

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14.	Спирт етиловий	64-17-5	1,1537	8,0							
15.	Бутилацетат	123-86-4	0,6708	0,9							
16.	Формальдегід	50-00-0	1,015	0,085							
17.	Ацетон	67-64-1	0,7138	0,45							
18.	Метилмеркаптан	74-93-1	0,00006	$3 \cdot 10^{-5}$							
19.	Бензин нафтовий		9,6861	1,9							
20.	Гас	8008-20-6	165,8881	1,45							
21.	Алюмінію оксид	1344-28-1	1,8557	0,045							
22.	Марганець і його з'єднання	7439-96-5	0,1501	0,0016							
23.	Нікелю оксид	1313-99-1	0,00007	0,00019							
24.	Свинець	7439-92-1	0,0024	0,00036							
25.	Хром VI	185640-29-9	0,0035	0,0019							
26.	Сажа	1333-86-4	602,774	0,086							
27.	Бенз(а)пірен	50-32-8	0,0004	0,186							
28.	Завислі частинки		142,8993	0,198							

РОЗДІЛ 4. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

4.1 Розрахунок забруднення атмосфери викидами одиночних джерел

Максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини c_m (мг/м³) при викиді газоповітряної суміші з одиночного точкового джерела з круглим устям досягається при несприятливих метеорологічних умовах на відстані км (м) від джерела і визначається за формулою:

$$c_m = \frac{AMF_{mn\eta}}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}, \quad (4.1)$$

де A – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери;

M – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу в одиницю часу, г/с;

F – безрозмірний коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі;

m і n – коефіцієнти, враховують умови виходу газоповітряної суміші з гирла джерела викиду;

H – висота джерела викиду над рівнем землі (для наземних джерел при розрахунках приймається $H = 2$ м), м;

η – безрозмірний коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості, у разі рівної або слабопересіченої місцевості з перепадом висот, що не перевищує 50 м на 1 км, $\eta = 1$;

ΔT – різниця між температурою газоповітряної суміші T_s , що викидається, і температурою навколишнього атмосферного повітря T_a , °С;

V_1 – витрата газоповітряної суміші, м³/с, що визначається за формулою:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0, \quad (4.2)$$

де D – діаметр гирла джерела викиду, м;

ω_0 – середня швидкість виходу газоповітряної суміші з гирла джерела викиду, м/с.

Значення коефіцієнта A , відповідне несприятливим метеорологічним умовам, при яких концентрація шкідливих речовин в атмосферному повітрі максимальна, приймається рівним:

а) 250 – для районів Середньої Азії південніше 40° п.ш., Бурятської АРСР і Читинській області;

б) 200 – для Європейської території СРСР: для районів РРФСР південніше 50° п.ш., для решти районів Нижнього Поволжя, Кавказу, Молдови;

для Азіатської території СРСР: для Казахстану, Далекого Сходу і решти території Сибіру і Середньої Азії;

в) 180 – для Європейської території СРСР і Уралу від 50 до 52° п.ш. за винятком перерахованих вище районів та України, що потрапляють в цю зону;

г) 160 – для Європейської території СРСР і Уралу північніше 52° п.ш. (за винятком Центру ЄТС), а також для України (для розташованих на Україні джерел висотою менше 200 м у зоні від 50 до 52° п.ш. – 180, а південніше 50° п.ш. – 200);

д) 140 – для Московської, Тульської, Рязанської, Володимирської, Калузької, Іванівської областей.

Для інших територій значення коефіцієнта A повинні прийматися відповідними значеннями коефіцієнта A для районів СРСР з подібними кліматичними умовами турбулентного обміну.

Значення потужності викиду M (г/с) і витрати газоповітряної суміші V_1 (м³/с) при проектуванні підприємств визначаються розрахунком у технологічній частині проекту або приймаються відповідно до діючих для даного виробництва (процесу) нормативами. У розрахунку приймаються поєднання M і V_1 , що реально мають місце протягом року при встановлених (звичайних) умовах експлуатації підприємства, при яких досягається максимальне значення c_m .

