

$$Ж_{\text{пост}} = Ж_{\text{общ}} - Ж_{\text{пр}}$$

Порядок выполнения работы и оформление

1. Определить временную, общую (по одной из двух методик) и постоянную (по формуле) жесткость водопроводной воды.
2. Взять у лаборанта кипяченой воды (термический метод умягчения воды) и определить ее жесткость.
3. Налить водопроводной воды в 3 стакана. Добавить в 1 стакан известковой воды или извести, в другой — соды, а в третий соды и извести. Определить временную, общую и постоянную жесткость для воды из каждого из этих стаканов.
4. Результаты измерений и расчетов представить в таблице:

Определение жесткости воды

| № п/п | | Жесткость воды, мг-экв/л | |
|-------|-------------------------------|--------------------------|-------|
| | | временная | общая |
| 1 | Водопроводная вода | | |
| 2 | Вода после умягчения: | | |
| 3 | а) термическим методом | | |
| 4 | б) известковым методом | | |
| 5 | в) содовым методом | | |
| | г) известково-содовым методом | | |

5. Сделать выводы о качестве воды.
6. Сделать выводы о степени эффективности использованных методов умягчения воды ($\eta = \frac{Ж_{\text{пост}} - Ж_{\text{всп}}}{Ж_{\text{пост}}} \cdot 100\%$).

Техника безопасности

1. Категорически запрещается приступать к выполнению работы до получения у преподавателя допуска к работе.
2. Соблюдать осторожность при работе с кислотами и щелочами.
3. В лаборатории запрещается принимать пищу, пить.

Контрольные вопросы

1. Какие ионы надо удалить из воды, чтобы сделать ее мягкой?
2. Какую жесткость называют карбонатной, некарбонатной? Как можно устранить карбонатную, некарбонатную жесткость? Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. В 1 л воды содержится 36,47 мг-ион магния и 50,1 мг-ион кальция. Чему равна жесткость воды?
4. Вода, содержащая только сульфат магния, имеет жесткость 7 мг-экв. Сколько граммов сульфата магния содержится в 300 л этой воды?
5. Чему равна карбонатная жесткость воды, если в 1 л ее содержится 0,292 г гидрокарбоната магния и 0,2025 г гидрокарбоната кальция?
6. Что такое иониты (ионообменные смолы)? На какие группы они делятся?

Работа 2.4. Расчет выбросов вредных веществ, образующихся при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива

1. Познакомиться с составом выбросов при сжигании топлива.
2. Рассчитать выбросы предприятия (вариант задания выдается преподавателем) по представленным методикам.
3. Познакомиться с существующими системами очистки атмосферного воздуха.
4. Выбрать подходящую на Ваш взгляд систему очистки для предприятия и, зная степень очистки, рассчитать выброс после очистки.

Теоретическая часть

При сжигании различных видов твердого топлива в атмосферу поступает значительное количество твердых частиц (зола, пыль, сажа), окислов серы (SO_2 и SO_3), окислов азота (NO и NO_2), окиси углерода, а также альдегидов и органических кислот.

Около 60% общего количества аэрозолей, попадающих в атмосферный воздух, составляют твердые частицы (главным образом, зола и пыль), образовавшиеся при сжигании угля. Выброс золы при сжигании твердого топлива зависит от состава его минеральной части, типа топочного устройства и эффективности работы пылеулавливающих установок.

При сжигании угля с содержанием минеральной части в рабочей массе топлива $A^p = 16-20\%$ в камерных топках вынос твердых частиц за пределы топочной части может составлять до 20% от массы топлива, причем содержание золы в уносе (остальная зола удаляется со шлаком) составляет для пылеугольных топков с сухим шлакоудалением 85-93%. При отсутствии систем пылеулавливания сжигание твердого топлива (угля) производится в топках котельных установок, чем при сжигании жидкого топлива.

Выброс окиси углерода котельными установками зависит в основном от недовольного регулирования процессов горения. Так, при сжигании топлива в небольших топках установок выброс окиси углерода составляет 2% и более от массы топлива.

Наиболее значительными по объему и трудно поддающимися очистке загрязнителями атмосферы являются окислы серы (SO_2 и SO_3).

