

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Методичні вказівки

до виконання контрольної роботи
з дисципліни

“Джерела екологічної небезпеки”

ОДЕСА - 2016

Методичні вказівки з дисципліни “Джерела екологічної небезпеки” для студентів заочної форми навчання за спеціальністю: 101 “Екологія”/ Укладачі: Кузьміна В. А., Чугай А.В. - Одеса, ОДЕКУ, 2016. – 15 с. укр.мова.

ВСТУП

Дисципліна «Джерела екологічної небезпеки» викладається при підготовці фахівців рівня вищої освіти «спеціаліст» та «магістр» за спеціальністю 101 «Екологія».

Навчальна дисципліна належить до циклу природничих наук.

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з дисциплін «Екологічна безпека».

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на виконання контрольної роботи – 15 годин.

Метою виконання контрольної роботи є: ознайомлення студентів з Методикою прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин (НХР) при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з НХР на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара при аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення та отримання навичок проведення прогнозних розрахунків зон хімічного забруднення для подальшого складання планів захисту населення. Розгляд теоретичних положень та формування вміння їх практичного застосування через виконання практичного завдання та розширення, поглиблення й деталізації знань отриманих на лекціях і в процесі самостійної роботи, що у підсумку сприяє підвищенню рівня засвоєння матеріалу та закріпленню умінь та навичок стосовно заходів протидії НС. Методичні вказівки складаються з контрольної роботи на тему: «ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИЛИВУ (ВИКИДУ) НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ АВАРІЯХ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ.

Завдання: формування у студентів поняття про основні закономірності формування зон забруднення; вивчення основних понять, оцінка прогнозних характеристик, що є наслідками аварії: розміри зон хімічного забруднення, час підходу хмари до населеного пункту, час дії джерела небезпеки з урахуванням погодних умов та можливі жертви серед населення.

- Для виконання контрольної роботи необхідно ознайомитись з теоретичними основами розрахунків показників масштабів забруднення. З використанням варіанту завдання виконується розрахунок і робиться висновок. Робота виконується на аркушах А4 з дотриманням правил оформлення та надається для перевірки до початку сесії. Після виправлення помилок, якщо такі є студент отримує залікові бали з урахуванням вчасності подачі роботи,

правильності розрахунків та дотримання правил оформлення.
Максимальна сума балів за контрольну роботу складає 20 балів.
Оцінка розподіляється таким чином:

- вчасне виконання завдання – до 5 балів;
- правильність розрахунків - до 10 балів;
- відповідність оформлення завдання ДОСТ – до 5 балів.

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИЛИВУ (ВИКИДУ) НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ АВАРІЯХ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ

Загальні положення

Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин (НХР) при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з небезпечними хімічними речовинами на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара при аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення.

Застосовується тільки для НХР, які зберігаються у газоподібному або рідкому стані під тиском і які в момент викиду, виливу переходять в газоподібний стан і створюють первинну або вторинну хмару НХР.

Методика передбачає проведення розрахунків для планування заходів щодо захисту населення тільки на висотах до 10 м над поверхнею землі, дозволяє оперативно здійснювати прогнозування масштабів забруднення тому, що подається у вигляді таблиць, що виключає довгі розрахунки.

Аварія з НХР – це подія техногенного характеру, що сталася на хімічно небезпечному об'єкті внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвела до пошкодження технічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з виливом (викидом) НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Хмара НХР – суміш парів і дрібних крапель НХР з повітрям в обсягах (концентраціях), небезпечних для довкілля (уражальних концентраціях). Розрізняють первинну і вторинну хмару забруднення повітря.

Первинна хмара НХР – це пароподібна частина НХР, яка знаходиться в будь-якій ємності над поверхнею зрідженої НХР і яка виходить в атмосферу безпосередньо при руйнуванні ємності без випару з підстильної поверхні.

Вторинна хмара НХР – це хмара НХР, яка виникає протягом певного часу внаслідок випару НХР з підстильної поверхні (для легко летючих речовин час розвитку вторинної хмари після закінчення дії первинної хмари відсутній, для інших речовин він залежить від властивостей НХР, стану обвалування та температури повітря).

Зона можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) – територія, в межах

якої під впливом зміни напрямку вітру може виникнути переміщення хмари НХР з небезпечними для людини концентраціями.

Зона хімічного забруднення НХР (ЗХЗ) – територія, яка включає осередок хімічного забруднення, де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над якими утворилась хмара НХР.

Небезпечна хімічна речовина (НХР) – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і (чи) завдати шкоди довкіллю.

Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ) – розрахункова зона в межах ЗМХЗ, параметри якої приблизно визначаються за формулою еліпса.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходиться в обігу (виробляються, переробляються, перевозяться (пересуваються), завантажуються або розвантажуються, виконуються у виробництві, розміщуються або складуються постійно або тимчасово, знищуються тощо) одне або декілька НХР (до ХНО не відносяться залізниці).

Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (ХАТО) – адміністративно-територіальна одиниця, до якої відносяться області, райони, а також будь-які населені пункти областей, які потрапляють у зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.

Ця методика може бути використана для довгострокового (оперативного) і аварійного прогнозування при аваріях на ХНО і транспорті, а також для визначення ступеня небезпеки хімічно небезпечних об'єктів і адміністративно-територіальних одиниць.

Довгострокове прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складення планів роботи, та інших довгострокових (довідкових) матеріалів. Для цього використовуються наступні дані:

- загальна кількість НХР для об'єктів, які розташовані у небезпечних районах (на воєнний час та для сейсмонебезпечних районів тощо). У цьому випадку приймається розлив НХР “вільно”;
- кількість НХР в одиничній максимальній технологічній ємкості для інших об'єктів. У цьому випадку приймається розлив НХР “у піддон” або “вільно” залежно від умов зберігання НХР;
- метеорологічні дані: швидкість вітру у приземному шарі – 1 м/с, температура повітря 20°C, ступінь вертикальної

стійкості повітря (СВСП) – інверсія, напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари забрудненого повітря приймається у колі 360 °;

- середня щільність населення для цієї місцевості;
- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМЗХ) $S_{\text{ЗМЗХ}} = 3,14\Gamma^2$;
- площа прогнозованої зони хімічної зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) $S_{\text{ПЗХЗ}} = 0,11\Gamma^2$;
- ступінь заповненої ємності приймається 70% від паспортного об'єму ємності;
- ємності з НХР при аваріях руйнуються повністю;
- при аваріях на продуктопроводах (аміакопроводах тощо) кількість НХР, що може бути викинута, приймається за її кількість між відсікателями (для продуктопроводів об'єм НХР приймається 300-5—тон);
- заходи можливого хімічного забруднення, яка утворюється протягом перших 4 годин після початку аварії.

