
- ПДК, фоновые концентрации  $c_{\text{ф}}$ , г / м<sup>3</sup> и максимально-разовые выбросы всех вредных веществ от источников,
- температура окружающей среды, которая берется как средняя наиболее жаркого месяца, для котельных – наиболее холодного месяца ( прил.25),
- интенсивность выбросов загрязняющих веществ (можно принять 1...2 интенсивностей, определенных в примере раздела 2.1.2)

ПДВ определяется для каждого из вредных веществ, выбрасываемых источником.

Значение ПДВ от одного источника определяется по формуле;

$$\text{ПДВ} = [(\text{ПДК} - C_{\text{ф}}) \cdot H^2 \cdot (V \cdot \Delta T)^{1/3}] / (A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta), \text{ г/с}$$

где ПДК- предельно допустимая концентрация вредного вещества, мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{ф}}$ - фоновая концентрация вредного вещества, мг/м<sup>3</sup>;

$H$  – высота источника над уровнем земли, м;

$V$  – расход газовой смеси, м<sup>3</sup>/с

$\Delta T$  – разность температур выбрасываемой смеси и окружающего воздуха, °С;

$A$  – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;

$F$  – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

$m$ - коэффициент, учитывающий условия выхода газовой смеси из источника выброса;

$n$  – коэффициент, учитывающий условия выхода газовой смеси из источника выброса;

$\eta$  – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности ; в случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км ,  $\eta=1$ .



Значение коэффициента  $A$ , соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна принимается равным:

- а) 140 – для Московской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Калужской, Ивановской областей;
- б) 160 – для Европейской части территории России и Урала севернее 52° с.ш. (за исключением центра ЕТС);
- в) 180 – для Европейской части территории России и Урала от 50° до 52° с.ш.;
- г) 200 – для районов России южнее 50° с.ш., для остальных районов Нижнего Поволжья, Кавказа, для Азиатской территории России, Дальнего востока и остальной территории Сибири.

Значение безразмерного коэффициента  $F$  принимается:

- а) для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы и т.п., скорость оседания которых практически равна нулю) – 1;
- б) для мелкодисперсных аэрозолей (кроме указанных в п.а) при коэффициенте очистки не менее 90% – 2; от 75 до 90% – 2,5; менее 75% и при отсутствии очистки – 3.

Расход газовойоздушной смеси определяют по формуле

$$V = \frac{\Pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0,$$

где  $D$  – диаметр устья источника выброса, м;

$\omega_0$  – скорость выхода газовойоздушной смеси из устья источника выброса, м/с.

Значения коэффициентов  $m$  и  $n$  определяются в зависимости от параметров  $f$ ,  $v_m$ ,  $v'_m$ ,  $f_c$ :

$$f = 1000 \cdot (\omega_0)^2 \cdot D / (H^2 \cdot \Delta T)$$

$$v_m = 0,65 \cdot (V \cdot \Delta T / H)^{0,33}$$

$$v'_m = 1,3 \cdot \omega_0 \cdot D / H$$

Коэффициент  $m$  определяется в зависимости от  $f$  по формулам:

При  $f < 100$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot f^{0,5} + 0,34 \cdot f^{0,33})$$

При  $f \geq 100$

$$m = 1,47 / f^{0,33}$$

Коэффициент  $n$  при  $f < 100$  определяется в зависимости от  $v_m$  по формулам

$$n = 1 \text{ при } v_m \geq 2$$

$$n = 0,532 \cdot v_M^2 - 2,13 \cdot v_M + 3,13 \quad \text{при } 0,5 \leq v_M < 2$$

$$n = 4,4 \cdot v_M \quad \text{при } v_M < 0,5$$

Для  $f \geq 100$  (или  $\Delta T = 0$ ) и  $v'_M \geq 0,5$  (холодные выбросы) в расчете используется формула

$$\text{ПДВ} = [(\text{ПДК} - C_\phi) \cdot H^{1,33} \cdot 8 \cdot V] / (A \cdot F \cdot n \cdot \eta \cdot D), \text{ г/с}$$

$n$  определяется по формулам приведенным выше при  $v_M = v'_M$

- **Рекомендуется сделать расчет для котельной.**

Принять высоту источника выброса  $H = 20 \dots 30$  м

диаметр устья источника  $D = 0,8 \dots 1,5$  м

расход газовой смеси  $V = 1 \dots 4$  м<sup>3</sup>/с,

температура выбрасываемой смеси  $T = 130 \dots 180$  °С,

расчетную температуру наружного воздуха прил.25,

фоновые концентрации  $c_\phi = 0,2 \dots 0,4$  ПДК.

Максимально-разовые выбросы всех вредных веществ от источников принять по расчету выбросов от котельной.(п.2.1.2)

### Пример расчета ПДВ

Принимаем ;

- коэффициент стратификации атмосферы  $A = 140$

- коэффициент, учитывающий рельеф местности  $\eta = 1$

- температуру наружного воздуха  $T_{oc} = 20$  °С

Рассчитаем ПДВ для источника, выбрасывающего пыль, ПДК = 0,5 мг/м<sup>3</sup>, высота источника  $H = 12$  м, диаметр устья источника  $D = 0,5$  м, расход газовой смеси  $V = 0,72$  м<sup>3</sup>/с, температура  $T = 25$  °С, максимально разовый выброс пыли 0,6 г/с, фоновая концентрация  $C_\phi = 0,3$  ПДК.

$$\Delta T = T - T_{oc} = 25 - 20 = 5 \text{ °С}$$

безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания  $F$  принимаем равным 1 (для пылей)

Скорость газовой смеси определим по формуле

$$\omega_0 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0,72}{3,14 \cdot 0,5^2} = 3,66 \text{ м/с}$$

Значения коэффициентов  $m$  и  $n$  определяются в зависимости от параметров  $f$ ,  $v_M$ ,  $v'_M$ ,  $f_e$ :

$$f = 1000 \cdot (\omega_0)^2 \cdot D / (H^2 \cdot \Delta T) = 1000 \cdot 3,66^2 \cdot 0,5 / (12^2 \cdot 5) = 9,3$$

так как  $f < 100$  расчет проводим по формуле

$$\text{ПДВ} = [(\text{ПДК} - C_\phi) \cdot H^2 \cdot (V \cdot \Delta T)^{1/3}] / (A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta), \text{ г/с}$$

