НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «НОРУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

напрям підготовки 6.040106 «Інженерна екологія та ресурсозбереження»

Київ
НТУУ «КПІ»
2016

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «НОРУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

напрям підготовки 6.040106 «Інженерна екологія та ресурсозбереження»

Київ
НТУУ «КПІ»
2016

Методичні рекомендації щодо виконання розрахункової роботи з дисципліни «Нормування антропогенного навантаження на природнє середовище» для студентів за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Укладачі: Т.В. Гребенюк, О.Г. Лемешко, Л.А. Сербінова – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 26 с.

Методичні рекомендації визначають вимоги до виконання розрахункової роботи, вимоги щодо структури та оформлення; містять критерії оцінювання роботи. Запропоновано рекомендовано базову літературу.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ «НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО
НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Укладачі: *Гребенюк Тетяна Володимирівна*, канд., техн., наук
Сербінова Лариса Анатоліївна, канд., техн., наук
Лемешко Оксана Генадіївна, асистент

За редакцією укладачів

ЗМІСТ

ВСТУП

В усіх сферах природокористування, антропогенні навантаження на навколишнє природне середовище повинні забезпечувати безпеку середовища мешкання людини і не призводити до деградації природних екосистем. Оцінка навколишнього середовища припускає порівняння його стану з визначеними нормами. Критеріями можуть виступати показники природного непорушеного стану природних комплексів або фонові параметри середовища.

Екологічне нормування є етапом стратегії регулювання якості навколишнього природного середовища. Система нормування є інструментом державної політики в області природокористування і охорони навколишнього середовища.

Під нормуванням антропогенного навантаження на навколишнє середовище розуміється: діяльность, спрямована на збереження і поліпшення якості навколишнього середовища та охорони здоров'я людини від негативного впливу його забруднення.

Відповідно до природоохоронного законодавства нормування якості навколишнього природного середовища здійснюється з метою встановлення гранично допустимих норм впливу, які забезпечують раціональне використання і відтворення природних ресурсів в умовах стійкого розвитку господарської діяльності.

Виходячи з цього, нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище ставить перед собою наступні основні задачі:

- визначення шкідливих для довкілля видів антропогенної діяльності;
- нормування кількості шкідливих речовин, що викидаються в повітря, грунт й водоймища всіма типами забруднювачів;
- постійний контроль шкідливих викидів промислових, військових та сільськогосподарських об'єктів;

- прогнозування екологічного стану довкілля та прийняття відповідних санкцій й рішень щодо порушників законів про охорону природи;
- розрахунок показників шкоди, спричиненої забрудненням чи негативними змінами природного середовища:
- визначення еколого-економічних параметрів природного середовища.

Дисципліна «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» базується на знаннях студентів, які одержані при вивченні ряду фундаментальних і спеціальних дисциплін: основи загальної екології, біологія, економіка природокористування, моніторинг навколишнього середовища, екологічне право.

Після вивчення дисципліни «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» студент повинен:

- знати системи управління якістю природного середовища, екологічного нормування антропогенних забруднень, форми і методи оцінок якості природного середовища, екологічні стандарти, методи визначення екологічних навантажень;
- уміти визначити ГДК, ГДВ, користуватися нормативними документами при виконанні екологічних оцінок та експертиз, складати відповідні акти і звіти, приймати участь у вдосконаленні і поновленні екологічних нормативних документів.

Анотація

В основу нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище - покладено екологічне нормування всіх забруднювачів на основі визначення ГДК у різних середовищах, яке ґрунтується на санітарно - гігієнічних нормах.

Ключові слова: Екологічне нормування, нормування антропогенного навантаження, гранично допустимі концентрації (ГДК),нормування, *індекс забруднення атмосфери (ІЗА), орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ), максимально допустимі рівні (МДР), допустимі залишкові кількості(ДЗК).*

В основу нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду - положено экологическое нормирование всех загрязнителей на основе определения ПДК в различных средах, основанное на санитарно - гигиеническим нормам.

Ключевые слова: Экологическое нормирование, нормирование антропогенной нагрузки, предельно допустимые концентрации (ПДК), нормирования, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ), максимально допустимые уровни (МДУ), допустимые остаточные количества (ГЗК).

