

Приложение № 1  
к Приказу МЧС ДНР  
от 09.06.2015 № 354  
(пункт 3)

Форма 1/ХИМ  
(подается руководителями  
химически опасных объектов)

**Характеристика химически опасного объекта города (района) Донецкой Народной Республики  
по состоянию на « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

Название ХОО, место расположения	Количество населения, тыс. чел.		Степень химической опасности объекта	Количество систем автоматического обнаружения АХОВ	Условия хранения АХОВ	Количество АХОВ, тонн						Масштабы зоны заражения АХОВ		Обеспеченность персонала про- мышленными СИЗ	
	которое проживает в зоне заражения АХОВ	ожидаемые потери населения				хлор		аммиак		другие АХОВ		глуби- на, км	пло- щадь, км <sup>2</sup>	количе- ство персона- ла, чел	% обес- печенно- сти от необхо- димого
						в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное	в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное	в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Руководитель химически опасного объекта \_\_\_\_\_

*Подпись*

\_\_\_\_\_

*инициалы, фамилия*

**Перечень химически опасных объектов города \_\_\_\_\_ (района) Донецкой Народной Республики  
по состоянию на «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

Название ХОО, место расположения	Количество населения, тыс. чел.		Степень химической опасности объекта	Количество систем автоматического обнаружения АХОВ	Условия хранения АХОВ	Количество АХОВ, тонн						Масштабы зоны заражения АХОВ		Обеспеченность персонала промышленными СИЗ	
	которое проживает в зоне заражения АХОВ	ожидаемые потери населения				хлор		аммиак		другие АХОВ		глуби- на, км	пло- щадь, км <sup>2</sup>	количе- ство персона- ла, чел	% обес- печенно- сти от необхо- димого
						в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное	в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное	в единичной максимальной ёмкости	максимально возможное				
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Начальник подчинённого подразделения МЧС ДНР

\_\_\_\_\_ (должность, звание)

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

- Примечания:**
1. Химически опасный объект (ХОО) – это предприятие народного хозяйства, при аварии или разрушении которого могут произойти массовые поражения людей, животных и растений аварийно химически опасными веществами, заражение приземного слоя атмосферы, водных источников, почвы, продуктов питания и фуража.
  2. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) – опасное химическое вещество применяемое в промышленности, с/х, при аварийном выбросе или при разливе которого может произойти заражение окружающей среды, в поражающих живой организм концентрациях.
  3. Зона заражения АХОВ – территория, на которой концентрация АХОВ достигает значений, опасных для жизни людей.
  4. Форма подаётся 1 раз в год до 1 января ежегодно и по требованию Министерства.

Приложение № 2  
к Приказу МЧС ДНР  
от 09.06.2015 № 354  
(пункт 3)

Форма 2/ХИМ

**Справка**  
**об изменениях степени химической опасности**

<b>Наименование административно-территориальной единицы, ХОО</b>	<b>Раннее предоставленная степень химической опасности</b>	<b>Новая степень химической опасности</b>	<b>Примечание</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Начальник подчинённого  
подразделения МЧС ДНР

\_\_\_\_\_  
(должность, звание)

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

**Примечание:** Форма подаётся вместе с формой 1/ХИМ 1 раз в год до 15 января ежегодно и по требованию Министерства.

Приложение № 3  
к Приказу МЧС ДНР  
от 09.06.2015 № 354  
(пункт 3)

Форма 3/ХИМ

**Сводный отчёт**  
**о классификации административно-территориальных единиц (АТЕ)**  
\_\_\_\_\_ города (района)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование АТЕ</b>	<b>Количество населения, которое проживает в АТЕ, тыс. чел.</b>	<b>Количество химически опасных объектов, которые влияют на АТЕ</b>	<b>Количество населения, попадающее в зону заражения АХОВ, тыс. чел.</b>	<b>Часть территории которая попадает в зону заражения АХОВ, %</b>	<b>Степень химической опасности АТЕ</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

Начальник подчинённого подразделения МЧС ДНР

\_\_\_\_\_  
(должность, звание)

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

**Примечание:** Форма подаётся вместе с формой 1/ХИМ 1 раз в год до 15 января ежегодно и по требованию Министерства.

### **ПОРЯДОК НАНЕСЕНИЯ ЗОН ЗАРАЖЕНИЯ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И СХЕМЫ**

Зона возможного заражения облаком АХОВ на картах (схемах) ограничена окружностью, полуокружностью или сектором, имеющим угловые размеры  $\phi$  и радиус, равный глубине заражения  $\Gamma$ . Угловые размеры в зависимости от скорости ветра по прогнозу приведены в разделе III. Центр окружности, полуокружности или сектора совпадает с источником заражения.