Коэффициент  $m$  определяется в зависимости от  $f$

При  $f < 100$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 * f^{0,5} + 0,34 * f^{0,33}) = 1 / (0,67 + 0,1 * 9,3^{0,5} + 0,34 * 9,3^{0,33}) = 0,59$$

$$v_M = 0,65 * (V * \Delta T / H)^{0,33} = 0,65 * (0,72 * 5 / 12)^{0,33} = 0,44$$

Коэффициент  $n$  при  $f < 100$  определяется в зависимости от  $v_M$  по формулам

$n = 1$  при  $v_M \geq 2$

$$n = 0,532 * v_M^2 - 2,13 * v_M + 3,13 \quad \text{при } 0,5 \leq v_M < 2$$

$$n = 4,4 * v_M \quad \text{при } v_M < 0,5$$

$$n = 4,4 * v_M = 4,4 * 0,44 = 1,94$$

$$\begin{aligned} \text{ПДВ} &= [( \text{ПДК} - C_{\text{ф}} ) * H^2 * (V * \Delta T)^{1/3}] / (A * F * m * n * \eta) = \\ &= [(0,5 - 0,15) * 12^2 * (0,72 * 5)^{1/3}] / (140 * 1 * 0,59 * 1,94 * 1) = 0,48 \text{ г/с} \end{aligned}$$

Сравниваем максимально разовый выброс  $M = 0,6$  г/с и ПДВ  $= 0,48$  г/с, максимально разовый выброс превышает ПДВ, следовательно, он опасен для окружающей среды и для снижения выброса пыли необходима очистка воздуха от пыли, минимальная степень очистки фильтров должна быть не менее

$$X = \frac{M - \text{ПДВ}}{M} * 100\% = \frac{0,6 - 0,48}{0,6} * 100\% = 20\%$$

### 3.4. Расчет уровня звукового давления на границе санитарно-защитной или жилой зоны

Ведущим фактором в установлении СЗЗ текстильных предприятия является шумовое воздействие [1]. Поэтому при проектировании предприятий следует оценить уровень звукового давления в жилой зоне.

Для расчета уровня звукового давления в жилой зоне необходимо знать уровень звукового давления в цехе или вблизи автомагистрали. Уровень звукового давления для цехов текстильных предприятий составляет:

прядаильные цеха – 86...96 дБА,

пневмопрядаильные цеха – 86...90 дБА,

прядаильно-крутильные цеха – 83...88 дБА,

ткацкие цеха с челночными станками 90...98 дБА,

Уровень звукового давления автотрассы можно принять 80 дБА.

Уровень звукового давления с внешней стороны здания  $L_{зд} = L_{ц} - \Delta L_{огр}$ ,

где  $L_{ц}$  - уровень звукового давления в цехе;

$\Delta L_{огр}$  - звукоизоляция ограждениями, дБ, для ограждения с окнами составляет 25...30 дБА.

Определив уровень звукового давления с внешней стороны цеха, снижения уровня звукового давления в воздухе, рассчитывают уровень звукового давления в расчетной точке и сравнивают его с нормативным значением уровня звука для населенных пунктов, которое приведены в табл.2.

Таблица 2

Допустимые уровни звукового давления на территории жилой застройки  
( СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96 )

Время суток	Уровни звукового давления, дБ, во октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
с 7 до 23 ч	90	75	60	59	54	50	47	45	44	55
с 23 до 7 ч	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45

Уровень шума в расчётной точке, дБА,

$$L_{рт} = L_{зд} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{зел} - \Delta L_{зд}$$

где  $L_{и.ш}$  – уровень звука от источника шума (автотранспорта);

$\Delta L_{рас}$  – снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве, дБА;

$\Delta L_{зел}$  – снижение уровня звука зелёными насаждениями, дБА;

$\Delta L_{зд}$  – снижение уровня звука зданием (преградой), дБА.

*Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве*

$$L_{рас} = 20 \cdot \lg r, \text{ дБ,}$$

$r$  – расстояние от источника звука от источника шума до расчетной точки – СЗЗ или жилой зоны.

Расчет справедлив как для общего уровня шума, дБА, так и его октавных полос.

*Снижение уровня звука зелёными насаждениями,*

$$\Delta L_{зел} = 0,08 \cdot l, \text{ дБА}$$

где  $l$  – ширина лесополосы, м.

При расчете в октавных полосах

$$\Delta L_{зел} = 0,08 \cdot l \cdot (f/8)^{0,5}, \text{ дБА.}$$

**Снижение уровня звука экраном (зданием)  $\Delta L_{зд}$**  равно 3 ... 5 дБА для ряда двух-, трехэтажных зданий и до 10 дБА для длинных многоэтажных зданий.

Сделав расчеты уровней звукового давления с внешней стороны цеха, снижения уровня звукового давления в воздухе с учетом зеленых насаждений и экранирования зданиями определяют уровень звукового давления в расчетной точке и сравнивают его с нормативным значением уровня звука для населенных пунктов, которое приведено в табл.2.

### ***Пример расчета***

Определить уровень шума на границе жилой зоны, расположенной на расстоянии 200 м от ткацкого корпуса.

По генеральному плану определяю, что между ткацким цехом и жилой зоной расположено одноэтажное здание и посадка деревьев шириной 8 м.

Шум в ткацком цехе составляет  $L_{ц} = 95$  дБА.

Уровень звукового давления с внешней стороны здания

$$L_{зд} = L_{ц} - \Delta L_{огр} = 95 - 30 = 65 \text{ дБА.}$$

Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве

$$L_{рас} = 20 \cdot \lg r = 20 \cdot \lg 200 = 20 \cdot 2,3 = 40,6 \text{ дБА,}$$

Снижение уровня звука зелёными насаждениями,

$$\Delta L_{зел} = 0,08 \cdot 8 = 0,64 \text{ дБА}$$

Снижение уровня звука экраном (зданием)  $\Delta L_{зд}$  примем 3 дБА.

Уровень шума на границе жилой зоны  $L = 65 - 40,6 - 0,64 - 3 = 20,76 \text{ дБА.}$

По таблице 2 определяю нормативное значение уровня звукового давления для ночного времени – 45 дБА. Ночное время выбирается в связи с трехсменной работой фабрики.