Значення M слід відносити до 20-30-хвилинному періоду усереднення, у тому числі й у випадках, коли тривалість викиду менше 20 хв.

При визначенні значення ΔT (°C) слід приймати температуру навколишнього атмосферного повітря T_e (°C), що дорівнює середній максимальній температурі зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року за СНіП 2.01.01-82, а температуру газоповітряної суміші T_c (°C), що викидається в атмосферу, – за діючими для даного виробництва технологічними нормативами.

Для котелень, які працюють за опалювальним графіком, допускається при розрахунках приймати значення T_e рівними середнім температур зовнішнього повітря за найхолодніший місяць по СНіП 2.01.01-82.

При відсутності даних по T_e в СНіП 2.01.01-82 вони запитуються у територіальному управлінні Держкомгідромету (УГКС) за місцем розташування підприємства.

Значення безрозмірного коефіцієнта F приймається:

а) для газоподібних шкідливих речовин і дрібнодисперсних аерозолів (пилу, золи і т.п., швидкість упорядкованого осідання яких практично дорівнює нулю) – 1;

б) для дрібнодисперсних аерозолів при середньому експлуатаційному коефіцієнті очищення викидів не менше 90% – 2; від 75 до 90% – 2,5; менше 75% і при відсутності очистки – 3.

При наявності даних про розподіл на викиді частинок аерозолів за розмірами визначаються діаметр d_g , так що маса всіх часток діаметром більше d_g становить 5% загальної маси частинок, і відповідна d_g швидкість осідання v_g (м/с). Значення коефіцієнта F встановлюється в залежності від безрозмірного

відношення v_g/u_m , де u_m – небезпечна швидкість вітру. При цьому $F = 1$ у разі $v_g/u_m \leq 0,015$ і $F = 1,5$ у разі $0,015 < v_g/u_m \leq 0,030$.

Незалежно від ефективності очищення значення коефіцієнта F приймається рівним 3 при розрахунках концентрації пилу в атмосферному повітрі для виробництв, в яких вмісту водяної пари у викидах достатньо для того, щоб протягом усього року спостерігалася його інтенсивна конденсація відразу ж після виходу в атмосферу, а також коагуляція вологих пилових частинок (наприклад, при виробництві глинозему мокрим способом).

Значення коефіцієнтів m і n визначаються залежно від параметрів f , v_m , v'_m , f_e :

$$f = 1000 \frac{\omega_0^2 D}{H^2 \Delta T} ; \quad (4.3)$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \Delta T}{H}} ; \quad (4.4)$$

$$v'_m = 1,3 \frac{\omega_0 D}{H} ; \quad (4.5)$$

$$f_e = 800(v'_m)^3 . \quad (4.6)$$

Коефіцієнт n визначається в залежності від f за формулами:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f < 100 ; \quad (4.7)$$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}} \quad \text{при } f \geq 100 . \quad (4.8)$$

Для $f_c < f < 100$ значення коефіцієнта m обчислюється при $f = f_e$.

Коефіцієнт n при $f < 100$ визначається в залежності від v_m за формулами:

$$n = 1 \quad \text{при } v_m \geq 2; \quad (4.9)$$

$$n = 0,532 v_m^2 - 2,13 v_m + 3,13 \quad \text{при } 0,5 \leq v_m < 2; \quad (4.10)$$

$$n = 4,4 v_m \quad \text{при } v_m < 0,5. \quad (4.11)$$

Для $f \geq 100$ (або $\Delta T \approx 0$) и $v'_m \geq 0,5$ (холодні викиди) при розрахунку c_m замість формули (4.1) використовується формула:

$$c_m = \frac{A M F n \eta}{H^{4/3}} K, \quad (4.12)$$

де

$$K = \frac{D}{8V_1} = \frac{1}{7,1 \sqrt{\omega_0 V_1}}, \quad (4.13)$$

причому n визначається за формулами (7.8) - (7.9) при $v_m = v'_m$.