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії за даними розвідки для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого забруднення. Для цього використовуються такі дані:

- загальна кількість НХР на момент аварії в ємності (трубопроводі), на якій виникла аварія;
- характер розливу НХР по підстильній поверхні (“вільно” або “у піддон”);
- висота обвалування (піддону);
- реальні метеорологічні умови: температури повітря (°C), швидкість (м/с) і напрямок вітру у приземному шарі, ступінь вертикальної стійкості повітря (табл.7);
- середня щільність населення для місцевості, над якою розповсюджується хмара НХР;
- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМЗХ) $S_{\text{ЗМЗХ}} = 3,14\Gamma^2$;
- площа прогнозованої зони хімічної зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) $S_{\text{ПЗХЗ}} = 0,11\Gamma^2$;

прогнозування здійснюється на термін не більше ніж на 4 години, після чого прогноз має бути уточнений.

Визначення параметрів зон хімічного забруднення

Розмір ЗМХЗ приймається як сектор круга, форма і розмір якого залежить від швидкості та напрямку вітру (Табл. 5) і розраховується за

емпіричною формулою:

$$S_{\text{змзх}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \Gamma^2 \phi \quad (1)$$

де Γ – глибина зони (Табл.8-19);

ϕ - коефіцієнт, який умовно дорівнюється кутовому розміру зони (Табл.5).

Прогнозована зона хімічного забруднення визначається таким чином:

$$S_{\text{пзхз}} = K \Gamma^2 N^{0,2} \quad (2)$$

де K – коефіцієнт (Табл.);

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ.

Ширина ПЗХЗ визначається за співвідношенням:

при інверсії $Ш = 0,3 \Gamma^{0,6}$, км;

при ізотермії $Ш = 0,3 \Gamma^{0,75}$, км;

при конвекції $Ш = 0,3 \Gamma^{0,95}$, км.

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = \frac{x}{v}, \quad (3)$$

де x – відстань від джерела забруднення до заданого об'єкта, км;

v - швидкість переносу переднього фронту забрудненого повітря в залежності від швидкості вітру (Табл. 2), км/годину.

Для прогнозування за цією методикою розлив “вільно” приймається, якщо вилита НХР розливається по підстильній поверхні при висоті шару (h) не вище 0,5 метрів. Розлив “у піддон” приймається, якщо вилита НХР розливається по поверхні, яка має обвалування, при цьому висота шару розливої НХР має бути $h = H - 0,2$ м, де H – висота обвалування.

При аварії з ємностями, які містять кількість НХР менше нижчих меж, що вказані в таблиці, глибини розраховуються методом інтерполювання між нижчими значеннями та нулем.

Усі розрахунки виконуються на термін не більше 4 годин. Після отримання даних з урахуванням усіх коефіцієнтів, отримане значення порівнюється з максимальним значенням переносу повітряних мас за 4 години:

$$\Gamma = 4 V, \quad (4)$$

де V – швидкість переносу повітряних мас (Табл.2).

Для подальшої роботи береться найменше з двох значень, що порівнюються.

Глибини розповсюдження для НХР, значення глибин розповсюдження яких не визначено в таблицях (стор.), розраховуються із використанням коефіцієнтів табл. 20.

Для розрахунків у цьому випадку береться значення глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря хлору, яке відповідає умовам за яких виникла аварія з НХР (швидкість вітру, СВСП, температура повітря, кількість НХР) і множиться на коефіцієнт, отриманий, з табл. 20 для даного НХР.

Таблиця 1.- Коефіцієнт ϕ , який залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосферного повітря

$v, \text{ м/с}$	< 1	1	2	> 2
$\phi, ?$	360	180	90	45

Таблиця 2. - Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при впливі “у піддон”

Найменування НХР	Висота обвалування, м			
	0,05	1	2	3
Хлор	1	2,1	2,4	2,5
Аміак	1	2	2,25	2,35
сірковий ангидрид	1	2,5	3	3,1
Сірководень	1	1,6	1	1,0
соляна кислота	1	4,6	7,4	10,0
Хлорпікрин	1	5,3	8,8	11,6
Формальдегід	1	2,1	2,3	2,5

Таблиця 3. - Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

СВАП	Швидкість вітру, м/с					
	1	2	3	4	5	10
	Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год					
ІНВЕРСІЯ	5	10	16	21	21	21
ІЗОТЕРМІЯ	6	12	18	24	29	59
КОНВЕКЦІЯ	7	14	21	28	28	28

Таблиця 4. - Поправочний коефіцієнт для умов міської забудови, сільського будівництва або лісів

СВАП	Міська забудова	Сільське будівництво	Лісові масиви
ІНВЕРСІЯ	3,5	3,0	1,8
ІЗОТЕРМІЯ	3,0	2,5	1,7
КОНВЕКЦІЯ	3,0	2,0	1,5

Таблиця 5.- Коефіцієнт (К), який залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосферного повітря

Інверсія	Ізотермія	Конвекція
0,081	0,133	0,235

Таблиця 6. - Структура втрат населення, %

Легкі пошкодження	25
Середньої тяжкості	40
Зі смертельними наслідками	35

Приклад розрахунку

Завдання: Скласти прогноз формування зон хімічного забруднення у разі аварії на хімічно небезпечному об'єкті (для планів реагування і захисту населення).

На хімічному небезпечному об'єкті, який знаходиться на відстані 9 км від населеного пункту, розташовано 2 ємності по 50 і 100 тон хлору. Навколо ємностей побудовано обвалування висотою 2,3 м.

Додаткові дані: на карті визначаємо, що населений пункт має глибину 5 км і ширину 4 км. Площа населеного пункту складає 18 кв. км, в ньому проживає 12 тис. осіб.

Метеоумови: для оперативного планування приймаються тільки такі метеоумови – інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, температура повітря + 20°C. Напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари забрудненого повітря приймається у колі 360°.

Для оперативного планування розрахунки виконуються по максимальному об'єму одиничної ємності. Глибина розповсюдження для 100 т хлору визначається за таблицею 8 і дорівнює 82,2 км.

З урахуванням того, що ємність обвалована, приймаємо для висоти обвалування 2,3 м (близько м 2) коефіцієнт зменшення глибини, рівний 2,4 (Табл.1), тоді глибина розповсюдження забрудненого повітря складає

$$\Gamma = 82,2 / 2,4 = 34,25 \text{ км}$$

Ширина зони прогнозованого хімічного забруднення складає

$$\text{Ш}_{\text{ПЗХЗ}} = 0,3 \cdot 34,25^{0,6} = 2,5 \text{ км}$$

Площа зони прогнозованого хімічного забруднення, що проходить через населений пункт, складає:

$$2,5 \cdot 4 = 10 \text{ км}^2$$

Площа населеного населеного пункту складає 18 кв. км. Доля площі населеного пункту, яка опиняється у ПЗХЗ, складає $(10 \cdot 100) / 18 = 55,6 \%$.

Кількість населення, яке проживає у населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ, складає

$$12000 \cdot 55,6 / 100 = 6672 \text{ особи.}$$

Втрати населення розподіляються таким чином:

Легкі пошкодження – $0,25 \cdot 6672 = 1668$ чол.