Вывод: Уровень шума на границе жилой зоны меньше нормативного значения.

### 3.5. Расчет платежей за размещение отходов в природных средах.

Нормативы устанавливают плату за:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ;
- сброс в водные объекты загрязняющих веществ;
- размещение (хранение, захоронение) отходов в природной среде.

За выбросы (сбросы, размещения) загрязняющих веществ в природную среду устанавливаются два вида нормативов платы - за установленные лимиты выбросов загрязняющих веществ (ПДВ, ПДС) и за превышение установленных лимитов выбросов загрязняющих веществ. Размер платы предприятия за выброс, превышающий установленные лимиты выброса ПДВ (сброса ПДС) в атмосферу (в водоемы), руб / т, определяется по 5-и кратному тарифу.

Устанавливаемые нормативы платы не распространяются на случаи аварийных и залповых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. В этих случаях предприятия возмещают нанесенный ущерб в порядке искового производства.

Плановый (расчетный) размер платы предприятия за установленный лимит выброса  $i$ -го загрязняющего вещества в атмосферу ПДВ (сброса ПДС) определяется по формуле:

$$P_{л} = \sum_{i=1}^n (P_{ли} \cdot M_i) \cdot \sigma$$

где  $P_{ли}$  – норматив платы за выброс (сброс)  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленных лимитов, руб/т;

Базовые нормативы платы для выбросов для выбросов в атмосферу приведены в прил.15, в водные объекты – прил.16, отходов – прил.17.

$M_{ли}$  – мощность выброса (сброса) загрязняющего вещества в год, предшествующий плановому (расчетному периоду) (базовый объем), т/год;

$\sigma$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости (прил.18, 19). Величина этого коэффициента принимается в зависимости от экологического состояния района. Для Ивановской области утвержден

коэффициент экологической ситуации и экологической значимости, равный 1,9. Для других территорий экономических районов Российской Федерации см. прил.7.

При наличии сверхнормативных выбросов формула для расчета платежей приобретет вид:

$$\Pi = \left[ \sum_{i=1}^n (P_{ил} \cdot M_i) \cdot \sigma + \sum_{j=1}^m (P_{jc} \cdot (M_{jф} - M_{jл})) \right] \cdot \sigma$$

где  $P_{jc}$  – норматив платы предприятия за превышение установленного лимита выброса  $j$ -го загрязняющего вещества; норматив платы за превышение установленного лимита загрязняющего вещества кратен базовому нормативу платы, величина базового норматива увеличивается в 5 раз;

$M_{jл}$  – согласованный лимит выброса  $j$ -го загрязняющего вещества (устанавливаются на уровне ПДВ, ПДС этого вещества и не меняются до очередного пересмотра их величин);

$M_{jф}$  – фактическая величина выброса  $j$ -го вещества.

Если по итогам года масса фактического выброса (сброса) загрязняющих веществ предприятием составила меньше установленного ему лимита, то часть платежа ( $\Delta\Pi_{л}$ ) компенсируется или зачитывается предприятию при определении платы за установленный лимит выброса загрязняющих веществ на следующий год.

Величина компенсации определяется по формуле:

$$\Delta = \sum_{i=1}^n (P_{jc} \cdot (M_{jл} - M_{jф})) \cdot \sigma \quad (3)$$

где  $M_{iф}$  – фактический выброс (сброс)  $i$ -го загрязняющего вещества предприятием в атмосферный воздух (в водоем) в расчетном году, т.

При наличии у предприятия плановых затрат на проведение в плановом (расчетном) году природоохранных мероприятий, направленных на снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, размер платы может быть снижен по решению местных органов на величину этих затрат.

Расчет рекомендуется свести в табл.3

#### **Пример расчета платы за выброс**

Исходные данные и результаты расчета представлены в табл.3.

90 т выброса оплачивается по тарифу 68 руб/т (прил.15). Сверхнормативный выброс в количестве (120 – 90) т оплачивается по тарифу 340 руб / т. Коэффициент экологической ситуации для Ивановской области равен 1,9.

Плата за выброс анилина составит:

$$(90 \cdot 68 + 30 \cdot 340) \cdot 1,9 = 31000 \text{ руб}$$

Аналогично рассчитывается плата за выброс стоков в водоемы и за размещение отходов

Таблица 3

Наименование загрязняющего вещества	Фактический выброс загрязняющего веществ, т/год	Предельно-допустимый выброс ПДВ ,т/ год	Базовый норматив платы, руб/т	Норматив платы за превышение ПДВ, руб/т	Размер платы за норматив. выбросы, тыс.руб/т	Размер платы за сверхнормативные выбросы, тыс.руб/т	Сумма платежей за выбросы, тыс.руб/т
Анилин	120	90	68	340	11,628	19,380	31,008
Итого:							

#### 4. Разработка экологического паспорта предприятия

Экологический паспорт промышленного предприятия - нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на окружающую среду.

Основой для разработки экологического паспорта являются основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности и другие нормативные и нормативно-технические документы.

Экологический паспорт предприятия состоит из разделов, расположенных в следующей последовательности:

- 1) титульный лист;
- 2) общие сведения о предприятии и его реквизиты;
- 3) краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия;
- 4) краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков;
- 5) сведения об использовании земельных ресурсов;
- 6) характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов;
- 7) характеристика выбросов в атмосферу;
- 8) характеристика водопотребления и водоотведения;
- 9) характеристика отходов;
- 10) сведения о рекультивации нарушенных земель;
- 11) сведения о транспорте предприятия;
- 12) сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

**В дипломном проекте составляется один или несколько разделов по заданию преподавателя.**

Формы основных таблиц экологического паспорта приведены в прил.20...24.

Использование земельных ресурсов приводят в соответствии с прил.20.

Характеристика выбросов в атмосферу отражает состав, качественное и количественное содержание загрязняющих атмосферу веществ, содержащихся в выбросах предприятия (прил. 21).

Характеристика водопотребления, водоотведения, состояния водоочистных сооружений отражает объемы, удельные нормативы, состав, качественные и количественные значения содержания загрязняющих веществ в сточных водах предприятия (прил.22).