The basis of valuation of anthropogenic impact on the environment - Environmental regulation put all contaminants by determining the MAC in different environments, based on sanitary - hygienic norms.

Keywords: Environmental regulation, regulation of anthropogenic load, the maximum permissible concentration (MPC), rationing, air pollution index (ISA), tentatively safe level of exposure (OBRV), the maximum permissible level (MRL) allowed the remaining amount (SLC).

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета роботи - вдосконалення теоретичних знань та придбання практичних навичок експертизи проектних рішень щодо охорони атмосферного повітря.

Для визначення впливу викидів шкідливих речовин на забруднення приземного шару атмосфери, а також з метою визначення їх кількісних характеристик, у проектних матеріалах наводять розрахунки забруднення атмосфери.

Нормування – це діяльність з встановлення граничнодопустимих впливів людини на природу.

Основним завданням нормування є розробка нормативів. Нормативи лежать в основі вимірювання балансу екологічних і економічних інтересів людини. Вони необхідні для створення гармонічних еколого-економічних систем.

В основі сучасного законодавства різних країн, у тому числі України, що регулює антропогенні навантаження на навколишнє природне середовище та забезпечує безпеку середовища для людини, лежить система нормування рівнів концентрацій забруднюючих речовин з використанням стандартів допустимих концентрацій:

- граничног допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у атмосферному повітрі, у поверхневих та підземних водах, грунтах, біооб'єктах та ін.;
- максимально допустимих рівнів (МДР):
- гранично допустимих рівнів (ГДР) акустичного, електромагнітного, іонізуючого та іншого шкідливого фізичного та біологічного впливів:
- орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ);
- допустимих залишкових кількостей (ДЗК) та ін.

Нормативи екологічної безпеки також включають розраховані на основі ГДК гранично допустимі викиди (ГДВ) та тимчасово погоджені викиди (ТПВ) забруднювальних речовин у атмосферне повітря, гранично допустимі скиди (ГДС) та тимчасово погоджені скиди (ТПС) забруднювальних речовин у водні об'єкти. Прикладом вказаних нормативів можуть бути нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря.

2 ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ

Для оцінювання стану повітряного середовища в цілому запропоновано низку комплексних показників забруднення атмосфери (сумісно з кількома забруднюючими речовинами). Найпоширенішим є індексс забруднення атмосфери (ІЗА).

ІЗА кількісно характеризує рівень забруднення окремою домішкою (забруднюючою речовиною), що враховує різницю в швидкості зростання ступеня шкідливості речовин, приведеного до ступеня шкідливості діоксиду сірки, зі зростанням перевищення ГДК.

$$\text{ІЗА} = \left(\frac{\text{C}_\text{i}}{\text{ГДК}_\text{i}}\right)^{\text{K}_\text{i}}$$

де C_i - середня концентрація в повітрі і-ої речовини;

ГДК_i - гранично допустима середньодобова концентрація для і-ої речовини;

к_i- безрозмірна константа приведення ступеня шкідливості і-ої речовини до шкідливості діоксиду сірки, яка залежить від того, до якого класу небезпечності належить забруднююча речовина.

Для розрахунку комплексного ІЗА як правило використовують значення ІЗА п’яти речовин:

$$\text{ІЗА}_5 = \sum_{\text{i}=1}^{5} \left(\frac{\text{C}_\text{i}}{\text{ГДК}_\text{i}}\right)^{\text{K}_\text{i}}$$

Усі нормовані речовини поділені на класи небезпечності (див. табл.1)

Таблиця 1

Класи небезпечності нормованих речовин

Клас небезпечності	Ступінь небезпечності	ГДК, $\frac{мг}{м^3}$	$к_i$
I	Надзвичайно небезпечні	< 0, 1	1,7
II	Високо небезпечні	0,1-1,0	1,3
III	Помірно небезпечні	1,0 - 10,0	1,0
IV	Мало небезпечні	>10	0,9

2.1 Сумарна допустима концентрація забруднюючих речовин

У разі наявності в атмосферному повітрі кількох забруднюючих речовин, що мають здатність до сумарної дії, їх сумарно допустима концентрація має відповідати умові.