Середні пошкодження – $0,40 \cdot 6672 = 2669$ чол.

Пошкодження зі смертельними наслідками – $0,35 \cdot 6672 = 2335$ чол.

Розмір ЗМХЗ приймається як сектор круга, форма і розмір якого залежить від швидкості та напрямку вітру і розраховується за емпіричною формулою:

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 34,25^2 \cdot 180 = 1841 \text{ км}^2$$

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = \frac{9}{5} = 1,8 \text{ годин.}$$

Висновки: Таким чином На хімічному небезпечному об'єкті, який знаходиться на відстані 9 км від населеного пункту, розташовано 2 ємності по 50 і 100 тон хлору з обвалуванням висотою 2,3 м. Для населеного пункту, що має глибину 5 км і ширину 4 км і площу - 18 кв. км, в ньому проживає 12 тис. осіб. За метеоумов: інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, температура повітря + 20°C. Напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари забрудненого повітря приймається у колі 360°. Глибина розповсюдження забруднювальної речовини дорівнює 43.5 км. Ширина зони прогнозованого хімічного забруднення складає $\text{Ш}_{\text{ПЗХЗ}} = 2,5$ км. Площа зони прогнозованого

хімічного забруднення, що проходить через населений пункт, складає: 10 кв. км.. Доля площі населеного пункту, яка опиняється у ПЗХЗ, складає - 55,6 %.

Кількість населення, яке опиняється у ПЗХЗ, складає 6672 особи.

Втрати населення розподіляються таким чином:

Легкі пошкодження – 1668 чоловік;

Середні пошкодження – 2669 чоловік;

Пошкодження зі смертельними наслідками – 2335 чоловік.

Розмір ЗМХЗ - 1841 м² . Час підходу хмари НХР до заданого об'єкту - 1,8 годин.

Завдання для виконання контрольної роботи на з/ф

Для складання планів реагування і захисту населення необхідно провести довгострокове (оперативне) прогнозування для нижче визначених умов.

На хімічному небезпечному об'єкті розташовано 1 ємність .

Додаткові дані та метеоумови за варіантом обираються з таблиці даних (табл. 7), глибина лісу складає – 0,1 км. Завдання оформляється на окремому аркуші формату А4, складається з теоретичної частини, розрахункової та аналітичної. Здається викладачеві до початку сесії.

Таблиця 7. - Вихідні дані

Варіант	Кількість речовини, т	Глибина міста, км	Відстань до міста, км	Відстань до лісу, км	Висота дамби, м	Швидкість вітру, м/с	Напрямок вітру	Температура повітря, °С	Кількість населення, тис. чол	Речовина
1	50	4	1	0,1	0,05	1	Пн	20	15	Аміак
2	200	2	2	0,2	1	2	С	0	100	Хлор
3	300	3	3	0,3	1,5	3	Пв	-20	154	Сірчаний ангідрид
4	300	5	4	0,5	2,0	4	ПнС	-20	20	Сірководень
5	50	2	5	0,4	2,5	2	ПнЗ	0	200	Формальдегід
6	100	6	1	0,2	1,0	1	ПвС	20	150	Хлорпікрин
7	200	1	2	0,3	0,05	1	ПвЗ	20	300	Аміак
8	300	3	3	0,5	2,0	2	Пн	0	30	Соляна кислота
9	50	4	4	0,6	2,5	3	С	-20	500	Сірковуглець
10	300	6	5	0,8	1,0	4	Пв	-20	100	Хлор

Продовження таблиці 7.

Варіант	Ширина міста, км	Глибина лісу, км	Стан атмосфери
1	6	0,4	Інверсія
2	6	0,2	Інверсія
3	8	0,3	Конвекція
4	8	0,5	Інверсія
5	6	0,2	Ізотермія
6	2	0,6	Конвекція
7	4	0,1	Інверсія
8	8	0,3	Ізотермія
9	6	0,4	Інверсія
10	5	0,4	Ізотермія

Таблиця 8. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, ?С	І Н В Е Р С І Я											
		Х Л О Р						А М І А К					
		<i>ш в и д к і с т ь в і т р у, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	2,65	1,65	1,45	1,30								
	0	2,85	1,85	1,55	1,40								
	+20	3,15	2,05	1,65	1,50								
1,0	-20	4,25	2,70	2,15	1,90			□0,5					
	0	4,65	2,90	2,30	2,05								
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10								
3,0	-20	8,35	5,10	3,95	3,35			1,15	0,80	0,65	0,55		
	0	8,75	5,30	4,15	3,50			1,25	0,85	0,70	0,60		
	+20	9,20	5,60	4,35	3,70			1,30	0,90	0,75	0,65		
5,0	-20	11,6	6,90	5,30	4,50			1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70			1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90			1,65	1,15	1,00	0,90		
10	-20	17,7	10,4	7,90	6,60			2,30	1,50	1,20	1,05		
	0	18,5	10,9	8,30	6,90			2,45	1,55	1,30	1,15		
	+20	19,3	11,3	8,60	7,20			2,65	1,75	1,45	1,25		
20	-20	27,1	15,7	11,8	9,80			3,80	2,35	1,90	1,60		
	0	28,3	16,4	12,3	10,2			4,05	2,55	2,05	1,80		
	+20	29,7	17,2	12,9	10,7			4,30	2,70	2,15	1,90		
30	-20	35,0	20,1	15,0	12,4			4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9			5,25	3,25	2,60	2,25		
	+20	38,5	22,0	16,4	13,5			5,45	3,40	2,70	2,35		
50	-20	48,2	27,3	20,3	16,6			6,60	4,05	3,20	1,25		
	0	50,4	28,6	21,2	17,3			6,85	4,20	3,30	1,35		
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1			7,20	4,40	3,85	3,25		
70	-20	59,9	33,7	24,8	20,3			8,10	4,95	3,85	3,25		
	0	62,6	35,2	25,9	21,2			8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0			8,90	5,45	4,20	3,60		
100	-20	75,0	41,9	30,8	25,0			10,2	6,20	4,75	3,95		
	0	78,7	43,8	32,1	26,1			10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2			11,3	6,75	5,20	4,35		
300	-20	149	81,6	59,2	47,8			20,1	11,8	9,0	7,40		
	0	156	85,4	61,9	49,9			21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2			21,9	12,9	9,70	8,00		