Характеристику отходов, перечень полигонов и накопителей, предназначенных для захоронения (складирования) приводят в соответствии с приложением 23.

Сведения об эколого-экономической деятельности предприятия включают данные о затратах на природоохранные мероприятия, их эффективности и основываются на действующих методах оценки. Данные о платежах предприятия за загрязнение окружающей среды, порядок определения и применения нормативов платы за выбросы (сбросы) приведены в прил.24.

### **Библиографический список**

- 1.Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. – Л., Госгидрометеиздат, 1989.
- 2.Борьба с шумом на производстве. Справочник. – М., Машиностроение, 1985. N 01-14/29 –3620 от 20.11.97.
- 3.Экологический паспорт промышленного предприятия. ГОСТ 17.0.04 – 90. – М., Госстандарт СССР, 1990.
- 4.Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов. Письмо Госкомэкологии РФ .
- 5.Шум на рабочих местах, в помещениях жилых зданий, общественных зданиях и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. –М., Госсанэпидемнадзор РФ, 1996.
- 6.Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. МУ 2.1.7.730- 99. –М., Госсанэпидемнадзор РФ, 1999.



## Приложения

### Приложение 1

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном  
воздухе населенных мест.

Вредное вещество	Класс опасности	Предельно-допустимые концентрации, мг/м <sup>3</sup>	
		Максимально-разовая	Среднесуточная
Азота двуокись	2	0,085	0,04
Азота оксид	3	0,04	0,06
Азотная кислота	2	0,4	0,15
Аммиак	4	0,2	0,2
Ангидрид сернистый	3	0,5	0,05
Ацетон	4	0,35	0,35
Взвешенные вещества	3	0,5	0,05
Водород хлористый	2	0,2	0,2
Железа оксид	3		0,04
Марганец и его соединения	2	0,01	0,001
Пыль абразивная			0,04 об/ув
Пыль неорганическая с кремнием от 20 до 70 %	3	0,3	0,1
Пыль неорганическая с кремнием свыше 70 %	3	0,15	0,05
Пыль неорганическая с кремнием до 20 %	3	0,5	0,15
Сажа	3	0,15	0,05
Свинец и его соединения	1	0,001	0,0003
Серная кислота	2	0,3	0,1
Сероводород	2	0,008	0,008
Серы диоксид	3	0,5	0,15
Стирол	3	0,003	0,003
Углерода оксид	4	5	3
Фенол	3	0,01	0,01
Фториды	2	0,2	0,03
Фтористый водород	2	0,02	0,005
Хлор	2	0,1	0,03
Щелочи	2	0,5	0,5

## Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде

Вещество	Класс опасности	ПДК мг/л
Акриламид	2	0,01
Аллюминий	2	0,5
Аммиак		2
Анилин	2	0,1
Барий	2	0,1
Бензапирен	1	0,000005
Бензол	2	0,5
бор	2	0,5
Бром	2	0,2
Взвешенные вещества		0,25
Висмут	2	0,1
Вольфрам	2	0,05
Дихлорэтан	2	0,02
Дихлорэтилен	1	0,0006
Железо		0,3
Кадмий	2	0,001
Кобальт	2	1,0
Медь		1,0
Минерализация		1000
Нефть		0,3
Никель		0,1
Нитрат-ион	2	10,0
Нитрит - ион	2	1,0
Растворенный кислород		Не менее 4
Ртуть	1	0,0005
Свинец	2	0,03
Сероуглерод		1,0
Стронций	2	7
Сульфаты (по SO <sub>4</sub> )		500
Фенол		0,001
Фтор	2	1,5
Хлориды (по хлору)		350
Хлорофос		0,05
Хром		0,05
Цинк		1,0

Предельно-допустимые концентрации неорганических химических веществ в почве

Наименование вещества	ПДК в-ва мг/кг почвы с учетом фона	Класс опасности
Медь	3	2
Хром	6	2
Никель	4	2
Цинк	23	1
Кобальт	5	2
Фтор	10	1
Сурьма	4,5	2
Марганец	1500	3
Ванадий	150	3
Марганец +ванадий	1000+100	3
Свинец	32	1
Мышьяк	2	1
Ртуть	2,1	1
Свинец +ртуть	20+1	1
Хлористый калий	560	3
Нитраты	130	2
Сероводород	0,4	3
Серная кислота	160	1
Сернистые соединения	160	3
Бензапирен	0,02	1

Приложение 4

Степень очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием,  
применяемым в текстильной промышленности

наименование	Средняя эксплуатационная эффективность, %
Сетчатые рамные фильтры с различными сетками	50-85
Сетчатый барабанный фильтр	
1.1 ФСВ-М	75-80
ФТ-1	70-75
ФТ-2М	97-99
Пыльный подвал, пылесадочная камера	42-56
Тканевые фильтры	90-98
ФТНС-8, ФТНС-12	85-97
ФРП	75-90

Примечание: таблица составлена на основании анализов проектов  
ПДВ текстильных предприятий Ивановской области.

Приложение 5

Ориентировочная эффективность аппаратов газоочистки  
и пылеулавливания

Аппарат, установка	Эффективность, %	
	Твердые или жидкие частицы	Газообразные примеси
Золоуловители осадительного типа	30	-
Золоуловители жалюзийного типа	50	-
Групповые циклоны ЦН-15	70-85	-
Центробежные скрубберы ЦС-ВТИ	90	-
Электрофильтры	85-95	-
Рукавные фильтры	98-99	-
Циклоны ЦН-15	80-85	-
Циклоны СДКЦН-33 и 34	90-91	-
Батарейные циклоны БЦ	90-93	-
Циклоны СИОТ	60-70	-
Циклоны с обратным конусом	60-70	-
Циклоны ЛИОТ	70-80	-
Пылевые камеры	45-50	-
Инерционный пылеуловитель	65-85	-
Циклон Гипродрева	70-90	-
Установки очистки от окислов азота на операциях травления	-	65-90

Удельное количество вредных веществ, выделяющихся при работе  
технологического оборудования

Наименование оборудования	Наименование выделяемых загрязняющих веществ	Удельное выделение при работе единицы оборудования (г/с)
Прядильные машины ВД-200	Пыль хлопковая	0,0117
Прядильные машины ППМ 120	Пыль хлопковая	0,0214
Ткацкие станки АТПР	Пыль хлопковая	0,0005
П-125	Пыль хлопковая	0,00017
Шлихтовальные машины ШБ-11-140	Щелочь	0,0004
	Пыль хлопковая	0,0024
Другие марки	Щелочь	0,0004
	Пыль хлопковая	0,0007
Бак для варки шлихты	Щелочь	0,00017
Пресс для литья пластмасс	Капролактam	0,00149

Примечание: удельные выделения вредных веществ от оборудования определены на основании данных проектов ПДВ текстильных предприятий Ивановской области, перерабатывающих хлопок.