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \ldots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$$

де C_1, C_2, C_n – фактична концентрація речовин в атмосферному повітрі при одночасному відбиранні проб в одній місцевості, мг/ $м^3$;

$ГДК_1$, $ГДК_2$, $ГДК_n$ - гранично допустимі концентрації цих речовин в атмосферному повітрі, мг/$м^3$.

У табл. 2 наведено ГДК деяких найпоширеніших шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

Таблиця 2

Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин у повітрі населених пунктів, мг/$м^3$

Речовина	$ГДК_{сд}$	$ГДК_{мр}$	a
Тверді речовини (пил)	0,15	0,2	3
Двоокис сірки	0,05	0,5	1,0

Двоокис азоту	0,04	0,085	0,8
Оксид азоту	0,06	0,4	1,2
Оксид вуглецю	3,0	5,0	60
Аміак	0,04	0,2	0,8
Хлористий водень	0,2	0,2	4,0
Ціанистий водень	0,01	-	0,2
Оксид кадмію	0,001	-	0,02
Свинець	0,0003	0,03	0,005
Сірководень	0,005	0,03	0,1
Бенз(а)пірен	0,000001	-	0,00002
Фенол	0,003	0,01	0,06
Формальдегід	0,003	0,035	0,06
Фтористий водень	0,005	0,2	0,1

2.2 Розрахунок потужності викидів та концентрації забруднень

На першому етапі роботи необхідно визначити витрату газоповітряної суміші при температурі викиду (T_B), вказаній в дод. 1. Витрату визначають за формулою:

$$V_{\text{ТВ}} = \omega_0 \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \text{м}^3/\text{с}$$

де ω_0 – швидкість руху газової суміші,м/с,

D – діаметр устя джерела викиду.

Після цього визначають витрату газів при t°C, з урахуванням температурної зміни об’єму газу:

$$V_{20} = \frac{273}{273 + (\text{Т}_{\text{в}} - 20)} \cdot V_{\text{ТВ}}, \text{м}^3/\text{с}$$

Знаючи витрату газової суміші при певній температурі та концентрації домішок визначають потужність викиду за кожним компонентом за формулою:

$$\text{М} = V_{20} \cdot q_{20}, \text{г/с}$$

Виходячи з потужності викиду та з витрати газів при температурі викиду, визначають реальну концентрацію забруднень при температурі викиду за формулою:

$$q_{\text{ТВ}} = \frac{M}{V_{\text{ТВ}}}, \text{г/м}^3$$

Одержані результати зводимо в таблицю 3.

Таблиця 3

Потужність викидів та концентрації забруднень при температурі викиду ____˚С, швидкості руху газів ____ м/с, діаметру устя ____ м

<table>
<tr><td rowspan="2">Компонент газової суміші</td><td colspan="2">Концентрація, г/м^3</td><td colspan="2">Витрата, м^3/с</td><td rowspan="2">Потужність викиду, М, г/м^3</td></tr>
<tr><td>при ___˚С (q_{20})</td><td>при 20˚С ($q_{ТВ}$)</td><td>при__˚С (V_{20})</td><td>при 20˚С ($V_{ТВ}$)</td></tr>
<tr><td>CO_2</td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Пил</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2.3 Розрахунок очікуваної максимальної концентрації забруднювань ($С_{макс}$, мг/м^3) щодо викидів гарячої газової суміші з одиничного джерела

Значення максимальної приземної концентрації прямо пропорційне до обсягу викидів з джерела і обернено пропорційне квадрату висоти джерела викиду (труби) над землею. Підйом гарячих потоків майже повністю зумовлений підйомною силою газів, що мають вищу температуру, ніж навколишнього повітря.