60-80% ежегодного выброса окислов серы в атмосферу выбрасывается с продуктами сгорания от котлов и печей. При сжигании топлива в камерных топках практически вся сера переходит в сернистый ангидрид, причем содержание окиси серы в дымовых газах не зависит от организации топочных процессов и практически определяется концентрацией серы в топливе.

Более 95% от общего количества выбросов окислов азота в атмосферу приходится на продукты сгорания твердого и жидкого топлива и газа. В газоходах котлов 1-5% от общего количества окиси азота вместе с продуктами сгорания удаляются через дымовые трубы в атмосферу.

К числу достаточно хорошо изученных канцерогенных веществ следует отнести в первую очередь бенз(а)пирен ($C_{20}H_{12}$), который образуется в процессе пиролиза угля и углеводородного топлива при температуре более 600°C и обнаруживается в саже, дымовых газах. Образование бенз(а)пирена зависит от режима горения и, прежде всего, от количества кислорода и температуры.

Сжигание мазута и природного газа, так же как и сжигание твердого топлива, сопровождается выделением различных вредных веществ (окиси углерода, окислов азота, сернистого ангидрида, летучих углеводородов, золы и пыли).

При сжигании жидкого топлива выделяется мелкодисперсная сажа, обладающая большей токсичностью, чем обычная пыль, и оказывающая неблагоприятное влияние на

прозрачность атмосферы. Количество твердых частиц, выбрасываемых в атмосферу при сжигании мазута, составляет до 0,5% от массы топлива.

Для снижения выбросов сернистого ангидрида в атмосферу при сжигании жидкого топлива необходима замена высокосернистого мазута малосернистым. Выброс окислов серы при сжигании газа практически отсутствует.

Образование окислов азота в топках происходит главным образом в результате окисления азота воздуха при высоких температурах, а также при разложении и окислении азотсодержащих соединений, входящих в состав топлива.

Среди различных по составу углеводородов, выделяющихся при неполном сгорании мазута, наиболее распространенным и активнейшим веществом является бенз(а)пирен. В связи с этим, присутствие углеводородов в анализируемых пробах обычно оценивается по наличию бенз(а)пирена $C_{20}H_{12}$ - полициклического углеводорода. Концентрация же бенз(а)пирена и других летучих углеводородов в продуктах сгорания природного газа невелика, а в ряде случаев даже ниже, чем в окружающем воздухе.

Расчет выбросов твердых частиц

Количество золы и недотертого топлива, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами каждого котлагрегата за отчетный год, при сжигании твердого и жидкого топлива, рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{з}}^{\text{вб}} = \frac{BA^{\text{р}}}{100 - G_{\text{м}}} a_{\text{м}} (1 - \eta_{\text{з}}), \quad \text{т/год}, \quad (1)$$

где В - расход топлива, т/год;

$A^{\text{р}}$ - зольность топлива на рабочую массу, %;

$a_{\text{м}}$ - доля золы топлива в уносе;

$\eta_{\text{з}}$ - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях;

$G_{\text{м}}$ - содержание горючих в уносе, %; при отсутствии эксплуатационных данных по содержанию горючих в уносе значение $G_{\text{м}}$ принимается в соответствии с q_4 .

q_4 - потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива, % (принимается по нормам теплового расчета).

Значения $A^{\text{р}}$, $G_{\text{м}}$, $a_{\text{м}}$ $\eta_{\text{з}}$ принимаются по фактическим средним показателям за год или (при отсутствии таких данных) по нормам теплового расчета.

Расчет выбросов окислов серы

Количество окислов серы SO_2 и SO_3 в пересчете на SO_2 (т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлагрегата за отчетный год при сжигании твердого или жидкого топлива, вычисляется по формуле:

$$M_{SO_2}^{\text{вб}} = 0,02BS^{\text{р}}(1 - \eta_{SO_2}^{\text{с}})(1 - \eta_{SO_2}^{\text{г}}), \quad (2)$$

где В - расход топлива, т/год;

$S^{\text{р}}$ - содержание серы в топливе на рабочую массу, %;

$\eta_{SO_2}^{\text{с}}$ - доля окислов серы, связанных летучей золой в котле;

$\eta_{SO_2}^{\text{г}}$ - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе.