## Приложение 7

Удельные показатели выбросов вредных веществ от топлива,  
сгораемого в котлоагрегатах

Вид топлива	Удельные показатели в т/т			
	твердые частицы	сернистый ангидрид SO <sub>2</sub>	окись углерода CO	окислы азота NO <sub>x</sub>
<b>Угли:</b>				
Донецкий	0,0676	0,0504	0,049	0,00221
Кузнецкий	0,0536	0,0072	0,0513	0,00223
Воркутинский	0,0672	0,0144	0,0455	0,00217
Нижинский	0,0706	0,0468	0,0356	0,00161
Подмосковный	0,0704	0,0486	0,0258	0,00095
<b>Жидкое топливо:</b>				
Мазут топочный высокосернистый	0,006	0,0549	0,0377	0,00246
Мазут флотский малосернистый	0,0036	0,0059	0,0377	0,00257
<b>Газ (на 1000 м<sup>3</sup>)</b>	0,000024	-	0,0129	0,00215

## Приложение 8

Выброс вредных веществ при сгорании 1 т топлива

Наименование вредного вещества	Выброс вредных веществ двигателями	
	Карбюратор-ными	Дизельными
Окись углерода, т/т	0,6	0,1
Двуокись азота, т/т	0,04	0,04
Сернистый газ, т/т	0,002	0,02
Углеводороды, т/т	0,1	0,03
Сажа, кг/т	0,58	15,5
Бенз(а)пирен, г/т	0,23	0,31

**Удельные выделения загрязняющих веществ при ручной электродуговой сварке и наплавке штучными электродами**

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных или наплавочных материалов (g <sub>i</sub> <sup>c</sup> )								
	сварочная аэрозоль	твердая составляющая сварочного аэрозоля					газообразная составляющая сварочного аэрозоля		
		марганец и его соединения	железа оксид	Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub> (20-70%)	прочие		фтористый водород	азота диоксиды	Углерода оксид
наименование	количество	1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами Электроды УОНИ 13/45	18,00	0,92	10,69	1,40	фториды (в пересчете на F)	3,40	0,75	1,50	13,30
УОНИ 13/55	18,00	1,09	14,90	1,00	то же	-	0,93	2,70	13,30
УОНИ 13/65	7,50	1,41	4,49	0,80	то же	0,80	1,17	-	-
УОНИ 13/80	11,20	0,78	8,32	1,05	-//-	1,05	1,14	-	-
УОНИ 13/85	13,00	0,60	9,80	1,30	-//-	1,30	1,10	-	-
АНО – 1	9,60	0,43	9,17	-	-	-	2,13	-	-
АНО – 3	17,00	1,58	15,42	-	-	-	-	-	-
АНО – 4	17,80	1,66	15,73	0,41	-	-	-	-	-
АНО – 5	14,40	1,87	12,53	-	-	-	-	-	-
АНО – 6	16,70	1,73	14,97	-	-	-	-	-	-
АНО – 7	12,40	1,77	8,53	1,10	фториды	1,00	0,40	0,35	4,50
ОЗС – 3	15,30	0,42	14,88	-	-	-	-	-	-
ОЗС – 4	10,90	1,27	9,63	-	-	-	-	-	-
ОЗС – 6	14,00	0,86	12,94	-	-	-	1,53	-	-
ЭА – 981/15	10,30	0,74	8,75	-	хром шестивалентный	0,81	0,80	-	-
МР – 3	11,50	1,73	9,77	-	-	-	0,40	-	-

## Удельные выделения загрязняющих веществ при резке металлов

Технологический процесс	Характеристика разрезаемого металла		Наименование и удельные выделения загрязняющих веществ (g <sup>p</sup> <sub>i</sub> ), г/час						
	тип	толщина, мм	сварочная аэрозоль	хрома оксид	марганец и его соединения	углерода оксид	азота оксид	железа оксид	кремния оксид
Газовая резка металла	сталь углеродистая	5	74,0	-	1,1	49,5	39,0	72,9	-
		10	131,0	-	1,9	63,4	64,1	129,1	-
		20	200,0	-	3,0	65,0	53,2	197,0	-
	сталь качественная легированная	5	82,5	1,25	-	42,9	33,6	81,25	-
		10	145,5	2,5	-	55,2	43,4	143,0	-
		20	222,0	5,0	-	57,2	44,9	217,0	-
	сталь высокомарганцовистая	5	80,1	-	1,6	46,2	36,3	78,2	0,3
		10	142,2	-	2,8	58,2	46,6	138,8	0,6
		20	217,5	-	4,4	59,9	48,8	212,2	0,9



**Приложение 11**

**Удельные выделения загрязняющих веществ при газосварочных работах**

Технологическая операция	Загрязняющее вещество		
	Наименование	Количественные характеристики выделения	
		единица измерения	количество
Газовая сварка стали ацетилено-кислородным пламенем	азота диоксид	г/кг ацетилена	22,0
То же с использованием пропан-бутановой смеси	то же	г/кг смеси	15,0

Приложение 12

**Удельное выделение пыли (г/с)  
при механической обработке металла  
без охлаждения (на единицу оборудования)**

Оборудование	Определяющая характеристика оборудования	Загрязняющие вещества, г/с		
		3	4	5
1	2	3	4	5
Круглошлифовальные станки	Диаметр шлифовального круга, мм	Пыль абразивная	Пыль металлическая	Другие виды пыли
	150	0,01 3	0,02 0	-
	300	0,01 7	0,02 6	-
	350	0,01 8	0,02 9	-
	400	0,02 0	0,03 0	-
	600	0,02 6	0,03 9	-
	750	0,03 0	0,04 5	-
	900	0,03 4	0,05 2	-