Аналогічно при $f < 100$ і $v_m < 0,5$ або $f \geq 100$ і $v'_m < 0,5$ (випадки гранично малих небезпечних швидкостей вітру) розрахунок c_m замість (4.1) визначається за формулою:

$$c_m = \frac{AM F m' \eta}{H^{7/3}}, \quad (4.14)$$

де

$$m' = 2,86 m \quad \text{при } f < 100, \quad v_m < 0,5; \quad (4.15)$$

$$m' = 0,9 \quad \text{при } f \geq 100, \quad v'_m < 0,5. \quad (4.16)$$

Відстань x_m (м) від джерела викидів, на якому приземна концентрація c (мг/м³) при несприятливих метеорологічних умовах досягає максимального значення c_m , визначається за формулою:

$$x_m = \frac{5-F}{4} d H, \quad (4.17)$$

де безрозмірний коефіцієнт d при $f < 100$ знаходиться за формулами:

$$d = 2,48 \left(1 + 0,28 \sqrt[3]{f_e} \right) \quad \text{при } v_m \leq 0,5; \quad (4.18)$$

$$d = 4,95 v_m \left(1 + 0,28 \sqrt[3]{f} \right) \quad \text{при } 0,5 < v_m \leq 2; \quad (4.19)$$

$$d = 7 \sqrt{v_m} \left(1 + 0,28 \sqrt[3]{f} \right) \quad \text{при } v_m > 2. \quad (4.20)$$

При $f > 100$ або $\Delta T \approx 0$ значення d знаходиться за формулами:

$$d = 5,7 \quad \text{при } v'_m \leq 0,5; \quad (4.21)$$

$$d = 11,4 v'_m \quad \text{при } 0,5 < v'_m \leq 2; \quad (4.22)$$

$$d = 16 \sqrt{v'_m} \quad \text{при } v'_m > 2. \quad (4.23)$$

Значення небезпечної швидкості u_m (м/с) на рівні флюгера (зазвичай 10 м від рівня землі), при якій досягається найбільше значення приземної концентрації шкідливих речовин c_m , у разі $f < 100$ визначається за формулами:

$$u_m = 0,5 \quad \text{при } v_m \leq 0,5 ; \quad (4.24)$$

$$u_m = v_m \quad \text{при } 0,5 < v_m \leq 2 ; \quad (4.25)$$

$$u_m = v_m (1 + 0,12\sqrt{f}) \quad \text{при } v_m > 2 . \quad (4.26)$$

При $f > 100$ або $\Delta T \approx 0$ значення u_m знаходиться за формулами:

$$u_m = 0,5 \quad \text{при } v'_m \leq 0,5 ; \quad (4.27)$$

$$u_m = v'_m \quad \text{при } 0,5 < v'_m \leq 2 ; \quad (4.28)$$

$$u_m = 2,2 v'_m \quad \text{при } v'_m > 2 . \quad (4.29)$$

Максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини c_{mi} (мг/м³) при несприятливих метеорологічних умовах і швидкості вітру u (м/с), що відрізняється від небезпечної швидкості вітру u_m (м/с), визначається за формулою:

$$c_{mi} = r c_m, \quad (4.30)$$

де r – безрозмірна величина, що визначається залежно від відношення u/u_m за формулами:

$$r = 0,67(u/u_m) + 1,67(u/u_m)^2 - 1,34(u/u_m)^3 \quad \text{при } u/u_m \leq 1 ; \quad (4.31)$$

$$r = \frac{3(u/u_m)}{2(u/u_m)^2 - (u/u_m) + 2} \quad \text{при } u/u_m > 1 . \quad (4.32)$$

При проведенні розрахунків не використовуються значення швидкості вітру $u < 0,5$ м/с, а також швидкості вітру $u > u^*$, де u^* – значення швидкості вітру, що перевищується в даній місцевості в середньому багаторічному режимі в 5% випадків. Це значення запитується в УГКС Держкомгідромету, на території якого розташоване підприємство, або визначається за кліматичному довідником.