Таблиця 9. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, ?С	І З О Т Е Р М І Я											
		Х Л О Р						А М І А К					
		<i>ш в и д к і с т ь в і т р у, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,10	0,75	0,60	0,50	□0,5	□0,5						
	0	1,20	0,85	0,65	0,55	0,50	□0,5						
	+20	1,30	0,95	0,70	0,60	0,55	□0,5						
	+40	1,40	1,05	0,75	0,65	0,60	□0,5						
1.0	-20	1,65	1,10	0,95	0,85	0,75	0,60						
	0	1,75	1,20	1,00	0,90	0,80	0,65						
	+20	1,80	1,25	1,10	1,00	0,90	0,70						
	+40	1,90	1,35	1,20	1,10	1,00	0,75						
3,0	+20	3,30	2,10	1,70	1,50	1,30	1,00						
	0	3,70	2,30	1,90	1,65	1,50	1,15	□0,5					
	+20	3,90	2,50	2,00	1,80	1,60	1,20						
	+40	4,05	2,60	2,05	1,85	1,70	1,25						
5,0	-20	4,70	2,95	2,35	2,05	1,90	1,40						
	0	5,05	3,15	2,60	2,20	2,00	1,45	□0,5					
	+20	5,25	3,25	2,60	2,30	2,05	1,50						
	+40	5,45	3,40	2,65	2,35	2,15	1,55						
10	-20	7,10	4,35	3,40	2,90	2,65	1,95	1,15	0,80	0,65	0,55	0,50	□0,5
	0	7,35	4,50	3,50	3,05	2,75	2,05	1,25	0,85	0,70	0,60	0,55	□0,5
	+20	7,80	4,75	3,70	3,20	2,90	2,15	1,30	0,90	0,75	0,65	0,60	□0,5
	+40	8,10	4,95	3,85	3,30	3,00	2,20	1,35	0,95	0,85	0,70	0,65	0,50
20	+20	11,0	6,45	5,05	4,25	3,80	2,80	1,45	1,00	0,80	0,70	0,65	0,50
	0	11,6	6,75	5,35	4,50	4,00	2,95	1,55	1,10	0,90	0,75	0,70	0,55
	+20	12,1	7,10	5,55	4,70	4,15	3,05	1,60	1,35	0,95	0,80	0,75	0,60
	+40	12,6	7,35	5,75	4,90	4,30	3,15	1,65	1,20	1,00	0,85	0,80	0,65
30	-20	14,2	8,35	6,40	5,35	4,70	3,40	1,80	1,25	1,00	0,85	0,80	0,60
	0	14,8	8,75	6,70	5,60	4,90	3,60	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+20	15,5	9,15	6,95	5,80	5,10	3,70	2,05	1,40	1,20	1,00	0,90	0,70
	+40	16,1	9,45	7,20	6,00	5,25	3,85	2,25	1,50	1,25	1,10	1,00	0,75
300	-20	59,3	33,4	24,6	20,1	17,3	11,2	8,00	4,90	3,80	3,05	2,80	2,10
	0	62,0	34,9	25,7	20,9	18,0	11,7	8,35	5,10	4,00	3,20	3,00	2,15
	+20	65,0	36,5	26,8	21,9	18,8	12,2	8,85	5,40	4,20	3,25	2,95	2,20
	+40	67,6	37,9	27,8	22,7	19,5	12,6	9,15	5,55	4,30	3,30	3,00	2,25

Таблиця 10. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, °С	КОНВЕКЦІЯ											
		ХЛОР						АМІАК					
		<i>швидкість вітру, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	□0,5											
	0												
	+20												
	+40												
1.0	-20	0,65	1,10	□0,5	□0,5								
	0	0,75	0,60	0,50	□0,5								
	+20	0,80	0,65	0,55	□0,5								
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50								
3,0	+20	1,65	1,10	0,90	0,80			□0,5					
	0	1,80	1,20	1,00	0,85								
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90								
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95								
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10			□0,5					
	0	2,40	1,55	1,35	1,20								
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25								
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35								
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60			□0,5					
	0	4,05	2,55	2,05	1,80								
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90								
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95								
20	+20	5,80	3,55	2,80	2,40			□0,5					
	0	6,05	3,75	2,90	2,50								
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65								
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75								
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00			0,95	0,65	0,50	□0,5		
	0	7,60	4,65	3,60	3,10			1,05	0,75	0,50	□0,5		
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25			1,10	0,80	0,65	0,55		
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40			1,20	0,90	0,70	0,60		
300	-20	10,2	6,10	4,75	3,95			1,40	0,95	0,75	0,70		
	0	31,9	18,4	13,8	11,4			4,55	2,90	2,30	2,00		
	+20	33,4	19,4	14,4	11,9			4,75	3,00	2,40	2,00		
	+40	34,7	20,0	14,9	12,3			4,90	3,10	2,50	2,20		

Таблиця 11. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, ?С	І Н В Е Р С І Я											
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВОДЕНЬ					
		<i>ш в и д к і с т ь в і т р у, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,35	0,95	0,75	0,65								
	0	1,45	1,00	0,80	0,70								
	+20	1,55	1,10	0,90	0,80								
1,0	-20	1,95	1,25	1,05	0,95								
	0	2,10	1,40	1,15	1,00								
	+20	2,30	1,50	1,25	1,10								
3,0	-20	3,85	2,40	1,90	1,70			0,95	0,65	0,50	□0,5		
	0	4,40	2,70	2,20	1,90			1,05	0,75	0,60	□0,5		
	+20	4,85	3,05	2,40	2,10			1,10	0,80	0,65	0,55		
5,0	-20	5,20	3,20	2,50	2,15			1,40	0,95	0,80	0,70		
	0	5,85	3,60	2,80	2,45			1,50	1,05	0,85	0,75		
	+20	6,45	3,95	3,10	2,70			1,60	1,10	0,90	0,80		
10	-20	7,85	4,75	3,70	3,10			2,25	1,50	1,20	1,10		
	0	9,25	5,65	4,35	3,70			2,50	1,65	1,30	1,20		
	+20	9,90	6,00	4,65	3,90			2,60	1,70	1,40	1,25		
20	-20	12,2	7,25	5,50	4,60			3,80	2,40	1,95	1,75		
	0	14,1	8,35	6,35	5,30			3,95	2,50	2,05	1,80		
	+20	15,2	8,95	6,80	5,70			4,05	2,55	2,10	1,85		
30	-20	15,4	9,10	6,80	5,75			4,80	3,00	2,40	2,20		
	0	18,1	10,6	8,10	6,75			5,00	3,10	2,50	2,30		
	+20	19,4	11,4	8,60	7,20			5,10	3,20	2,55	2,35		
50	-20	21,2	12,4	9,25	7,65			6,35	3,90	3,05	2,65		
	0	24,7	14,3	10,8	9,00			6,70	4,10	3,20	2,80		
	+20	26,4	15,3	11,5	9,50			6,95	4,25	3,30	2,90		
70	-20	26,2	15,2	11,4	9,40			7,75	4,75	3,70	3,20		
	0	30,8	17,8	13,3	11,0			8,20	5,00	3,85	3,35		
	+20	32,9	19,0	14,2	11,7			8,40	5,10	3,95	3,40		
100	-20	32,9	18,9	14,0	11,6			9,80	5,95	4,60	3,95		
	0	38,4	21,9	16,4	13,5			10,3	6,25	4,80	4,10		
	+20	41,1	23,5	17,5	14,3			10,6	6,40	4,90	4,20		
300	-20	66,1	37,0	27,1	21,8			19,0	11,2	8,50	7,10		
	0	76,9	43,0	31,5	25,2			21,0	11,8	8,90	7,45		
	+20	82,2	45,9	33,6	26,8			20,7	12,2	9,15	7,65		