Очікувана максимальна концентрація забруднювань ($C_{макс}$, мг/м^3) щодо викидів гарячої газової суміші визначається за рівнянням:

$$C_{\text{МАКС}} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}$$

де A - коефіцієнт , який залежить від температурної стратифікації атмосфери враховує частоту температурних інверсій;

M - маса шкідливої речовини, викинутої в атмосферу за одиницю часу, г/с;

F - безрозмірний коефіцієнт, який ураховує швидкість осідання забруднювача у атмосфері;

h - безрозмірний коефіцієнт, який ураховує вплив рельєфу місцевості, якщо місцевість рівна або з перепадом висот, які не перевищують 50 м на 1 км, h=1;

V_1 - витрата газоповітряної суміші, яку визначають за формулою:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot W_0}{4}$$

де W_0 - середня швидкість виходу газів з труби, м/с;

D - діаметр труби, м.

m - безрозмірний коефіцієнт, який ураховує умови виходу газів з труби:

$$m = \frac{1}{0.67 \cdot 0.1\sqrt{f}0 + 0.34\sqrt[3]{f}}$$

$$f = 10^3 \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}$$

де H - висота труби над землею, м;

ΔT - різниця між температурою газоповітряної суміші, що викидається ($T_г$) і температурою навколишнього атмосферного повітря ($T_п$), °C.

n - безрозмірний коефіцієнт, який залежить від параметра $V_м$:

$$V_M = 0.65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}$$

якщо $V_м < 0,3$; $n = 3$

якщо $V_м > 2$; $n = 1$

якщо $2 > Vм > 0,3$: $n = 3 - \sqrt{V_M - 0.3 \ \cdot (4.36 - V_M)}$

Дані для розрахунку наведені в додатку 2.

2.4 Розрахунок максимальної концентрації забруднень в приземному шарі при холодних викидах

$$V_m' = 1.3 \cdot \frac{w_0 . D}{H}$$

$$f_e = 800 \cdot (V_m')^3$$

В тих випадках, коли викиди холодні, тобто коли ΔT≈0, при f≥100 та V_m'≥0.5 при розрахунку максимальної приземної концентрації при несприятливих метеорологічних умовах використовують формулу:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot K \cdot n \cdot \eta}{H^{4/3}}$$

де $K = \frac{D}{8 \cdot V_1} = \frac{1}{7.1 \sqrt{\omega_0 \cdot V_1}}$

Коефіцієнти та величини M, A, F, n, η, H ті ж, що і в 2.3.

Коефіцієнт n розраховується по формулах:

при $V_m' \geq 2$, n=1

при $0,5 < V_m' < 2$, $n = 0,532 \cdot (V_m')^2 + 2,13 \cdot V_m' + 3,13$

при $V_m'<0,5$, $n=4,4 \cdot V_m'$

Вихідні дані наведені в додатку 3.

2.5 Визначення відстані ($X_м$, м) до місця, де очікується максимальна концентрація $C_{макс.}$

Якщо $f < 100$**,** то гарячі викиди

якщо $F < 2$, то $Xм = dH$;

якщо $F \geq 2$, то $X_M = \frac{(5-F)}{4} \cdot d \cdot H$

Значення безрозмірного параметра d залежить від параметра $V_м$, його знаходять за формулами (при $f < 100$):

$V_м < 0,5$, то $d = 2,48 \cdot (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$

$0,5 < V_м < 2$, то $d = 4,95 \cdot (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$

$V_м > 2$, то $d = 7 \sqrt{V_M} \cdot (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$

При $f>100$ або $\Delta T \approx 0$ значення знаходять по формулам:

$d = 5,7$ при $V_m' > 0,5$

$d = 11,4 \cdot V_m'$ при $0,5< V_m' < 2$

$d = 16 \cdot \sqrt{V_m'}$ при $V_m' >2$

2.6 Розрахунок небезпечної швидкості вітру Um (м/с), при якій досягаються значення приземної концентрації шкідливих речовин $C_{макс}$

Визначення проводиться формулами:

$U_m = 0,5$, при $V_м < 0,5$

$U_m = V_м$, при $0,5 < V_м < 2$

$U_m = V_м (1 + 0,12 \sqrt{f})$, при $V_м > 2$

2.7 Розрахунок гранично допустимих викидів (ГДВ)

ГДВ визначається для кожної забруднюючої речовини окремо, при встановленні ГДВ ураховується фонова концентрація $С_ф$ цієї речовини (табл.4).