Доля окислов серы, связываемых летучей золой, зависит от зольности топлива и содержания свободной щелочи в летучей зоне. Ориентировочные значения η_{SO_2} при сжигании различных видов топлива:

| | |
|----------------------------------|------------|
| Сланцы | 0,5 |
| Угли Канско - Ачинского бассейна | 0,2 (0,05) |
| Торф | 0,15 |
| Экзобастуский уголь | 0,02 |
| Остальные угли | 0,10 |
| Мазут | 0,02 |

Газ 0,0

Примечание. Для углей Канско-Ачинского бассейна $\eta_{SO_2} = 0,05$ относится к высокотемпературному сжиганию.

Доля окислов серы, улавливаемых в сухих золоуловителях (электрофильтрах, баретарных циклонах), практически равна нулю. В мокрых золоуловителях (ПС, МП-ВТИ и золоуловителях с трубами Вентури) она зависит в основном от расхода в общей теплоочистки орошающей воды и от приведенной сернистости топлива при принятых на тепловых электростанциях удельных расходах воды на орошение золоуловителей $0,1-0,15 \text{ л/м}^3$.

Расчет выбросов окисл углерода

Количество окиси углерода (т/год), выбрасываемое в атмосферу с дымовыми газами котлагрегатов за отчетный год при сжигании органического топлива, вычисляется по формуле:

$$M_{CO}^{\text{вб}} = 0,001C_{\text{н}} V_{\text{н}} \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \quad (3)$$

где $C_{\text{н}}$ - коэффициент, характеризующий выход окиси углерода при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива, кг/т или кг/тыс. м^3 (принимается по Приложению 2.1);

В - расход топлива (твердого, жидкого и газообразного), т/год или тыс. $\text{м}^3/\text{год}$;

$V_{\text{н}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий влияние режима горения на выход окиси углерода;

q_4 - потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива, % (принимается по нормам теплового расчета).

При нормальной эксплуатации котла и нормативных значениях коэффициента избытка воздуха на выходе из топки ($a_{\text{т}}$), коэффициент $V_{\text{н}} = 1$. Если фактическое значение $a_{\text{т}}$ меньше нормативного, то указанное выше значение $V_{\text{н}}$ необходимо умножить на отношение нормативного значения $a_{\text{т}}$ к фактическому. В случае, когда фактическое значение $a_{\text{т}}$ больше нормативного, коэффициент $V_{\text{н}} = 0$.

Расчет выбросов окислов азота

Количество окислов азота в пересчете на NO_2 (т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлагрегата за отчетный год вычисляется по формуле:

$$M_{NO_2}^{\text{вб}} = 0,143 \cdot 10^{-6} \cdot KBQ_{\text{н}}^{\text{р}} \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \beta_1 (1 - \beta_2)^{\text{р}} \beta_3, \quad (4)$$

где К - коэффициент, характеризующий выход окислов азота, кг/т условного топлива;

В - полный расход натурального твердого, жидкого и газообразного топлива, т/год или тыс. $\text{м}^3/\text{год}$;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ - теплота сгорания натурального твердого, жидкого и газообразного топлива, ккал/кг или ккал/ м^3 ;

q_4 - потеря тепла от механической неполноты сгорания, %;

β_1 - поправочный коэффициент, учитывающий влияние на выход окислов азота качества сжигаемого топлива (содержание азота N_2) и способа шлакоудаления;

β_2 - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий подачи их в топку;

γ - степень рециркуляции дымовых газов, %;

β_3 - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок (для вихревых горелок $\beta_3 = 1$, для прямоточных горелок $\beta_3 = 0,85$).

Коэффициент К для котлагрегатов паропроизводительностью более 70 т/час при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок, а также при высокотемпературном сжигании твердого топлива с нагрузками выше 75 % номинальной определяется по формуле:

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

$$Q = \frac{BQ_y(100 - K_o)}{100}, \quad \text{т/год}, \quad (10)$$

где K_o – степень очистки в % (Приложение 2.4).
Удельный показатель выброса углеводородов при сжигании углей. Годовой выброс углеводородов в атмосферу можно посчитать по формуле:

$$Q_{\text{УВ}} = 10BP, \quad \text{кг} \quad (11)$$

где B – годовой расход топлива, т;
 P – средний выброс летучих углеводородов по отношению к массе сжигаемого твердого топлива, равный 0,09%.