Таблиця 12. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, °С	ІЗОТЕРМІЯ											
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВОДЕНЬ					
		<i>швидкість вітру, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20												
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	□0,5											
	0												
	+20												
	+40												
3,0	+20	1,60	1,05	0,85	0,75	0,70	0,50						
	0	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55						
	+20	1,80	1,25	1,05	0,90	0,80	0,60						
	+40	1,90	1,30	1,10	1,00	0,85	0,65						
5,0	-20	2,10	1,35	1,15	1,00	0,90	0,70						
	0	2,40	1,50	1,30	1,10	1,05	0,80						
	+20	2,60	1,65	1,40	1,20	1,10	0,85						
	+40	2,70	1,75	1,45	1,30	1,20	0,90						
10	-20	3,35	2,10	1,70	0,50	1,35	1,00	□0,5					
	0	3,70	2,35	1,90	1,60	1,50	1,10						
	+20	4,10	2,55	2,10	1,85	1,60	1,20						
	+40	4,30	2,70	2,20	1,95	1,75	1,30						
20	+20	4,80	3,05	2,40	2,10	1,90	1,40	1,35	0,95	0,75	0,65	0,60	□0,5
	0	5,60	3,50	2,70	2,35	2,10	1,60	1,40	1,05	0,80	0,70	0,65	□0,5
	+20	6,15	3,75	2,95	2,55	2,30	1,75	1,55	1,10	0,85	0,75	0,70	0,50
	+40	6,40	3,95	3,10	2,70	2,40	1,80	1,65	1,15	0,90	0,80	0,75	0,55
30	-20	6,20	3,80	2,95	2,50	2,30	1,70	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55
	0	7,20	4,40	3,45	2,95	2,65	2,00	1,90	1,30	1,05	0,95	0,85	0,60
	+20	7,70	4,75	3,65	3,15	2,85	2,15	2,00	1,35	1,10	1,00	0,90	0,65
	+40	8,15	4,95	3,85	3,30	3,00	2,25	2,10	1,40	1,15	1,05	0,95	0,70
300	-20	25,9	12,6	11,3	9,30	8,05	5,50	7,65	4,70	3,65	3,05	2,85	2,10
	0	30,5	17,6	13,2	10,9	9,45	6,45	8,15	4,95	3,85	3,20	3,00	2,20
	+20	32,6	18,8	14,0	11,6	10,1	6,90	8,35	5,05	3,95	3,30	3,05	2,25
	+40	34,2	19,7	14,7	12,1	10,5	7,15	8,55	5,20	4,00	3,35	3,10	2,30

Таблиця 13. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, °С	К О Н В Е К Ц І Я												
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВОДЕНЬ						
		<i>ш в и д к і с т ь в і т р у, м/с</i>												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20													
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20	□0,5												
	0													
	+20													
	+40													
3,0	+20	0,65	□0,5											
	0	0,75												
	+20	0,80												
	+40	0,85												
5,0	-20	1,20	0,85	0,70	0,55									
	0	1,30	0,95	0,75	0,65									
	+20	1,40	1,00	0,80	0,70									
	+40	1,45	1,05	0,85	0,75									
10	-20	1,70	1,15	0,95	0,85									
	0	1,90	1,25	1,05	0,95									
	+20	2,00	1,35	1,10	0,95									
	+40	2,10	1,45	1,15	1,00									
20	+20	2,60	1,70	1,40	1,25			□0,5						
	0	3,00	1,90	1,60	1,40									
	+20	3,20	2,05	1,70	1,50									
	+40	3,50	2,25	1,85	1,65									
30	-20	3,40	2,00	1,70	1,60			0,70	0,50	□0,5	□0,5			
	0	3,80	2,30	1,90	1,75			0,80	0,60	0,50	□0,5			
	+20	4,20	2,65	2,10	1,85			0,85	0,65	0,55	□0,5			
	+40	4,45	2,80	2,25	1,95			0,90	0,70	0,60	0,55			
300	-20	13,5	8,00	6,05	5,05			4,20	2,65	2,15	1,90			
	0	15,7	9,25	7,05	5,90			4,40	2,75	2,20	1,95			
	+20	16,9	9,90	7,55	6,30			4,50	2,80	2,25	2,00			
	+40	17,6	10,4	7,85	6,55			4,60	2,90	2,30	2,05			

Таблиця 14. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, °С	І Н В Е Р С І Я													
		СІРКОВУГЛЕЦЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА							
		<i>швидкість вітру, м/с</i>													
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10		
0,5	-20							□0,5							
	0														
	+20							1,35	0,95	0,75	0,65				
1,0	-20							□0,5	□0,5	□0,5	□0,5				
	0							1,25	0,95	0,85	0,75				
	+20							1,95	1,25	1,05	0,95				
3,0	-20	□0,5						1,25	0,95	0,80	0,75				
	0							2,15	1,60	1,50	1,40				
	+20							3,90	2,45	1,95	1,70				
5,0	-20	□0,5	□0,5												
	0	□0,5					1,55	1,45	1,05	1,00					
	+20	0,60					3,05	2,20	1,95	1,85					
10	-20	□0,5													
	0	0,60					5,25	3,20	2,50	2,20					
	+20						2,30	1,75	1,60	1,50					
20	-20	0,60	□0,5	□0,5	□0,5										
	0	1,30	0,95	0,85	0,80										
	+20	1,80	1,20	1,00	0,85										
30	-20	1,15	0,85	0,75	0,70										
	0	1,55	1,15	1,05	0,95										
	+20	2,25	1,50	1,25	1,10										
50	-20	1,40	1,05	0,95	0,90										
	0	2,05	1,55	1,40	1,35										
	+20	3,25	2,05	1,65	1,45										
70	-20	1,65	1,25	1,15	1,10										
	0	2,55	1,90	1,70	1,55										
	+20	3,90	2,45	1,95	1,70										
100	-20	2,05	1,55	1,40	1,35										
	0	3,25	2,30	2,05	1,90										
	+20	4,85	3,00	2,35	2,05										
300	-20	4,10	2,90	2,45	2,30										
	0	6,00	4,20	3,65	3,30										
	+20	9,40	5,65	4,35	4,60										