Зона фактического заражения, имеющая форму эллипса, включается в зону возможного заражения. Ввиду возможных перемещений облака АХОВ под воздействием изменений направления ветра фиксированное изображение зоны фактического заражения на карты (схемы) не наносится.

На топографических картах и схемах зона возможного заражения имеет вид:

а) при скорости ветра по прогнозу  $< 0,5$  м/с зона заражения имеет вид окружности



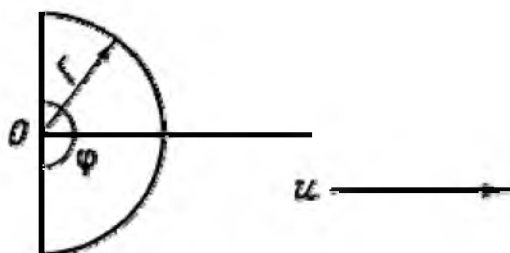
т. 0 соответствует источнику заражения:

$\phi = 360$  град.;

радиус окружности равен  $\Gamma$ .

Изображение эллипса (пунктиром) соответствует зоне фактического заражения на фиксированный момент времени;

б) при скорости ветра по прогнозу от 0,6 до 1 м/с зона заражения имеет вид полуокружности

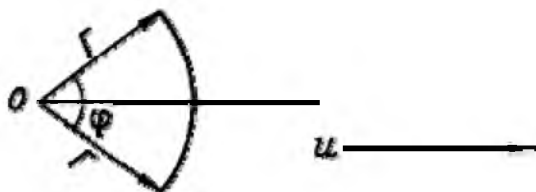


т. 0 соответствует источнику заражения:

$\phi = 180$  град.;

радиус полуокружности равен  $\Gamma$ ;  
биссектриса полуокружности совпадает с осью следа облака и ориентирована по направлению ветра;

в) при скорости ветра по прогнозу  $> 1$  м/с зона заражения имеет вид сектора



т. 0 соответствует источнику заражения;

$\varphi = 90$  град. при скорости ветра по прогнозу от 1,1 до 2 м/с;

$\varphi = 45$  град. при скорости ветра по прогнозу  $> 2$  м/с;

радиус сектора равен  $\Gamma$ ;

биссектриса сектора совпадает с осью следа облака и ориентирована по направлению ветра.

## УТВЕРЖДЕНО

Приказ Министерства по делам  
гражданской обороны, чрезвычайным  
ситуациями ликвидации последствий  
стихийных бедствий  
Донецкой Народной Республики  
09.06.2015 № 354

Зарегистрировано в Министерстве  
юстиции Донецкой Народной  
Республики за регистрационным  
№ 238 от 29.06.2015 г.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по проведению классификации административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности**

1. Классификация по химической опасности административно-территориальных единиц, в пределах которых проживание населения сопряжено с риском его поражения в случае аварии на химически опасных объектах, и объектов народного хозяйства, производящих, использующих или хранящих аварийно химически опасные вещества (далее – АХОВ), проводится с целью дифференцированного подхода к планированию и организации комплекса мероприятий ГО по защите рабочих, служащих и населения от АХОВ.

2. В основу классификации положена опасность поражения населения при авариях с выливом (выбросом) АХОВ на химически опасном объекте.

3. Критериями для отнесения к той или иной степени химической опасности являются:

для административно-территориальной единицы<sup>1</sup> – доля (процент) населения, которое может оказаться в зоне возможного химического заражения<sup>2</sup> в случае аварии на химически опасном объекте;

для объекта – количество населения, которое может оказаться в зоне возможного химического заражения в случае аварии с АХОВ на этом объекте.

Критерии для классификации административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности приведены в приложении 1 к настоящим Методическим рекомендациям.

4. Для отнесения административно-территориальных единиц и объектов к различным степеням химической опасности проводится прогнозирование масштабов возможного заражения.