Формула для расчета удельного показателя выброса летучих углеводородов в атмосферу:

$$q^{\text{УВ}} = \frac{Q^{\text{УВ}}}{B} = 10P, \quad \text{кг/т}, \quad (12)$$

При подстановке $P=0,09\%$ значение удельного показателя составляет:

$$q^{\text{УВ}} = 10 \times 0,09 = 0,9 \text{ кг/т}.$$

Удельный показатель выброса углеводорода в атмосферу при сжигании мазута.

$$Q = 1 \cdot 10^{-9} V_r B, \quad (13)$$

где $1 \cdot 10^{-9}$ – предельная концентрация бенз(а)пирена в дымовых газах, кг/м³;
 V_r – объем дымовых газов, м³/кг.

При значении $V_r = 15,73 \text{ м}^3/\text{кг}$ (при $\alpha=1,4$) удельный показатель составляет:

$$q^{\text{УВ}} = 1000 \cdot 1 \cdot 10^{-9} \cdot 15,73 = 1,6 \cdot 10^{-6}, \quad \text{кг/м}^3.$$

Определение количества загрязняющих веществ, выделяющихся при работе обкаточных стенов и автотранспорта

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, определяется путем умножения величины расхода топлива в тоннах на соответствующие величины эмиссий (Приложение 2. 5).

Расчет количества токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу стационарными источниками (обкаточными стендами, дизельными установками и т.д.) необходимо производить отдельно от автотранспорта.

Выполнение работы

Если преподаватель не даст другого задания, выполните упрощенный расчет по формулам (9)-(13).

Варианты задания:

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------------|---|
| Наименование предприятия | Хлебозавод 1 | Хлебозавод 2 | Котельная 1 | Котельная 2 |
| Вид топлива | Природный газ | Природный газ | Уголь кузнецкий | Основное топливо – природный газ, резервное – мазут |

$$K = \frac{12D_{\phi}}{200 + D}, \quad (5)$$
 где D и D_{ϕ} – номинальная и фактическая паропроизводительность котла или его урлуса, т/ч.

Для котлоагрегатов паропроизводительностью менее 70т/ч:

$$K = \frac{D_{\phi}}{20}, \quad (6)$$

Для водогрейных котлов коэффициент K определяется по формуле:

$$K = \frac{25Q_{\phi}}{20 + Q}, \quad (7)$$

где Q и Q_{ϕ} – номинальная и фактическая тепловая производительность котла, сал/ч.

При высокотемпературном сжигании твердого топлива с нагрузками котла ниже 10% номинальной в формулы (5)-(7) вместо D_{ϕ} , Q_{ϕ} подставляются 0,75D и 0,75Q.

При низкотемпературном сжигании твердого топлива в формулы (5)-(7) всегда ставляются D и Q .

Значения β_1 для энергетических котлов, в которых сжигается твердое топливо, принимаются по Приложению 2.2.

При одновременном сжигании двух видов топлива с расходом одного из них менее 10% по теплу значение коэффициента β_1 должно приниматься по превалирующему виду топлива. В остальных случаях коэффициент β_1 определяется по формуле:

$$\beta_1 = \frac{\beta_1' B_1' + \beta_1'' B_1''}{B_1' + B_1''}, \quad (8)$$

где β_1' ; β_1'' ; B_1' ; B_1'' – соответствуют значениям коэффициент и расхода каждого вида топлива на котел.