										5	5	0	
	+2 0							5,05	3,10	2,4 0	2,0 5	1,9 0	1,40
	+4 0	0,60	□0,5					5,30	3,25	2,5 0	2,2 0	2,0 0	1,50
50	-20	□0, 5	□0, 5	□0, 5	□0, 5	□0, 5	□0, 5	2,55	1,90	1,70	1,60	1,5 5	1,40
	0	0,65	□0, 5	□0, 5	□0, 5	□0, 5	□0, 5	5,00	3,45	2,9 5	2,7 5	2,6 5	2,05
	+2 0	1,35	0,95	0,75	0,70	0,60	0,45	8,75	4,50	4,1 0	3,4 0	3,0 5	2,30
	+4 0	1,45	1,00	0,85	0,75	0,65	0,50	9,35	5,60	4,3 0	3,6 0	3,2 0	2,40
30 0	-20	1,65	1,25	1,15	1,10	1,05	1,00	7,45	5,30	4,4 5	4,0 5	3,8 0	3,50
	0	2,50	1,90	1,70	1,60	1,55	1,05	14,7	10,0	8,4 0	7,5 0	7,0 0	4,95
	+2 0	3,90	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15	26,3	15,2	11, 5	9,4 5	8,2 0	5,60
	+4 0	4,25	2,65	2,10	1,90	1,70	1,25	28,0	16,2	12, 2	9,9 5	8,4 5	5,90

Таблиця 16. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, ?С	ІЗОТЕРМІЯ												
		СІРКОВУГЛЕЦЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА						
		<i>швидкість вітру, м/с</i>												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20													
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20													
	0													
	+20													
	+40													
3,0	+20							□0,5						
	0													
	+20							0,65	□0,5	□0,5	□0,5			
	+40							0,75	0,50	□0,5	□0,5			

5,0	-20	28,6	18,9	15,7	13,9			9,90	6,00	4,65	3,95		
	0	5,00	3,45	2,95	2,75			10,8	6,40	4,90	4,10		
	+20	9,70	6,65	5,60	5,05			12,3	7,35	5,65	4,75		
	+40												
10	-20	7,40	5,25	4,45	4,05			16,4	9,60	7,30	6,00		
	0	14,7	9,95	8,35	7,45			18,7	11,0	8,35	6,95		
	+20	31,3	20,7	17,0	15,2			19,7	11,6	8,80	7,30		
	+40												
20	-20	11,5	7,60	6,55	5,95			25,1	14,6	10,9	9,00		
	0	22,5	15,1	12,6	11,3			28,5	16,5	12,4	10,2		
	+20	48,2	31,5	25,9	22,9			30,4	17,6	13,2	10,8		
	+40												
50	-20	20,2	13,4	11,3	10,2			44,9	25,4	21,6	17,5		
	0	40,3	26,4	21,8	19,2			50,9	28,9	24,2	19,6		
	+20	86,0	54,1	43,9	38,8			54,1	30,7	25,4	20,6		
	+40												
300	-20	62,6	40,5	32,8	28,5			139	76,1	55,6	44,4		
	0	123	79,6	65,0	56,6			158	86,3	62,9	50,3		
	+20	276	175	137	119			168	91,6	66,7	53,3		
	+40												

Таблиця 18. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, °С	І З О Т Е Р М І Я											
		ХЛОРОПХРИН						ФОРМАЛЬДЕГІД					
		<i>швидкість вітру, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	□0,5						1,10	0,80	0,70	0,60	0,55	0,40
	0	1,00	0,85	0,75	0,70	0,65	0,60	1,20	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45
	+20	2,00	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,25	0,95	0,85	0,75	0,65	0,50
	+40	3,90	2,80	2,40	2,20	2,10	2,05	1,30	1,00	0,90	0,80	0,70	0,55
1,0	-20	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	1,65	1,10	0,90	0,80	0,70	0,55
	0	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	1,85	1,25	1,00	0,90	0,80	0,60
	+20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+40	5,80	4,05	3,50	3,25	3,10	2,85	2,05	1,40	1,15	1,00	0,90	0,70
3,0	+20	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	3,30	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00
	0	2,95	2,10	1,85	1,80	1,70	1,55	3,70	2,40	1,95	1,70	1,50	1,15
	+20	5,90	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	4,00	2,60	2,10	1,85	1,65	1,20
	+40	11,5	7,85	6,55	5,95	5,60	4,95	4,20	2,70	2,20	1,90	1,70	1,25

5,0	-20	2,00	1,50	1,40	1,35	1,30	1,20	4,45	2,80	2,20	1,90	1,75	1,30
	0	4,00	2,85	2,45	2,25	2,15	2,05	5,10	3,25	2,55	2,20	2,05	1,50
	+20	8,15	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	5,35	3,40	2,70	2,35	2,15	1,60
	+40	15,6	10,7	8,85	7,95	7,40	6,40	5,60	3,55	2,80	2,45	2,25	1,65
10	-20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	6,55	4,00	3,10	2,65	2,40	1,80
	0	5,85	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	7,50	4,60	3,60	3,10	2,75	2,10
	+20	12,6	8,45	7,15	6,50	6,00	5,35	8,00	4,90	3,80	3,30	2,95	2,20
	+40	24,0	16,2	13,4	12,0	11,1	9,25	8,40	5,15	4,00	3,40	3,10	2,30
20	+20	4,75	3,30	2,80	2,60	2,55	2,40	10,2	6,10	4,70	3,90	3,45	2,60
	0	9,20	6,30	5,90	4,80	4,50	4,10	11,7	7,00	5,40	4,55	4,00	3,00
	+20	19,3	12,8	10,7	9,70	9,00	7,55	12,4	7,45	5,75	4,80	4,25	3,15
	+40	37,5	24,5	20,3	18,1	16,7	13,5	12,9	7,75	6,00	4,95	4,40	3,30
50	-20	8,10	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	17,9	10,5	8,00	6,55	5,70	4,05
	0	15,9	10,9	9,05	8,10	7,55	6,55	20,4	12,0	9,15	7,55	6,60	4,70
	+20	34,1	22,5	18,5	16,6	15,3	12,6	21,6	12,7	9,65	7,95	6,95	4,90
	+40	67,2	43,4	34,7	30,3	27,7	23,1	22,7	13,4	10,1	8,30	7,25	5,15
300	-20	24,5	16,5	13,7	12,2	11,3	9,45	55,2	31,1	22,9	18,6	15,9	10,3
	0	49,4	32,1	26,4	23,4	21,4	17,0	62,5	35,3	26,0	21,2	18,1	11,8
	+20	104	66,3	54,3	48,5	44,1	35,3	66,4	37,4	27,5	22,4	19,1	12,5
	+40	211	134	107	92,1	84,8	47,6	69,8	39,6	28,8	23,4	20,0	13,0

Таблиця 19. – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість, НХР, т	Т повітря, ?С	К О Н В Е К Ц І Я											
		ХЛОРПІКРИН						ФОРМАЛЬДЕГІД					
		<i>швидкість вітру, м/с</i>											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	□0,5						□0,5					
	0												
	+20	1,10	0,90	0,80	0,75								
	+40	2,00	1,50	1,40	1,35								
1.0	-20	□0,5						0,70	0,50	□0,5	□0,5		
	0	0,80	0,70	0,65	0,60			0,80	0,55	□0,5	□0,5		
	+20	1,60	1,20	1,10	1,05			0,85	0,60	□0,5	□0,5		
	+40	3,20	2,25	2,00	1,90			0,90	0,65	0,50	□0,5		