Таблиця 4

Фонові ($С_ф$) та гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднювачів

Концентрація	пил	SO_2	CO
Сф, мг/м3			
ГДК, мг/м3	0,15	0,5	5,0

Значення ГДВ (г/с) для одиночного джерела у випадках $С_ф$ < ГДК визначається за формулою:

$$\text{ГДВ} = \frac{\text{ГДК} - \text{С}_ф \; \text{H}^2}{AFmn\eta} \sqrt[3]{V_1 \varDelta T} \; .$$

2.8 Визначення витрати газових викидів, що утворюються при спалюванні палива

Об’єми газових викидів, при розробці проектів граничнодопустимих викидів, приймаються на основі реальних замірів, по результатах розрахунку об’єму продуктів згорання палива (з урахуванням втягування повітря) та орієнтовній оцінці об’ємів газоповітряних сумішей, що поступають в атмосферу від неорганізованих джерел забруднюючих речовин.

Витрата газових викидів ($м^3$/с) від продуктів згорання палива розраховують по формулі:

$$V = \frac{G \cdot V_1 \cdot K}{3600},$$

де V – витрата димових газів, м^3/с,

G – витрата палива, кг/год,

V_1 – витрата продуктів згорання на одиницю маси або об'єму, що згорає, м^3/с,

К – коефіцієнт втягування повітря по тракту.

Втягування повітря по тракту для цегляних боровів приймають в об'ємі 5 % на 10 м тракту. Для печей з котлами утилізаторами при довжині трактів (боровів) більше 15-20 м використовують металеві борова, що не втягують повітря. Коли печі мають невелику витрату палива (до 10 МДж/г), в ряді випадків котли-утилізатори не встановлюють. При цьому охолодження димових газів відбувається за рахунок штучного втягування повітря (при цегляних трубах до 700 ˚С, при металевих димових трубах до 40÷500 ˚С).

При визначенні витрат продуктів згорання по формулах приведених в табл.5, враховують величину всмоктування повітря на горіння α. Всмоктування повітря (коефіцієнт α) на горіння в нагріваючих пристроях, для яких необхідне нагрівання великих поверхонь, наприклад в котлових батареях та нагрівачах повітря доменних печей, за відсутності фактичних даних або технологічних даних приймається рівним 1,2. В нагріваючих печах величина коефіцієнту, що враховує всмоктування повітря приймається рівною 1,05÷1,1. В тих випадках, коли відбувається сушка матеріалів, наприклад в сушарках, величина коефіцієнту всмоктування повітря може досягати 1,6.

Таблиця 5

Розрахункові характеристики палива

Вид палива, район та родовище	Марка та сорт	Теплота згорання МДж/кг	Склад, %		Об'єм продуктів згорання, м^3/с
			Зола	Сірка	
Вугілля:					
Львівсько-волинський басейн	Д	20.3	19.6	4.6	5.86+5.44(α-1)
Донецький басейн	Г	24.7	15.8	3.3	5.48+5.07(α-1)
Мазут:					
Малосірчистий	----	39.0	0.3	0.5	6.36+6.00(α-1)
Високосірчистий	----	38.4	0.3	2.9	11.08-10.4(α-1)
Природний газ					
Дашавський	----	35.7	----	----	10.64+9.36(α-1)
Ставропольський	----	35.5	----	----	10.49+9.49(α-1)
Шебелинський	----	35.5	----	----	10.46+9.52(α-1)
Доменний газ	----	4.0	----	----	1.64+0.79(α-1)
Коксовий газ	----	16.6	----	----	4.67+3.99(α-1)

Вихідні дані для розрахунку витрат газових викидів подано в додатку 4.

2.9 Встановлення категорії небезпечності підприємства та уточнення розмірів санітарно-захисної зони

Для визначення категорії небезпечності підприємства використовують дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу за формою статистичної звітності 2ТП-повітря. У цій формі має бути розшифрування «вуглеводнів» і не повинно бути інформації про сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу від групи підприємств.