Объекты, имеющие в запасе АХОВ, не указанные в Перечне аварийно химически опасных веществ данной Методики (приложение 2), но при выбросе

---

<sup>1</sup> Для города и городского района в качестве критерия допускается использовать долю (процент) территории, попадающей в зону возможного химического заражения АХОВ, при этом считается, что население распределено равномерно в пределах территории города (района).

<sup>2</sup> Под зоной возможного химического заражения АХОВ понимается площадь круга с радиусом, равным глубине распространения облака зараженного воздуха с пороговой токсодозой (концентрацией).

(выливе) которых могут произойти поражения производственного персонала, рекомендуется относить к четвертой степени опасности.

5. При функционировании в пределах административно-территориальной единицы двух и более химически опасных объектов и наложении зон возможного заражения друг от друга определение доли (процента) населения, которое может подвергнуться заражению, осуществляется из расчёта однократного накрытия территории зоной химического заражения АХОВ.

6. При наличии на объекте нескольких АХОВ прогнозирование масштабов заражения и оценка степени химической опасности объекта производится по тому веществу, авария с выбросом (выливом) которого может представлять наибольшую опасность для населения.

7. Работы, связанные с классификацией административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности осуществляются территориальными органами управления по вопросам гражданской обороны при участии специалистов химически опасных объектов и, при необходимости, представителей подчинённых подразделений МЧС ДНР, экологии и природных ресурсов и санитарно-эпидемиологических станций.

С этой целью в муниципальных органах власти (органах местного самоуправления) создаются рабочие комиссии (группы) под руководством руководителя территориального органа управления по вопросам гражданской обороны, в состав которых включаются указанные выше представители и специалисты.

Необходимую для классификации информацию рабочие комиссии (группы) запрашивают у объектов, производящих, использующих или хранящих АХОВ.

8. Рабочие комиссии (группы) анализируют результаты классификации по химической опасности административно-территориальных единиц и объектов, обобщают их для доклада и утверждения председателем комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

После утверждения сводные данные по классификации согласно формам (приложения 3, 4 к настоящим Методическим рекомендациям) представляются в одном экземпляре в МЧС ДНР и в одном экземпляре в подчинённое подразделение МЧС ДНР.

9. По результатам классификации степень химической опасности административно-территориальным единицам и объектам присваивается:

объектам, городским районам, городам районного подчинения – комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности города (района);

городам республиканского подчинения и районам – Государственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Донецкой Народной Республики.

10. Результаты классификации доводятся установленным порядком до заинтересованных муниципальных органов власти и объектов.



Объекты о присвоенной им степени химической опасности информируют соответствующий орган управления (министерство, ведомство).

11. Об изменении степени химической опасности административно-территориальных единиц и объектов вследствие проведённых инженерно-технических мероприятий, совершенствования технологии производства, при строительстве новых и реконструкции существующих химически опасных объектов территориальные органы управления по вопросам гражданской обороны ежегодно сообщают в отчётах в МЧС ДНР.

12. При определении степени секретности разрабатываемых сводных данных по классификации административно-территориальных единиц и объектов по химической опасности руководствоваться Перечнем сведений, подлежащих засекречиванию по гражданской обороне.

- Приложения:
1. Критерии для классификации административно-территориальных единиц (АТЕ) и объектов по химической опасности.
  2. Перечень аварийно химически опасных веществ.
  3. Сводные данные по классификации административно-территориальных единиц (АТЕ) Донецкой Народной Республики по химической опасности.
  4. Сводные данные по классификации объектов города (района) по химической опасности.

Директор Департамента  
гражданской обороны и защиты населения  
полковник службы гражданской защиты



В.Б. Капустин

Приложение 1  
к Методическим рекомендациям по  
проведению классификации  
административно-территориальных  
единиц и объектов народного  
хозяйства по химической опасности  
(пункт 3)