Значения коэффициента β_2 принимаются равными:

| | |
|---|-------|
| При сжигании газа и мазута и вводе газа при рециркуляции: | |
| в подтопки (при расположении горелок на вертикальных экранах) | 0,002 |
| через шпиль под горелками | 0,015 |
| по наружному каналу горелок | 0,020 |
| в воздушном дутье | 0,025 |
| в рассечку двух воздушных потоков | 0,030 |

При высокотемпературном сжигании твердого топлива и вводе газов при рециркуляции:

| | |
|---------------------|-------|
| в первую азросмесь | 0,010 |
| во вторичный воздух | 0,005 |

Упрощенный расчет выбросов вредных веществ, образующихся при сжигании топлива в котлоагрегатах, а также в нагревательных и кузнечных печах

Суммарные количества вредных веществ, поступающих в воздушный бассейн, в год можно определить по количеству сжигаемого топлива, используя удельные показатели выбросов вредных веществ при его сгорании в т/т по формуле:

$$Q = BQ_y, \quad \text{т/год}, \quad (9)$$

где B – количество сжигаемого топлива, т/год,

Q_y – удельный показатель выбросов, т/т (по Приложению 2.3).

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|---|
| Количество | 2000 тыс м ³ /год | 4000 тыс м ³ /год | 600 тыс. т. | Газ – 14400 тыс. м ³ /год, мазут – 162 т |
| Наличие авто-транспортных двигателей | - | 1 | 2 ед. | нет |
| количество горючего | - | 584 т | - | - |
| с карбюраторным двигателем | 5 легковых машин | 5 груз., 4 легк. | 2 груз. | - |
| количество горючего | 4,680 т | 910,6 т | 5,720 т | - |
| ПДВ (CO), т/год | 23,22 | 50,31 | 24500 ✓ | 184,47 |
| ПДВ (NO ₂), т/год | 3,87 | 8,385 | 1105 ✓ | 30,745 |
| ПДВ (SO ₂), т/год | 0,0094 | 1,7 | 25200 ✓ | 8,89 |
| ПДВ (тв. част.), т/год | 0,432 | 0,936 | 26800 ✓ | 0,3432 |
| ПДВ (углеводородов), т/год | 0,47 | 45 | 450 | - |
| ПДВ (бенз-а-пирена), г/год | 1,081 | 345,2 | - | 2,592 |

Пользуясь этими данными, необходимо рассчитать по удельным выделениям выбросы загрязняющих веществ для своего варианта, сравнить их с предельно-допустимыми, если это требуется – подобрать систему очистки по таблице Приложения 2.4. При этом следует помнить, что чем выше степень очистки, тем дороже оборудование, так что не всегда целесообразно выбирать оборудование с наибольшей степенью очистки (возможно, в Вашем случае эффективность 40-50% будет уже достаточно, чтобы выброс не превышал предельно-допустимого).

Результаты расчета представить в виде следующей таблицы.

| Фактический выброс ЗВ | Предельно-допустимый выброс ЗВ | Предлагаемый способ очистки | Эффективность очистки, % | Выброс после прохождения системы очистки |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|
| | | с золоуловителем | с 90% с 90% с 90% | 100% |

Сделать соответствующие выводы.

Контрольные вопросы

1. Какие загрязняющие вещества выделяются при сжигании топлива в котельных установках, печах и пр.? Какое воздействие оказывают эти вещества на окружающую среду и человека?
2. Какое топливо является менее «грязным»?
3. Почему крупные котельные не работают на угле?
4. Назовите основные загрязняющие вещества, присутствующие в выхлопных газах автотранспорта?
5. Какое действие оказывает на человека бенз(а)пирен?
6. Какие способы очистки отходящих газов Вы знаете?
7. Принцип действия рукавного фильтра.
8. Принцип действия пылеосадочной камеры.
9. Принцип действия скруббера, мокрого скруббера, скруббера Вентури.
10. Принцип действия электрофильтра.
11. Принцип действия циклона. Виды циклонов.

3. Эколого-экономическая эффективность рационального природопользования

Расчет платежей за размещение отходов в природных средах. Обоснование и порядок исчисления

Общие положения

В соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР от 9 января 1991 г. №13 предприятия, расположенные на территории России, впервые были обязаны вносить плату за загрязнение окружающей среды. Были определены временные нормативы платы утверждены Минприроды России 27.11.92), затем они были пересчитаны в денонмированном масштабе цен (декабрь 1997 г.). В настоящее время действует постановление Правительства Российской Федерации от 28.08.1992 г. №932 «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия». Согласно этому Постановлению плата за загрязнение окружающей среды взимается с предприятий, объединений, кооперативов и организаций, колхозов и совхозов, учреждений, обладающих правами юридического лица не зависимо от форм собственности и организации хозяйственной деятельности.