Категорію небезпечності підприємств (КНП) обчислюють за виразом:

$$КНП = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{M_i}{ГДК_i} \right)^{\alpha_i}$$

де М - маса викиду і-тої речовини, т/рік;

ГДК - допустима концентрація і-тої речовини, мг/м3;

n - кількість викинутих підприємством шкідливих речовин, які забруднюють атмосферу;

α_i - безрозмірна константа, яка дає змогу порівняти ступінь шкідливості і-тої речовини зі шкідливістю сірчистого газу (визначають за табл. 6).

Таблиця 6

Значення a_i для речовин різних класів небезпеки

Константа	Клас небезпеки			
	I	II	III	IV
α_i	1,7	1,3	1,0	0,85

Для розрахунку КНП за відсутності середньодобових значень ГДК використовують значення максимально разових ГДК, ОБРВ або зменшені в десять разів значення ГДК робочої зони забруднюючих речовин.

Значення КНП для речовин, щодо яких немає інформації про ГДК або ОБРВ, прирівнюють до маси викидів даних речовин. За величиною КНП підприємства поділяють на 4 категорії небезпечності. Граничні умови для з'ясування категорії небезпечності підприємства наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Граничні умови для визначення категорії небезпеки підприємства.

Категорія небезпечності підприємства	КНП	СЗЗ (м)
1	$\geq 10^8$	1000 м
2	10^4 - 10^8	500 м
3	10^3 - 10^4	300 м
4	$<10^3$	100 м

Залежно від КНП здійснюють облік викидів забруднюючих речовин в атмосферу, запроваджують періодичність контролю за викидами підприємств і визначають санітарно-захисну зону (СЗЗ) від джерел забруднень до житлових районів. У таких зонах розміщують адміністративно-службові приміщення, склади, гаражі, депо тощо.

Приводимо розрахунки для річного викиду і-тої забруднюючої речовини за умови 8-годинного робочого дня підприємства протягом 365 днів, заповнюємо таб. 8

Таблиця 8

Назва, реч-ни	Пил	CO_2	SO_2
$ГДК_{сд}$ мг/м^3	0,15	5	0.5
Клас небезпечності	3	4	3
Мі , т			
Константа, α_i	1.0	0.85	1.0

Робимо висновок щодо розмірів санітарної зони, виходячи зі значень КНП.

ДОДАТКИ

Додаток 1

№ п/п	Температура викиду, ˚С	Швидкість руху газів ω_0, м/с	Діаметр устя, м	Концентрація забруднення при 20 ˚С, г/м^3		
				CO_2	SO_2	Пил
1	250	20	0.50	0.30	1.20	0.045
2	200	20	0.30	0.40	1.25	0.034
3	175	15	0.40	0.50	1.34	0.021
4	220	12	0.30	0.20	1.18	0.011
5	310	18	0.75	0.15	0.95	0.012
6	280	22	0.80	0.25	1.79	0.017
7	290	23	0.70	0.27	1.78	0.018
8	330	19	0.70	0.26	1.63	0.019
9	315	14	0.50	0.29	1.54	0.068
10	195	12	0.55	0.11	1.29	0.075
11	280	16	0.60	0.12	1.99	0.089
12	265	17	0.70	0.15	2.01	0.093
13	270	21	0.80	0.18	4.31	0.039
14	255	23	0.90	0.27	3.60	0.041
15	195	16	0.40	0.33	2.74	0.054
16	180	22	0.70	0.31	2.18	0.032

17	170	11	0.30	0.34	2.10	0.031
18	165	10	0.25	0.35	2.13	0.067
19	315	9	0.25	0.27	2.14	0.064
20	293	27	1.00	0.24	2.41	0.085
21	261	13	0.60	0.18	2.52	0.074
22	275	11	0.50	0.14	3.01	0.063
23	190	14	0.40	0.12	4.06	0.058
24	187	18	0.45	0.31	5.11	0.061

Додаток 2.