3,0	+20	0,80	0,70	0,65	0,60			1,70	1,10	0,95	0,80		
	0	1,55	1,15	1,05	1,00			1,80	1,20	1,05	0,90		
	+20	3,30	2,30	2,00	1,90			1,90	1,30	1,10	0,95		
	+40	5,95	4,15	3,60	3,30			2,10	1,40	1,15	1,00		
5,0	-20	1,10	0,90	0,80	0,75			2,30	1,50	1,25	1,10		
	0	2,00	1,50	1,40	1,35			2,45	1,70	1,40	1,20		
	+20	4,45	3,05	2,60	2,40			2,75	1,80	1,50	1,30		
	+40	8,20	5,70	4,85	4,40			2,95	1,90	1,60	1,40		
10	-20	1,65	1,20	1,10	1,05			3,60	2,25	1,80	1,60		
	0	3,25	2,30	2,05	1,90			4,00	2,55	2,05	1,80		
	+20	6,55	4,50	3,90	3,55			4,35	2,70	2,20	1,90		
	+40	12,7	8,50	7,20	6,55			4,50	2,85	2,30	2,00		
20	-20	2,50	1,80	1,65	1,55			5,30	3,25	2,55	2,20		
	0	4,85	3,35	2,85	2,65			6,05	3,75	2,95	2,65		
	+20	10,2	6,85	5,75	5,20			6,40	3,95	3,10	2,70		
	+40	19,4	12,9	10,8	9,75			6,80	4,15	3,25	2,80		
50	-20	4,45	3,05	2,60	2,40			9,45	5,65	4,35	3,60		
	0	8,35	5,80	4,95	4,50			10,7	6,45	4,95	4,15		
	+20	17,9	11,7	9,75	8,85			11,4	6,85	5,25	4,40		
	+40	34,3	22,5	18,6	16,6			12,0	7,15	5,50	4,60		
100	-20	6,55	4,50	3,90	3,55			14,4	8,40	6,40	5,30		
	0	12,9	8,65	7,35	6,65			16,3	9,60	7,30	6,10		
	+20	27,5	17,8	14,9	13,3			17,3	10,2	7,70	6,40		
	+40	53,3	34,6	28,3	25,1			18,2	10,6	8,05	6,65		

Таблиця 20. – Час випарювання (термін дії джерела забруднення) для деяких НХР, годин

Назва НХР	V, м/с	Характер розливу											
		«вільно»				«у піддон»							
		H= 0,05 м				H = 1 м				H = 3 м			
		температура повітря, °С											
		-20	0	20	40	-20	0	20	40	-20	0	20	40
хлор	1	1,50				23,9				83,7			
	2	1,12				18,0				62,9			
	3	0,90				14,3				50,1			
	4	0,75				12,0				41,8			
	5	0,65				10,2				35,8			
	10	0,40				6,0				20,9			
аміак	1	1,40				21,8				76,3			
	2	1,05				16,4				57,4			
	3	0,82				13,1				45,7			
	4	0,68				10,9				38,2			
	5	0,58				9,31				32,6			

	10	0,34				5,45				19,1			
Сірчистий ангідрид	1	3,00	1,50			47,8	23,9			167,0	83,6		
	2	2,24	1,12			36,9	18,0			126,0	62,8		
	3	1,80	0,90			28,6	14,3			100,0	50,0		
	4	1,50	0,75			23,9	12,0			83,6	41,8		
	5	1,30	0,64			20,4	10,2			71,4	35,7		
	10	0,75	0,38			12,0	6,0			41,8	20,9		
сірководень	1	1,15				18,4				64,3			
	2	0,86				13,8				48,3			
	3	0,70				11,0				38,5			
	4	0,60				9,20				32,2			
	5	0,50				7,85				27,5			
	10	0,30				4,60				16,1			
сірководуглець	1	15,0	7,52	3,00	1,43	241	121	48,1	22,9	842	421	169	80,2
	2	11,3	5,65	2,26	1,08	181	90,5	36,2	17,3	633	317	127	60,3
	3	9,00	4,50	1,80	0,86	144	72,0	28,8	13,7	504	252	101	48,1
	4	7,52	3,76	1,50	0,72	121	60,1	24,1	11,5	421	211	84,2	40,1
	5	6,42	3,21	1,28	0,61	103	51,4	20,6	9,80	360	180	72,0	34,3
	10	3,80	1,90	0,75	0,40	60,2	30,1	12,1	5,75	211	106	24,1	20,1

Продовження таблиці 20

Назва НХР	V, м/с	Характер розливу											
		«вільно»				«у піддон»							
		H= 0,05 м				H = 1 м				H = 3 м			
		температура повітря, °С											
		-20	0	20	40	-20	0	20	40	-20	0	20	40
Соляна кислота	1	28,5	9,50	2,85	1,80	457	153	45,7	28,6	1598	533	160	99,8
	2	21,5	7,15	2,15	1,35	343	115	34,3	21,5	1201	401	121	75,1
	3	17,1	5,70	1,70	1,10	274	91,1	27,4	17,1	957	319	95,7	59,8
	4	14,3	4,75	1,45	0,90	228	76,1	22,8	14,3	799	267	79,9	50,0
	5	12,2	4,10	1,25	0,80	195	65,0	19,5	12,2	683	228	68,3	42,7
	10	7,10	2,40	0,70	0,45	114	38,1	11,4	7,15	400	133	40,0	25,0
хлорпікрин	1	415	138	42,5	14,3	6632	2211	664	229	Біля 1 року	7738	2522	801
	2	312	104	31,2	10,8	4987	1662	499	172		5828	1746	602
	3	249	82,8	24,9	8,60	3972	1324	397	137		4633	1390	480
	4	208	69,1	20,8	7,15	3316	1106	332	115		3869	1161	400
	5	178	59,1	17,7	6,15	2835	945	284	97,9		3307	992	342

	10	104	34,6	10,4	3,60	1658	553	166	57,2		1935	581	200
формальдегід	1		1,20				19,2				67,2		
	2		0,90				14,5				50,5		
	3		0,72				11,5				40,2		
	4		0,60				9,60				33,6		
	5		0,51				8,20				28,7		
	10		0,30				4,80				16,8		

Таблиця 21. – Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць і хімічно небезпечних об'єктів (крім залізниць)

№ з/п	Найменування об'єкту що класифікується	Критерії класифікації	Одиниця виміру	Чисельне значення критерію, що використовується при класифікації ХНО і АТО для присвоєння ступеня хімічної безпеки			
				Ступінь хімічної безпеки			
				I	II	III	IV
1	Хімічно небезпечний об'єкт	Кількість населення, яке потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно небезпечному об'єкті	тис.чол.	більше 3,0	0,3 – 3,0	0,1 – 0,3	менше 0,1

2	Хімічно небезпечна адміністративно-територіальних одиниця	Частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах	%	більше 50	30 - 50	10 - 30	менше 10
---	---	--	---	-----------	---------	---------	----------

Перелік посилань

1. Методика прогнозування масштабів зараження сильнодіючими отруйними речовинами при аваріях (руйнуваннях) на хімічно-небезпечних об'єктах і транспорті. – К.: Видавництво Штабу ЦО України, 1992.