Требования охраны окружающей среды определяются разрешениями на природопользование, выдаваемыми местными органами Минэкологии, содержащими соответствующие лимиты и нормативы, нормы и правила. Для каждого предприятия устанавливается предельно-допустимые нормативы выбросов (сбросов, размещения) загрязняющих веществ в окружающую среду.

На период достижения предельно допустимых нормативов устанавливаются лимиты природопользования с учетом экологической обстановки в регионе, видов используемого сырья, технического уровня применяемого природоохранного оборудования, протективных показателей и особенностей технологического режима работы предприятия, а также уровня фонового загрязнения окружающей среды. В случае достижения предприятием ПДВ (ПДС, нормативов размещения отходов) лимиты выбросов (сбросов, размещения) загрязняющих веществ на последующие годы устанавливаются на уровне ПДВ (ПДС) не меняются до их очередного пересмотра. Для проектируемых и строящихся предприятий лимиты устанавливаются на уровне ПДВ, ПДС и предельного размещения отходов.

Лимиты (квоты) на природопользование представляют собой установленные предприятия на определенный период объемы (режимы и другие параметры) использования природных ресурсов, выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в природную среду и размещения отходов.

Лимиты выбросов (сбросов) по загрязняющим веществам, оказывающим влияние на глобальные изменения в биосфере или учитываемым в трансграничном загрязнении окружающей среды, устанавливаются на договорной основе между заинтересованными сторонами с учетом принятых международных обязательств и затем доводятся до краев, областей, городов и предприятий.

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

Плата за выбросы загрязняющих веществ является формой компенсации ущерба, наносимого предприятием окружающей среде, поэтому размер платы дифференцируется с учетом местных условий, состава и свойств выбрасываемых загрязняющих веществ.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов рассматривается как плата за использование природного ресурса (способности природной среды к нейтрализации вредных веществ).

Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяются, исходя из затрат в целом по региону на предотвращение и компенсацию ущерба, наносимого загрязнением окружающей среды, предусмотренных заинтересованными сторонами и местными природоохранными программами, планами (без учета затрат на мероприятия, осуществляемые предприятиями за счет собственных средств).

Плата за выбросы загрязняющих веществ сверх установленных лимитов применяется в случаях невыполнения предприятием обязательств по соблюдению согласованных лимитов выбросов (ПДВ, ПДС, размещения отходов).

Местные органы Минэкологии обязаны доводить до руководителей соответствующих подразделений предприятий сведения о нормативах платы за установленные лимиты, нормативах платы за превышение установленных лимитов выбросов, сбросов, размещения твердых отходов, перечень загрязняющих веществ (номенклатуру отходов) для расчета лимита выбросов загрязняющих веществ.

Специально аккредитованные организации рассчитывают для предприятий лимиты выбросов, сбросов (так называемые тома ПДВ, ПДС), которые согласовываются с местным комитетом экологии, ежегодно проводится контроль за соблюдением этих нормативов.

Предприятия самостоятельно рассчитывают проектные величины платы за выбросы загрязняющих веществ и предоставляют их с соответствующими основаниями на утверждение в местные органы самоуправления или органы Минэкологии.

Платежи за выбросы загрязняющих веществ направляются в местные фонды охраны природы, создаваемые в составе внебюджетных средств органов местного самоуправления на уровне краев, областей, наиболее крупных городов с целью накопления и эффективного использования средств на финансирование природоохранных и оздоровительных мероприятий.

Работа 3.1. Определение платежей за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Цель работы: 1. Ознакомиться с порядком расчета платы за загрязнение атмосферного воздуха.

2. Рассчитать размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха для своего предприятия (размер выброса взять по итогам лабораторной работы 2.4.)

3. Рассчитать размер платежей после введения природоохранного мероприятия.