Плоскошлифовальные станки	175	0,01 4	0,02 2	-
	250	0,01 6	0,02 6	-
	350	0,02 0	0,03 0	-
	400	0,02 2	0,03 3	-
	450	0,02 3	0,03 6	-
	500	0,02 5	0,03 8	-
Бесцентрошлифовальные станки	30, 100	0,00 5	0,00 8	-
	395, 495	0,00 6	0,01 3	-
	480, 600	0,00 9	0,01 6	-
1	2	3	4	5
Заточные станки с алмазным кругом	Диаметр абразивного круга, мм			Пыль неорганическая с содержанием оксида кремния выше 70%
	100	-	0,00 5	0,002
	150	-	0,00 7	0,003
	200	-	0,01 1	0,005
	250	-	0,01 4	0,006
	300	-	0,01 7	0,007
	350	-	0,02 1	0,009
	400	-	0,02 5	0,011
	450	-	0,02 8	0,012
	500	-	0,03 2	0,014

	550	-	0,03 5	0,015
--	-----	---	-----------	-------

## Приложение 13

**Удельное выделение пыли при механической обработке  
чугуна, цветных металлов на станках без охлаждения**

Вид обработки, оборудование	Выделяемое вещество	Количество, г/с
Обработка чугуна резанием: токарные станки фрезерные станки сверлильные станки расточные станки	Пыль чугунная	0,0063
		0,0139
		0,0022
		0,0021
Обработка резанием цветных металлов: токарные станки фрезерные станки сверлильные станки расточные станки	Пыль цветных металлов	0,0025
		0,0019
		0,0004
		0,0007

## Приложение 14

**Удельные выделения (г/с) аэрозолей масла и эмульсола при  
механической обработке металлов с охлаждением**

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Количество выделяющегося в атмосферу масла (эмульсола), $10^{-5}$ (г/с) на 1 кВт мощности станка
Обработка металлов на токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, протяжных, резьбонакатных, расточных станках с охлаждением маслом	5,600
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола не	0,050

менее 30%	
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10%	0,045
Обработка металлов на шлифовальных станках: с охлаждением маслом	8,000
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,104
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10%	1,035

Примечание: при обработке металлов на шлифовальных станках выделяется пыль в количестве 10% от количества пыли при сухой обработке. При использовании СОЖ, в состав которых входит триэтаноламин, выделяется  $3 \cdot 10^{-6}$  г/ч триэтанолamina на 1 кВт мощности станка.

## Приложение 15

### Базовые нормативы платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников

Наименование загрязняющих веществ	Норматив платы за выброс 1 т загрязняющих веществ, руб	
	в пределах допустимых нормативов выбросов	в пределах установленных (временно согласованных нормативов) выбросов
Азота двуокись	52	260
Ангидрид уксусный	68	340
Анилин	68	340
Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	1,2	6
Бензин сланцевый (в пересчете на углерод)	41	205
Бензол	21	105
Золы углей: березовских, назаровских, ангрениских, донецких, подмосковных, кузнецких, экибастузских, карагандинских	103	515
Метилмеркаптан	20498	102490
Натр едкий (гидроокись натрия, гидрат окиси натрия)	205	1025
Пыль древесная	13,7	68,5

Пыль извести и гипса	13,7	68,5
Пыль каменноугольная	13,7	68,5
Пыль коксовая и агломерационная	41	205
Пыль лубяная, хлопчатобумажная, хлопковая, льняная	41	205
Пыль шерстяная, пуховая, меховая	68	340
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %		
выше 70	41	205
70-20 (цемент, оливин, апатит, глина, шамот каолиновый)	21	105
ниже 20 (доломит, слюда, тальк)	13,7	68,5
Синтетические моющие средства	205	1025
Фенол	683	3415
Формальдегид	683	3415

### Приложение 16

Базовые нормативы платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты

Наименование загрязняющих вредных веществ	Норматив платы за выброс 1 т загрязняющих вредных веществ, руб	
	в пределах допустимых нормативов сброса	в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов)
Азот аммонийный	689	3445
Азот нитратный	275	6,15
Азот нитритный	122000	610000
Алюминий ( $Al^{3+}$ )	6887	34435
Аммиак	5510	27550
Анилин	2754809	13774045
Ацетон	5510	27550
БПК <sub>полн</sub>	77	385
Висмут	2755	13775
Ванадий	275481	13774045
Взвешенные вещества (к фону)	366	1830
Желтый железистоокисный пигмент	2200	11000
Железо двухвалентное	55096	275480
Железо общее	223018	13778
Кадмий	55096	275480

Калий	6,2	31
Кальций	1,2	6
Краситель прямой бирюзовый светопрочный К	6887	34435
Краситель хромовый черный О	9183	45915
Краситель кислотный черный С	5510	27550
Краситель прямой черный З	1378	6890
Кобальт (Co <sup>3+</sup> )	27548	137740
Лимонная кислота	276	1380
Магний (Mg <sup>2+</sup> )	7,5	37,5
Марганец – двухвалентный ион	27548	137740
Масло соляровое	27540	137740
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	275481	137740
Молибден (Mo <sup>2+</sup> )	229568	1147840
Мочевина	3,7	18,5
Мышьяк	5510	27550
Натрий (Na <sup>+</sup> )	2,5	12,5
Нефть и нефтепродукты	5510	27550
Никель (Ni <sup>2+</sup> )	27548	137740
Олово (Sn <sup>2+</sup> )	417	2085
Олово (Sn <sup>4+</sup> )	27548	137740
Ртуть (Hg <sup>2+</sup> )	27548091	137740455
Свинец (Pb <sup>2+</sup> )	2755	13775
Сухой остаток	11,2	56
Сульфат-анион	2,5	12,5
Сульфид (S <sup>2-</sup> )	27548091	137740455
Сульфит-ион	145	725
Сурьма	5510	27550
Фосфаты	1378	6890
Хлор свободный (хлор активный)	27548091	137740455
Хлорид(Cl <sup>-</sup> )	0,9	4,5
Хром (Cr <sup>3+</sup> )	55100	275500
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	27548	137740
Цианиды	5510	27550
ДДТ	27548091	137740455

Более полную информацию о базовых нормативах платы можно взять на кафедре, однако при расчетах следует учесть деноминация 1998 г. (умножить базовый норматив на 10<sup>-3</sup>).