Додаток 1

до Методики прогнозування наслідків виливу
(викиду) небезпечних хімічних речовин при
аваріях на промислових об'єктах і транспорті

ПОРЯДОК

дій працівників хімічно небезпечного об'єкта на разі виникнення
аварії з виливом (викидом) небезпечних речовин на ньому

Під час виникнення аварії з хімічними речовинами на ХНО робітники, які безпосередньо здійснюють технічну експлуатацію апаратів та обладнання, де використовуються НХР (далі – робітник), сповіщають про виникнення аварії з НХР чергового диспетчера та чергову зміну ВОХР або особу, яка виконує зазначені обов'язки (далі – черговий диспетчер) ХНО, по прямим телефонам, установленим безпосередньо на робочому місці. На робочому місці працівника повинна бути схема виклику чергових

аварійних змін. Після закінчення оповіщення робітник виконує свої обов'язки відповідно до порядку, викладеному у робочій інструкції та плані локалізації і ліквідації аварій.

Черговий диспетчер ХНО, отримавши повідомлення про аварію з НХР, повинен негайно сповістити персонал ХНО, оперативному черговому спеціально уповноваженого територіального органа виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (оперативний черговий), міський (районний) відділ внутрішніх справ, а також спеціальні (аварійно-рятувальні) служби, що залучаються до проведення робіт в умовах аварії з НХР, та керівників (чергових диспетчерів) підприємств, установ і організацій, які потрапляють у зону можливого хімічного забруднення.

Сповіщення на ХНО організується відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 р. № 192 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях».

Порядок дій оперативних чергових визначається інструкціями та планами реагування на надзвичайні ситуації.

Для виконання завдань під час виникнення аварії з НХР на робочому місці чергового диспетчера ХНО мають бути розроблені такі документи та технічні засоби:

- інструкція черговому диспетчеру ХНО про порядок дій у разі виникнення аварії з НХР (розробляється керівником ХНО з урахуванням особливостей об'єкта і затверджується начальником спеціально уповноваженого територіального органа виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій);
- табло чергового диспетчера ХНО;
- текст звернення до персоналу об'єкта та осіб, яких сповіщає черговий диспетчер;
- засоби індивідуального захисту.

На території ХНО має бути встановлений показчик напрямку вітру, який можна побачити з робочого місця чергового. Підприємства, які зберігають в ємностях з одиничним максимальним об'ємом більше 30 тонн, повинні мати метеостанцію або прилад для автоматичного визначення напрямку і швидкості вітру.

Для звернення уваги персоналу ХНО та населення навколо об'єкта в разі виникнення аварії з НХР на території об'єкта встановлюється сирена, яку вмикає черговий диспетчер.

Порядок виявлення (індикації) НХР та визначення зон хімічного забруднення здійснюється згідно з планом локалізації та ліквідації аварій,

який розробляється відповідно до Закону України від 18 січня 2001 року № 2245-III « Про об'єкти підвищеної небезпеки».

З метою прискорення оцінки обстановки, яка складається у разі виникнення аварії з НХР, розробляється табло чергового диспетчера.

Табло оформлюється на стенді розміром не менше 1,8x2,0 метра.

На табло у вигляді детальної схеми наносяться:

- межі зони можливого хімічного забруднення з розбивкою за секторами;
- усі технологічні будинки, де працюють люди;
- місця зберігання НХР з указівкою кількості ємностей на цих місцях та об'ємом кожної ємності;
- підприємства, установи та організації, які розташовані в зоні можливого хімічного забруднення на всю глибину цієї зони.

На табло також може бути розміщено будь-яку додаткову інформацію, яка дає змогу скоротити термін прийняття рішення черговим диспетчером.

Додаток 2
до Методики прогнозування наслідків вилливу
(викиду) небезпечних хімічних речовин при
аваріях на промислових об'єктах і транспорті

СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ НХР

Х Л О Р

Ступінь токсичності 2

1. Основні властивості: зеленувато-жовтий газ з характерним запахом, важчий за повітря, малорозчинний у воді, при викиді в атмосферу димить.
Накопичується у низьких ділянках поверхні, підвалах, тунелях тощо.
2. Вибухо- та пожежонебезпечність : не горючий. Ємкості можуть вибухати в разі нагрівання.

3. Небезпека для людини: можливий смертельний наслідок при вдиханні. Пари діють на слизову оболонку шкіри, що викликає опіки слизової дихальних шляхів, шкіри та очей.

У разі враження спостерігається різкий за грудний біль, сухий кашель, блювота, порушення координації, задишка, різь в очах, сльозотеча.

4. Ступінь захисту: ізолюючий проти газ, фільтрувальний проти газ марки В, захисний одяг.

5. Дегазація : місце розливу залити водою, вапняним молоком, розчином питної або каустичної соди. Для зменшення глибини розповсюдження використовують постановку водяних завіс за допомогою пожежних машин, мотопомп тощо.

6. Заходи першої допомоги :

а) до лікарська: винести на свіже повітря, дати зволожений кисень. При відсутності дихання зробити штучне дихання методом «рот в рот». Слизову та шкіру промити 2%-ним розчином питної соди не менш 15 хвилин.

б) лікарська: в очі – преднізолонова мазь, від кашлю – у середину кодеїн 0,015 або діонін 0,02. При задишці – п/к 0,1%-ний розчин атропіну 1 мл, 1%-ний розчин димедролу 1 мл, знеболювальні засоби. Сечогінні засоби – в/в 2%-ний розчин лазиксу – 2-4 мл.

ГОСПІТАЛІЗАЦІЯ!

Додаток 3
до Методики прогнозування наслідків виліву
(викиду) небезпечних хімічних речовин при
аваріях на промислових об'єктах і транспорті

СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ НХР

А М І А К

Ступінь токсичності 4

1. Основні властивості: безбарвний газ з різким запахом, легший за повітря, розчинний у воді, при викиді в атмосферу димить.
2. Вибухо- та пожежонебезпечність : горючий газ, горить при наявності постійного джерела вогню. Ємкості можуть вибухати в разі нагрівання. Пара утворює х повітрям пожежонебезпечні суміші.

3. Небезпека для людини: небезпечний при вдиханні. У разі високих концентрацій можливий смертельний наслідок. Пара діє дуже подразливо на слизові оболонки та шкіряні покриви, що викликає сльозотечу. Зіткнення зі шкірою викликає обмороження.

У разі ураження спостерігається серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, утруднене дихання, печіння, почервоніння і свербіння шкіри, різь в очах, сльозотеча.