Відстань від джерела викиду x_{mi} (м), на якому при швидкості вітру u і несприятливих метеорологічних умовах приземна концентрація шкідливих речовин досягає максимального значення c_{mi} (мг/м³), визначається за формулою:

$$x_{mi} = p x_m, \quad (4.33)$$

де p – безрозмірний коефіцієнт, що визначається залежно від відношення u/u_m за формулами:

$$p = 3 \quad \text{при } u/u_m \leq 0,25 ; \quad (4.34)$$

$$p = 8,43(1 - u/u_m)^3 + 1 \quad \text{при } 0,25 < u/u_m \leq 1 ; \quad (4.35)$$

$$p = 0,32 u/u_m + 0,68 \quad \text{при } u/u_m > 1 . \quad (4.36)$$

При небезпечній швидкості вітру u_m приземна концентрація шкідливих речовин c (мг/м³) в атмосфері по осі факела викиду на різних відстанях x (м) від джерела викиду визначається за формулою:

$$c = s_1 c_m, \quad (4.37)$$

де s_1 – безрозмірний коефіцієнт, що визначається залежно від відношення x/x_m і коефіцієнту F за формулами:

$$s_1 = 3(x/x_m)^4 - 8(x/x_m)^3 + 6(x/x_m)^2 \quad \text{при } x/x_m \leq 1 ; \quad (4.38)$$

$$s_1 = \frac{1,13}{0,13(x/x_m)^2 + 1} \quad \text{при } 1 < x/x_m \leq 8 ; \quad (4.39)$$

$$s_1 = \frac{x/x_m}{3,58(x/x_m)^2 - 35,2(x/x_m) + 120} \quad \text{при } F \leq 1,5 \text{ и } x/x_m > 8 ; \quad (4.40)$$

$$s_1 = \frac{1}{0,1(x/x_m)^2 + 2,47(x/x_m) - 17,8} \quad \text{при } F > 1,5 \text{ и } x/x_m > 8 . \quad (4.41)$$

Для низьких і наземних джерел (висотою H не більше 10 м) при значеннях $x/x_m < 1$ величина s_1 в (4.37) замінюється на величину s_1'' , яка визначається в залежності від x/x_m і H за формулою:

$$s_1'' = 0,125(10 - H) + 0,125(H - 2) s_1 \quad \text{при } 2 \leq H < 10 . \quad (4.42)$$

Аналогічно визначається значення концентрації шкідливих речовин на різних відстанях по осі факела при інших значеннях швидкостей вітру u і несприятливих метеорологічних умовах. За формулами (4.30), (4.33) визначаються значення величин c_{mi} і x_{mi} . Залежно від відношення x/x_{mi} визначається значення s_1 за формулами (4.39-4.41), (4.42). Шукане значення концентрації шкідливої речовини визначається шляхом множення c_{mi} на s_1 .

Значення приземної концентрації шкідливих речовин в атмосфері c_y (мг/м³) на відстані y (м) по перпендикуляру до осі факела викиду визначається за формулою:

$$c_y = s_2 c. \quad (4.43)$$

де s_2 – безрозмірний коефіцієнт, що визначається залежно від швидкості вітру u (м/с) і відношення y/x за значенням аргументу t_y :

$$t_y = \frac{u y^2}{x^2} \quad \text{при } u \leq 5; \quad (4.44)$$

$$t_y = \frac{5 y^2}{x^2} \quad \text{при } u > 5, \quad (4.45)$$

$$s_2 = \frac{1}{(1 + 5t_y + 12,8t_y^2 + 17t_y^3 + 45,1t_y^4)^2}. \quad (4.46)$$

Максимальна концентрація c_{mx} (мг/м³), що досягає на відстані x від джерела викиду з осі факела при швидкості вітру u_{mx} , визначається за формулою:

$$c_{mx} = s'_1 c_m, \quad (4.47)$$

де s'_1 – безрозмірний коефіцієнт, що знаходиться в залежності від відношення x/x_m за формулами:

$$s_1 = 3(x/x_m)^4 - 8(x/x_m)^3 + 6(x/x_m)^2 \quad \text{при } x/x_m \leq 1; \quad (4.48)$$

$$s'_1 = \frac{1,1}{0,1(x/x_m)^2 + 1} \quad \text{при } 1 < x/x_m \leq 8; \quad (4.49)$$

$$s_1 = \frac{2,55}{0,13\left(\frac{x}{x_m}\right)^2 + 1} \quad \text{при } 8 < \frac{x}{x_m} \leq 24; \quad (4.50)$$

$$s'_1 = \frac{x/x_m}{4,75\left(\frac{x}{x_m}\right)^2 - 140\frac{x}{x_m} + 1435} \quad \text{при } 24 < \frac{x}{x_m} \leq 80; \quad F \leq 1,5; \quad (4.51)$$

$$s'_1 = \frac{2,26}{0,1\left(\frac{x}{x_m}\right)^2 + 7,41\frac{x}{x_m} - 160} \quad \text{при } 24 < \frac{x}{x_m} < 80; \quad F > 1,5; \quad (4.52)$$

$$s'_1 = \frac{x/x_m}{3,58\left(\frac{x}{x_m}\right)^2 - 35,2\frac{x}{x_m} + 120} \quad \text{при } \frac{x}{x_m} > 80 ; \quad F \leq 1,5 ; \quad (4.53)$$

$$s'_1 = \frac{1}{0,1\left(\frac{x}{x_m}\right)^2 + 2,47\frac{x}{x_m} - 178} \quad \text{при } \frac{x}{x_m} > 80 ; \quad F > 1,5 . \quad (4.54)$$

Швидкість вітру u_{mx} при цьому розраховується за формулою:

$$u_{mx} = f_1 u_m, \quad (4.55)$$

де f_1 – безрозмірний коефіцієнт, що визначається в залежності від відношення x/x_m за формулами:

$$f_1 = 1 \quad \text{при } x/x_m \leq 1; \quad (4.56)$$

$$f_1 = \frac{0,75 + 0,25 x/x_m}{1 + (x/9 x_m)^3} \quad \text{при } 1 < x/x_m \leq 8 ; \quad (4.57)$$

$$f_1 = 0,25 \quad \text{при } 8 < x/x_m < 80; \quad (4.58)$$

$$f_1 = 1,0 \quad \text{при } x/x_m \geq 80. \quad (4.59)$$

Якщо розрахована за формулою (4.55) швидкість вітру $u_{mx} < 0,5$ м/с або $u_{mx} > u^*$, то величина c_{mx} визначається як максимальне значення з концентрацій на відстані x , розрахованих при трьох швидкостях вітру: 0,5 м/с, u_m , u^* ; відповідна c_{mx} швидкість вітру приймається за u_{mx} .

Розрахунки розподілу концентрації c_z (мг/м³) на різних висотах z (м) над підстилаючою поверхнею при $x < x_{mi}$ проводяться за формулою:

$$c_z = r c_m s_z s_2 . \quad (4.60)$$

Коефіцієнт s_z визначається в залежності від параметрів b_1 і b_2 за формулами:

$$s_z = s_1(b_1) \frac{[1 + 0,1(b_2 - 1)^2]}{[b_1^3 + 0,1(b_2 - 1)^2]} \left[1 + \frac{(b_2 + 0,2)(b_1^3 - 1)}{b_2 + (b_2 + 0,2)(1 + 0,1(b_2 - 1)^2)} \right] \quad (4.61)$$

при $b_1 \leq 1$;

$$s_z = s_1(b_1) \quad \text{при } b_1 > 1 . \quad (4.62)$$

Тут

$$b_1 = x/x_{mu}; \quad (4.63)$$

$$b_2 = \frac{z}{(1 + 5d_2)H}; \quad (4.64)$$

$$d_2 = 0,06v_m \sqrt[3]{f/u} + 0,0034(v_m/u)^3 \quad \text{при } f < 100; \quad (4.65)$$

$$d_1 = 0,28v'_m/u + 0,034(v'_m/u)^3 \quad \text{при } f \geq 100. \quad (4.66)$$

При $f_e \leq f < 100$ коефіцієнт d_2 обчислюється за формулою (4.65) при $f = f_e$; при $v_m < 0,5$ або $v'_m < 0,5$ відповідно в (4.65) і (4.66) приймається $v_m = 0,5$ або $v'_m = 0,5$.