№ з/п	D, м	A	F	w_0, м/с	H, м	M, г/с	ΔT, ^0C
1	0,5	160	1	13	20	1	15
2	0,6	160	1	15	20	1	20
3	0,7	160	1	20	20	1	100
4	0,8	160	1	20	20	1	100
5	1,0	180	1	15	20	2	80
6	1,2	180	2	40	20	2	130
7	1,4	180	2	40	20	2	160
8	1,8	180	2	40	20	2	160
9	2,0	160	2	40	20	3	230
10	2,5	160	1	20	20	3	130
11	3,0	160	1	20	20	3	160
12	3,5	200	1	40	20	3	230
13	4,0	200	1	40	20	4	300
14	4,2	200	1	40	20	4	130
15	4,8	200	1	40	20	4	160
16	5,0	200	1	40	20	4	230
17	0,5	200	2	15	50	2	40

18	0,6	160	2	15	50	2	60
19	0,7	160	2	15	50	2	80
20	0,8	160	1	20	50	2	130
21	0,9	180	1	40	30	2	40
22	3,0	160	1	20	50	2	60
23	2,5	200	1	15	40	3	80
24	1,8	180	1	20	20	3	100
25	2,0	160	2	15	50	2	60

Додаток 3

№ п/п	D, м	A	F	w_0, м/с	H, м	M, г/с
1	0.5	160	1	5	20	1
2	0.6	180	1	5	20	1
3	0.7	200	2	5	20	1
4	0.8	160	1	10	20	1
5	0.9	160	1	10	20	2
6	1.0	180	1	10	20	2
7	1.2	200	1	10	50	3
8	1.4	200	1	10	50	3
9	1.6	180	2	8	50	4
10	1.8	180	1	8	50	4
11	2.0	160	1	8	50	5
12	2.5	160	1	7	75	6
13	3.0	200	2.5	7	75	7
14	3.5	200	1	7	75	7
15	4.0	160	1	7	75	8
16	4.2	160	1	10	100	9
17	4.8	160	1	10	100	10
18	5.0	160	1	10	100	11
19	6.0	160	1	10	100	12
20	6.5	180	1	12	100	12
21	7.0	180	1	12	150	14
22	8.0	160	1	12	150	14
23	8.4	160	1	12	150	15
24	9.0	160	1	12	150	16
25	10.0	160	1	12	150	16

Додаток 4

№ п/п	Вид палива (марка)	Коефіцієнт втягування повітря по тракту К	Коефіцієнт втягування повітря для горіння α	Витрата палива, т/год
1	Вугілля (Д)	10.5	1.20	1.0
2	Вугілля (Д)	1.05	1.10	2.3
3	Вугілля (Г)	1.00	1.05	2.4
4	Вугілля (Г)	1.05	1.20	1.8
5	Мазут (мало сірчистий)	1.00	1.05	3.4
6	Мазут (високо сірчистий)	1.00	1.10	4.2
7	Мазут (високо сірчистий)	1.00	1.20	5.6
8	Мазут (мало сірчистий)	1.00	1.10	4.1
9	Газ (дашавський)	1.05	1.05	15.0ˋ
10	Газ (дашавський)	1.00	1.10	17.0ˋ
11	Газ (шебелинський)	1.05	1.05	16.0ˋ
12	Газ (шебелинський)	1.00	1.10	20.0ˋ
13	Газ (ставропольський)	1.05	1.05	21.0ˋ
14	Газ (ставропольський)	1.00	1.11	10.0ˋ
15	Доменний газ	1.00	1.40	18.0ˋ
16	Коксовий газ	1.00	1.05	12.0ˋ
17	Вугілля (Д)	1.05	1.10	1.9
18	Вугілля (Г)	1.00	1.15	3.7
19	Мазут (мало сірчистий)	1.00	1.20	4.1
20	Мазут (високо сірчистий)	1.00	1.20	3.1
21	Газ (шебелинський)	1.00	1.15	22.0ˋ
22	Газ (дашавський)	1.00	1.10	23.0ˋ
23	Газ (ставропольський)	1.00	1.20	19.5ˋ
24	Доменний газ	1.00	1.40	15.6ˋ
25	Коксовий газ	1.00	1.05	14.4ˋ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе веществ, содержащихся в выбросах предприятий / ОНД-86. - Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 127 с.

2. Указания к расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий / СН 369-74. - М.: Парлам. из-тво, 2009. – 85 с.

3. Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохранных мероприятий и выдачи разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 148 с.