### Приложение 17

#### Базовые нормативы платы за размещение отходов

Классификация отходов	Единица измерения	Норматив платы за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов, руб
Нетоксичные отходы:		
Добывающей промышленности	т	0,4
Перерабатывающей промышленности	куб.м	15
Токсичные отходы:		
1 класс опасности – чрезвычайно опасные	т	1739,2
2 класс опасности – высоко-опасные	т	745,5
3 класс – умеренно-опасные	т	497
4 класс – малоопасные	т	248,4

### Приложение 18

#### Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости территорий экономических районов Российской Федерации

Экономические районы РФ	Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости	
	атмосферного воздуха	почвы
Северный	1,4	1,4
Северо-Западный	1,5	1,3
Центральный	1,9	1,6
Волго-Вятский	1,1	1,5
Центрально-Черноземный	1,5	2,0
Поволжский	1,9	1,9
Северо-Кавказский	1,6	1,9
Уральский	2,0	1,7
Западно-Сибирский	1,2	1,2
Восточно-Сибирский	1,4	1,1
Дальневосточный	1,0	1,1

## Приложение 19

**Коэффициенты экологической ситуации и экологической  
значимости состояния водных объектов по бассейнам основных рек**

Бассейны морей и основных рек	Значение коэффициента
<b>Бассейн Балтийского моря</b>	
<i>Бассейн р. Невы</i>	
Карельская республика	1,04-1,22
Ленинградская область	1,11-1,91
Новгородская область	1,11-1,17
Псковская область	1,11-1,13
Тверская область	1,04-1,12
<i>Прочие реки бассейна Балтийского моря</i>	1,04
<b>Бассейн Каспийского моря</b>	
<i>Бассейн р. Волги</i>	
Вологодская область	1,13-1,14
Новгородская область	1,06
Владимирская область	1,16-1,18
Ивановская область	1,16-1,18
Тверская область	1,16-1,17
Калужская область	1,16-1,17
Костромская область	1,16-1,17
Московская область	1,16-1,24
г. Москва	1,16-1,47
Рязанская область	1,16-1,17
Тульская область	1,16-1,21
Ярославская область	1,16-1,21
Нижегородская область	1,10-1,18
Астраханская область	1,30
Волгоградская область	1,30
Самарская область	1,30-1,40
Пензенская область	1,30
Республика Татарстан	1,30-1,40
Республика Калмыкия-Хальм-Тангч	1,30
Оренбургская область	1,09
<b>Бассейн Азовского моря</b>	
<i>Бассейн р. Дон</i>	
Тульская область	1,10-1,18
Белгородская область	1,11-1,19
Курская область	1,11



Воронежская область	1,11-1,28
<i>Бассейн р. Кубани</i>	

**Использование земельных ресурсов**

Земельный отвод, га								
Всего	В том числе:							Санитарно-Защитная зона, м
	Под здания, сооружения			Твердые покрытия территории	Хранилища, свалки, отвалы твердых отходов	Накопители сточных вод	Газоны, Озеленение	
	основного производства	вспомогательного производства	административно-бытового назначения					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

*Продолжение таблицы*

Отвод земель во временное пользование, га					
Всего	в том числе:				
	склады строительных материалов	дороги	трубопроводы	линии электропередач	другие линейные сооружения
10	11	12	13	14	15

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ**

Таблица 1-П.21

Наименование источников выбросов (высота, диаметр или размеры сечения, устья, длина)	Номер источника выбросов	Наименование производства и источника выделения вредных веществ	Наименование вредного вещества	Код вредного вещества	Количество вредных веществ, отходящих от источника выделения, т/год	Наименование пылегазоулавливающего оборудования
1	2	3	4	5	6	7

*Продолжение таблицы 1-П.21*

КПД, %		Капитальные вложения, тыс. руб. (затраты на газоочистку, тыс. руб./год)	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			Параметры газовой смеси на выходе из источников выбросов	
по проекту	Фактически		максимальное, г/с, ПДВ (ВСВ)	суммарное, т/год. ПДВ (ВСВ)	на единицу продукции	объем, м <sup>3</sup> /с	Температура, t °С
8	9	10	11	12	13	14	15

Характеристика выбросов вредных веществ (в целом по предприятию, т/год)

Таблица 2-П.21

Вещество		Количество вредных веществ, отходящих от всех источников выделения (факт.)	В том числе		Из поступивших на очистку	
Код	Наименование		Выделяется без очистки	Поступает на очистные установки	Уловлено и обезврежено	Из них утилизировано
1	2	3	4	5	6	7

*Продолжение таблицы 2-П.21*

Всего выброшено в атмосферу (фактически)		Уловлено и обезврежено в % к общему количеству вредных веществ	Разрешенный выброс (лимит выброса)	Превышение лимита выброса
т/год	условно, т/год		т/год	т/год
8	9	10	11	12

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕРЖДЕНИЯ

Таблица 1-П.22

№ п.п	Наименование водных объектов (водопроводных систем)	Год, утвержденный лимит забора воды	Получено воды, тыс.м <sup>3</sup> /год	Использовано воды, тыс. м <sup>3</sup> /год					
				По плану	Фактически	в том числе на нужды			
						Технологические		Вспомогательные	
						всего	Питьевого качества	всего	питьевого качества
2	3	4	5	6	7	8	9	10	

*Продолжение таблицы 1.П.22*

Использовано воды, тыс. м <sup>3</sup> /год				Потери при транспортировании
В том числе на нужды				
Хозяйственно-питьевые	Передано другим организациям			
	Всего	Питьевого качества	После использования	
11	12	13	14	15

\* Прилагают схему водопотребления и водоотведения по производствам: указывают наличие и техническую характеристику рыбозащитных устройств на водозаборах.

Таблица 2-П.22



Таблица 3.П.22

**Характеристика очистных сооружений\***

Годы	Наименование очистного сооружения и метод очистки	Пропускная способность, м <sup>3</sup> /год		Эффективность очистки					
		проектная	фактическая	Наименование вещества	Средняя концентрация (проект)		Средняя концентрация (фактическая)		
					Поступило, мг/л	Сброшено, мг/л	Поступило, мг/л	Сброшено, мг/л	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Примечание: Прилагаются технологические схемы очистки сточных вод.