Небезпечна швидкість вітру u_{mz} (м/с) на рівні флюгера, при якій на висоті z досягається максимальна концентрація, визначається за формулою:

$$u_{mz} = l_1 u_m. \quad (4.67)$$

Розрахунки забруднення атмосфери при викидах газоповітряної суміші із джерела з прямокутним гирлом (шахти) проводяться за наведеними вище формулами при середній швидкості ω_0 і значеннях $D = D_0$ (м) і $V_1 = V$ (м³/с).

Середня швидкість виходу в атмосферу газоповітряної суміші ω_0 (м/с) визначається за формулою:

$$\omega_0 = \frac{V_1}{Lb}, \quad (4.68)$$

де L (м) – довжина гирла;
 b (м) – ширина гирла.

Ефективний діаметр гирла D_g (м) визначається за формулою:

$$D_g = \frac{2Lb}{L+b}. \quad (4.69)$$

Ефективний витрата виходить в атмосферу в одиницю часу газоповітряної суміші V_{1g} (м³/с) визначається за формулою:

$$V_{1g} = \frac{\pi D_0^2}{4} \omega_0. \quad (4.70)$$

Для джерел з квадратним гирлом ($L = b$) ефективний діаметр D_g дорівнює довжині сторони квадрата. В іншому випадку розрахунок розсіювання шкідливих речовин проводиться як для викидів з джерела з круглим устям.

Рішення зворотних задач з визначення потужності викиду M і висоти H , які відповідають заданому рівню максимальної приземної концентрації c_m за інших фіксованих параметрах викиду, наводиться таким чином.

Потужність викиду M (г/с), відповідна заданому значенню максимальної концентрації c_m (мг/м³), визначається за формулою:

$$M = \frac{c_m H^2}{AF m n \eta} \sqrt[3]{V_1 \Delta T} . \quad (4.71)$$

У випадку $f \geq 100$ або $\Delta T \approx 0$

$$M = \frac{c_m H^{4/3}}{AF n \eta} \frac{8V_1}{D} . \quad (4.72)$$

Висота джерела H , відповідна заданому значенню c_m , у разі $\Delta T \approx 0$ визначається за формулою:

$$H = \left(\frac{AMFD\eta}{8V_1 c_m} \right)^{3/4} . \quad (4.73)$$

Якщо обчисленому за формулою (4.73) значенню H відповідає $v'_m < 2$ м/с, то H уточнюється методом послідовних наближень за формулою:

$$H_{i+1} = H_i \left(\frac{n_i}{n_{i-1}} \right)^{3/4} , \quad (4.74)$$

де n_i і n_{i-1} – значення визначеного за формулами (4.9-4.11) коефіцієнта n , отримані відповідно за значеннями H_i і H_{i-1} , – (при $i = 1$ у формулі (4.74) приймається $n_0 = 1$, а значення H_i визначається по (4.73)).

Формули (4.73), (4.74) використовуються також для визначення H при $\Delta T > 0$. Якщо при цьому виконується умова $H \leq \omega_0 \sqrt{\frac{10D}{\Delta T}}$, то знайдене H є точним. Якщо ж $H > \omega_0 \sqrt{\frac{10D}{\Delta T}}$, то для визначення попереднього значення висоти H використовується формула:

$$H = \sqrt{\frac{AMF\eta}{c_m \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}} . \quad (4.75)$$

По знайденому значенню H визначаються на підставі формул (4.3)-(4.6)

величини f , v_m , v'_m і f_c і встановлюється в першому наближенні добуток коефіцієнтів m і n . Подальші уточнення значення H виконуються за формулою:

$$H_{i+1} = H_i \sqrt{\frac{m_i n_i}{m_{i-1} n_{i-1}}}, \quad (4.76)$$

де m_i , n_i відповідають H_i , а m_{i-1} , n_{i-1} – H_{i-1} (при $i = 1$ приймається $m_0 = n_0 = 1$, а H_0 визначається по (4.75)).