**Критерии для классификации административно-территориальных единиц (АТЕ)  
и объектов по химической опасности**

№ п/п	Классифицируемый объект	Определение классифицируемых объектов	Критерий (показатель) для отнесения ОНХ и АТЕ к химически опасным	Численное значение критерия, используемое при классификации ОНХ и АТЕ по степени химической опасности			
				I	II	III	IV
1	Объект народного хозяйства	Химически опасный объект (ХОО) – объект, при аварии которого могут произойти массовые поражения <sup>1)</sup> людей, животных и растений АХОВ	Количество населения, попадающего в зону возможного химического заражения (ВХЗ) АХОВ <sup>2)</sup>	В зону ВХЗ АХОВ попадает более 75 тыс. чел.	В зону ВХЗ АХОВ попадает от 40 до 75 тыс. чел.	В зону ВХЗ АХОВ попадает менее 40 тыс. чел.	Зона ВХЗ АХОВ не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны
2.	Административно-территориальная единица	Химически опасная административно-территориальная единица – АТЕ, более 10% населения которой может оказаться в зоне ВХЗ АХОВ при авариях на ХОО	Количество населения (доля территории) <sup>3)</sup> попадающего в зону ВХЗ АХОВ	В зону ВХЗ АХОВ попадает более 50% населения (территории)	В зону ВХЗ АХОВ попадает от 30% до 50% населения (территории)	В зону ВХЗ АХОВ попадает от 10 до 30% населения (территории)	-

Примечание: 1. Под **массовым поражением** следует понимать такую ситуацию, при которой в случае аварии на ХОО очаг поражения представляет опасность: на объекте – для рабочих и служащих производственного участка; в городе – для населения, проживающего в жилом квартале; в загородной зоне – для населения посёлка, сельского населённого пункта.

2. Под зоной возможного химического заражения **АХОВ** понимается площадь круга с радиусом равным глубине распространения облака зараженного воздуха с пороговой токсодозой (концентрацией).
3. Для городов и городских районов степень химической опасности оценивается по доле территории, попадающей в зону ВХЗ АХОВ допуская, что население распределено равномерно по площади.

Приложение 2  
к Методическим рекомендациям  
по проведению классификации  
административно-территориальных  
единиц и объектов народного хозяйства  
по химической опасности (пункт 4)

### **Перечень аварийно химически опасных веществ**

1. Хлор
2. Аммиак
3. Фосген
4. Хлорциан
5. Синильная кислота
6. Азота двуокись
7. Акролеин
8. Амил бромистый
9. Ангидрид сернистый
10. Ангидрид уксусный
11. Анилин
12. Ацетальдегид
13. Ацетонитрил
14. Ацетонциангидрин
15. Бензилхлорид
16. Бензол
17. Бром
18. Бромбензол
19. Бромистоводородная кислота
20. Бутил бромистый
21. В-Диэтиламиноэтилмеркаптан
22. Водород мышьяковистый
23. Водород фтористый
24. Водород хлористый
25. Водород цианистый
26. Гексафторбензол
27. Гексаэтиленимин
28. Гексил бромистый (1-бромгексан)
29. Гептил бромистый (1-бромгептан)
30. Гидразин и его производные
31. Гидроперекись изопропилбензола
32. Децил бромистый (1-бромдекан)
33. Дикетен
34. Диметиламин
35. Диметиланилин
36. 4,4-Диметилдиоксан

37. Диметилформа́мид
38. 1,2-Дихлорпропан
39. 1,3-Дихлорпропилен
40. Дихлорэтан
41. Изоамил бромистый (1-бром-3-метилбутан)
42. Изобутил бромистый (1-бром-2-метилпропан)
43. 4-Изопропилбициклофосфат (4-Изопропил БЦФ)
44. Изопропил бромистый (2-бромпропан)
45. Кислота азотная по молекуле  $\text{HNO}_3$
46. Кислота муравьиная
47. Кислота соляная по молекуле  $\text{HCl}$
48. Кислота хлорная
49. Кислота хлорсульфоновая
50. Метил бромистый
51. Метил хлористый
52. Метилакрилат
53. Метиламин
54. Метилмеркаптан
55. Нитрил акриловой кислоты
56. Окислы азота
57. Окись этилена
58. Олеум
59. Сернистый ангидрид
60. Сероводород
61. Сероуглерод
62. Соляная кислота
63. Триметиламин
64. Формальдегид
65. Фосфор трёххлористый
66. Фтор
67. Хлорокись фосфора
68. Хлорпикрин
69. Хлорциан
70. Этиленимин
71. Этиленсульфид
72. Этилмеркаптан



- Примечание: 1. При наличии на объекте нескольких АХОВ данные указываются по каждому веществу.
2. В строках «Итого» за город и район приводятся данные по гр. 3, 5, 6, 10 и 11. За города республиканского подчинения графа 11 не заполняется.