Таблица 4-П.22

**Характеристика водооборотных систем (ВОС)**

№ ВОС повторной системы	Наименование обслуживаемых производств	Водооборотные системы						Характеристика Подготовки воды
		Расход, тыс. м <sup>3</sup> /год		Подпитка		Тип охл. систем		
		Проектируемый	Фактический	Расход подпитки, тыс. м <sup>3</sup> /год	% подпитки			
1	2	3	4	5	6	7	8	

Продолжение табл. 4-П.22

Повторные системы				
Использование воды		Расход, тыс. м <sup>3</sup> /год		Примечание
Первичное использование (в каком цехе, для какой цели)	Вторичное использование (в каком цехе, для какой цели)	По проекту	Фактически	
9	10	11	12	13

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ****Характеристика отходов, образующихся на предприятии**

Наименование отхода	Код	Технологический процесс или производство, где образуются отходы	Класс опасности отхода: содержание хим.элементов в отходе, %	Физико-химическая характеристика отходов (пожароопасность, агрегатное состояние, растворимость, влажность)	Наличие отходов на 01.01.2_ в местах организованного складирования (захоронения)	
					Всего	В том числе использовано за предыдущий год. т/год
1	2	3	4	5	6	7

*Продолжение таблицы*

Всего	Передано другим предприятиям, организациям	Использовано на предприятиях	Обезврежено (уничтожено)	Периодичность образования и вывоза отходов	Причины неиспользования отходов	Допустимая масса загрязняющих веществ, усл. т/год	Превышение допустимых масс загрязняющих веществ, усл. т/год*
9	10	11	12	13	14	15	

**СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Таблица 1-П.24

Плата за выбросы, сбросы, размещение отходов загрязняющих веществ в окружающую среду, тыс. руб.

	Плата
--	-------



Показатель	за допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ				за превышение допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ		
	Норматив платы*	Масса загрязн. ве-в, усл. т	Платежи		Норматив платы*	Масса Загрязняющих веществ, усл. т.	Платеж и
			План	Фактически			
1	2			5	6	7	8
1.Выброс в атмосферу	в						
2.Сброс в водоемы	в						
3. Размещение ОТХОДОВ							

Таблица 2-П.24

Размер платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов\*, тыс. руб.

Показатели	Год	
1. Выброс в атмосферу загрязняющих веществ		
1.1. В пределах установленных лимитов, план/факт.		
1.2. За превышение допустимых лимитов		
1.3. Штрафы за аварийные выбросы		
2. Сброс в водные объекты загрязняющих веществ		
2.1. В пределах установленных лимитов, план/факт.		
2.2. За превышение допустимых лимитов		
2.3. Штрафы за аварийные сбросы		
3. Размещение (захоронение) отходов		
3.1. В пределах установленных лимитов, план/факт.		
3.2. За превышение допустимых лимитов		
3.3. Штрафы за аварийные выбросы		
4. Общая сумма платы		
4.1. В пределах установленных лимитов, план/факт.		
4.2. За превышение допустимых лимитов		
4.3. Штрафы за аварийные выбросы		
5. Платежи за сверхнормативное и некомплексное использование (потери) природных ресурсов и получаемого		

из них сырья.		
6. Средства, взыскиваемые в возмещение ущерба, причиненного государству нарушением природно-охранного законодательства в результате хозяйственной деятельности предприятия		
7. Всего за год		

## Приложение 25

## Климатические данные некоторых городов России

Город	Средняя температура месяца		Продолжительность отопительного периода, сут	Средняя температура отопительного периода, °С
	Самого холодного	Самого жаркого		
Архангельск	-12,5	15,5	251	-4,7
Астрахань	-6,8	25,3	172	-1,6
Барнаул	-17,7	19,7	219	-8,3
Брянск	-8,5	18,4	206	-2,6
Владивосток	-14,4	20	201	-4,8
Волгоград	-9,2	24,2	182	-3,4
Воронеж	-9,3	19,9	199	-3,4
Екатеринбург	-15,3	17,4	228	-6,4
Иваново	-11,8	17,4	217	-4,4
Иркутск	-20,9	17,6	241	-8,9
Казань	-13,5	19	218	-5,7
Киров	-14,2	17,8	234	-5,8
Красноярск	-17,1	18,7	235	-7,2
Курск	-8,6	19,3	198	-3
Москва	-9,4	19,3	205	-3,2
Н-Новгород	-12	18,1	218	-4,7
Новороссийск	2,6	23,7	134	+2,6
Новосибирск	-19	18,7	227	-9,1
Омск	-19,2	18,3	220	-7,7
Оренбург	-14,8	21,9	201	-8,1
Пенза	-12,1	19,8	206	-5,1
Пермь	-15,1	18,1	226	-6,4
Петрозаводск	-9,8	16,6	237	-2,9
Ростов-на-Дону	-5,7	22,9	175	-1,1
Рязань	-11,1	18,8	212	-4,2
Самара	13,8	20,7	206	-6,1

Санкт-Петербург	-7,9	17,8	219	-2,2
Саратов	-11,9	22,1	198	-5
Смоленск	-8,6	17,6	210	-2,7
Тверь	-10,4	17,2	219	-3,7
Томск	-19,2	18,1	234	-8,8
Тула	-10,1	18,4	207	-3,8
Тюмень	-16,6	18,6	220	-5,7
Ульяновск	-13,8	19,6	213	-5,7
Хабаровск	-22,3	21,1	205	-10,1

---

Лицензия ИД № 06309 от 19.11.2001. Подписано в печать 23.09.2004 г.  
 Формат 1/16 60x84. Бумага писчая. Плоская печать  
 Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж экз. Заказ №

---

Редакционно-издательский отдел  
 Ивановской государственной текстильной академии  
 Участок оперативной полиграфии  
 153000 г. Иваново, пр. Ф.Энгельса, 21

---

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для дипломного проектирования раздела**  
**«БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ»**

(Часть 2. Экология)

**и самостоятельной работы**

по курсу «Экология»

(для студентов всех специальностей )

Иваново 13