Уточнення значення H за формулами (4.74) і (4.76) проводиться до тих пір, поки два послідовно знайдених значення H (H_i и H_{i+1}) будуть відрізнятися менш ніж на 1 м.

При одночасній необхідності врахування впливу рельєфу місцевості та забудови в формулах (4.72)-(4.73) і (4.75) за величину η приймаються поправки до максимальної концентрації на рельєф і забудову.

У разі викидів в атмосферу, обумовлених спалюванням палива, при фіксованих висоті і діаметрі гирла труби відповідна c_m витрата палива P (т/год) визначається за формулою:

$$P = 3,6 H^3 \sqrt{\left(\frac{c_m}{d_3 A F m n \eta}\right)^3 d_4 \Delta T}, \quad (4.77)$$

де d_3 – кількість шкідливої речовини, що викидається в атмосферу, на одиницю маси палива (у необхідних випадках з урахуванням пилогазоочистки, г/кг;

d_4 – витрата газоповітряної суміші, що виділяється на одиницю маси палива, м³/кг.

Для кожного джерела радіус зони впливу розраховується як найбільша з двох відстаней від джерела x_1 і x_2 , де $x_1 = 10 x_m$, а величина x_2 визначається як відстань від джерела, починаючи з якого $c \leq 0,05$ ГДК.

На вертикальній осі відкладається точка $0,05 \text{ ГДК}/c_m$, через яку проводиться паралельна горизонтальній осі лінія до перетину з графіком функції s_1 за максимумом. З точки перетину опускається перпендикуляр на горизонтальну вісь, отримане значення x/x_m множиться на x , в результаті чого визначається шукане значення. При $c_m \leq 0,05$ ГДК значення x_2 вважається рівним нулю.

При повному навантаженні обладнання середня концентрація $\bar{c}_m$ (г/м³) в гирлі джерела дорівнює:

$$\bar{c}_m = \frac{M}{V_1}, \quad (4.78)$$

$$\bar{c}_m = \frac{c_m H^2}{AF m n \eta} \sqrt[3]{\frac{\Delta T}{V_1^2}} \quad \text{при } f < 100, \quad (4.79)$$

$$\bar{c}_m = \frac{8c_m H^{4/3}}{AF n D \eta} \quad \text{при } f \geq 100 \text{ или } \Delta T \approx 0, \quad (4.80)$$

де c_m – відповідна $\bar{c}_m$ максимальна приземна концентрація, мг/м³.

4.2 Завдання на самостійну роботу

Завдання на самостійну роботу представлено в табл. 4.1., 4.2.

Таблиця 4.1 – Завдання на самостійну роботу для варіантів 1-10.

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Майданчик	Запоріжсталь									
Цех	Мартенівський									
Ділянка	Піч									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
№ джерела	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Витрата газу, тис. м ³ /годину	150	145	120	155	140	130	150	120	130	140
Тем-ра, °С	60	65	50	45	50	60	65	50	55	55
Висота джерела, м	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Діаметр гирла, м	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Вміст пилю, г/м ³	0,08	0,08	0,09	0,07	0,085	0,095	0,1	0,085	0,09	0,08
Вміст CO, г/м ³	0,25	0,3	0,4	0,3	0,35	0,45	0,2	0,5	0,4	0,35
Вміст SO ₂ , г/м ³	400	450	350	320	350	370	320	330	340	300
Вміст NO _x , г/м ³	800	1000	1200	1000	900	1100	1050	950	1000	1200