Порядок расчета

Здесь приведены формулы, для расчета плановых нормативов платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сброс загрязняющих веществ в водные объекты. Порядок взимания платы с предприятий-абонентов систем коммунального водоснабжения за сброс загрязняющих веществ в эти системы устанавливается местными органами управления по согласованию с органами Минэкологии, в нашей области он проводится по методике, с которой мы познакомимся в следующей лабораторной работе.

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

5. Результаты представить в форме следующей таблицы:

| Фактический выброс загрязняющего вещества | Предельно-допустимый выброс ЗВ | Базовый норматив платы | Норматив платы за превышение ПДВ | Размер платы до внедрения системы очистки | Размер платы после внедрения системы очистки | Сумма предоплат-вращательных платежей |
|---|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| | | | | | | |
| Итого: | | | | | | |

6. Сделать соответствующие выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитывается плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу в пределах установленных лимитов?
2. Как рассчитывается плата за сверхлимитный выброс в атмосферу?
3. Что такое лимиты (квоты) на природопользование?
4. Почему базовые нормативы платы для разных веществ различны?
5. Куда направляются и как расходуются средства от платежей за загрязнение?
6. Какие могут быть льготы предприятиям при согласовании размера платы за загрязнение?
7. Необходимо ли с Вашей точки зрения такая система, при которой за выброс загрязняющих веществ надо платить?

Работа 3.2. Расчет платежей за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в систему коммунальной канализации города

- Цель работы:**
1. Ознакомиться с условиями приема сточных вод в систему коммунальной канализации города.
 2. Ознакомиться с порядком взимания платы за сверхнормативный сброс сточных вод и загрязняющих веществ в систему коммунальной канализации города.
 3. Рассчитать сумму платежей для конкретного предприятия (вариант задания выдается преподавателем).

Теоретическая часть

Условия приема сточных вод абонентов в систему коммунальной канализации города

Основные положения

Предприятия могут сбрасывать свои сточные воды как непосредственно в водосмы, так и в систему городской канализации. Платежи за сброс загрязняющих веществ в первом случае рассчитывается по методике, указанной в работе 3.1, величина коэффициента экологической ситуации и экологической значимости для водных объектов Ивановской области равна 1,16. Во втором случае платежи будут рассчитываться по методике, указанной ниже.

Также необходимо знать и уметь оперировать следующими основными понятиями. Сточные воды – воды, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (бытовые сточные воды) и предприятий после использования воды из всех источников водоснабжения (питьевого, технического, горячего водоснабжения, пара от тепло-

$$P_n = \sum_{i=1}^n (P_{in} \cdot M_{in}) \cdot \sigma \cdot K_{инд}$$

где P_{in} – норматив платы за выброс (сброс) i -го загрязняющего вещества в пределах установленных лимитов, руб/т;
 M_{in} – мощность выброса(сброса) загрязняющего вещества в год, предшествующий плановому (расчетному) периоду (базовый объем), т/год; базовые нормативы платы в ценах после 1998 г. приведены в Приложении 3.1.

σ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости. 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. Приложение 3.2.

$K_{инд}$ – коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей среды. Величина этого коэффициента пересматривается ежегодно. В 2002 г. его размер равен 110,92.

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

Величина компенсации определяется по формуле:

$$\Delta P_n = \sum_{i=1}^n [P_{in} \cdot \sigma \cdot K_{инд} (M_{in} - M_{фн})]$$

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

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

Размер платы предприятия по индивидуальному нормативу платы за превышение установленных лимитов выброса (сброса) в атмосферу (в водосмы), руб/год, определяется по формуле:

$$P_n = \sum_{i=1}^n ((P_{in} \cdot M_{in}) \cdot \sigma \cdot K_{инд}) + \sum_{j=1}^m [\sigma \cdot K_{инд} \cdot P_{пл} \cdot (M_{фн} - M_{in})],$$

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

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

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

Выполнение работы

1. Задание - см. работу 2.4. Оттуда берем расчетные фактические выбросы загрязняющих веществ и предельно-допустимые выбросы.
3. Выполняем расчет платежей за загрязнение атмосферного воздуха до и после очистки.
4. Считаем сумму предоплат-вращательных платежей.