Приложение 4  
к Методическим рекомендациям  
по проведению классификации  
административно-территориальных  
единиц и объектов народного  
хозяйства по химической опасности  
(пункт 8)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель комиссии по предупреждению  
и ликвидации чрезвычайных ситуаций  
и обеспечению пожарной безопасности  
города \_\_\_\_\_ (района)  
\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Сводные данные  
по классификации объектов города \_\_\_\_\_ (района)  
по химической опасности

№ п/п	Наименование ОНХ и их ведомственная принадлежность	Наимено- вание АХОВ	Количество АХОВ, т		Условия хранения АХОВ			Размер СЗЗ, км	Удаление источника заражения АХОВ, км		Характеристика зоны возможного заражения				Кол-во населения, прожи- вающего в ЗВЗ, тыс. чел.	Сте- пень хим. опасно- сти ОНХ
			суммар- ное по каждому вещест- ву	в наиб. ёмкости	ёмкость заглублена, обвалована, расположе- на открыто	высота обвалов- ки (поддо- на, ста- кана и т.д.), м	способ хране- ния		от жилых кварталов	от пром. пред- приятий	макс. глуби- на, км	макс. площадь ЗВЗ, км <sup>2</sup>				
												сум- марная	в том числе			
												в городе	в загор. зоне			
<b>Образец заполнения</b>																
	г. Энск															
1	ПО «Азот» Ассоциация «Агрохим»	аммиак	30	10	обвалова- на	3,0	изотер- мичес- кий	0,5	3	1,5	20	1256	100	1156	200	I
	г. Петровск															
2	Водонасосная станция КП "Компания "Вода Донбасса"	хлор	10	1	открыто	-	под давле- нием	0,3	2	1	4,7	69	10	59	35	III



УТВЕРЖДЕНО

Приказ Министерства по делам  
гражданской обороны, чрезвычайным  
ситуациями ликвидации последствий  
стихийных бедствий  
Донецкой Народной Республики  
09.06.2015 № 354

Зарегистрировано в Министерстве  
юстиции Донецкой Народной  
Республики за регистрационным  
№ 238 от 29.06.2015 г.

**ПОРЯДОК**

**действий должностных лиц химически опасного объекта  
в случае возникновения аварии с выливом (выбросом)  
аварийно химически опасных веществ на нем**

Во время возникновения аварии с аварийно химически опасными веществами (далее – АХОВ) при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах (далее – ХОО) и транспорте, рабочие, которые непосредственно осуществляют техническую эксплуатацию аппаратов и оборудование, в которых используются АХОВ (далее – рабочий), оповещают о возникновении аварии с АХОВ дежурного диспетчера и дежурную смену ВОХР или лицо, которое исполняет указанные обязанности (далее – дежурный диспетчер) ХОО, по прямому телефону, установленному непосредственно на рабочем месте. На рабочем месте рабочего должна быть схема вызова дежурных аварийных смен. После окончания оповещения рабочий исполняет свои обязанности в соответствии с порядком, изложенном в рабочей инструкции и плане по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Дежурный диспетчер ХОО, получив сообщение об аварии с АХОВ должен немедленно осуществить оповещение персонала ХОО, оперативного дежурного специально уполномоченного муниципального органа власти (органа местного самоуправления), к компетенции которого отнесён вопрос гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – оперативный дежурный), городской (районный) отдел внутренних дел, а также специальные (аварийно-спасательные) службы, которые привлекаются к проведению работ в случае аварии с АХОВ, и руководителей (дежурных диспетчеров) предприятий, учреждений и организации, которые попадают в зону возможного химического заражения.

Оповещение на ХОО организуется в соответствии с постановлением Совета Министров ДНР от 09.04.2015 № 5-10 "Об утверждении Положения о гражданской обороне".

Порядок действий оперативных дежурных определяется инструкциями и планами действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для выполнения заданий во время возникновения аварии с АХОВ на рабочем месте дежурного диспетчера ХОО должны быть разработаны следующие документы и технические средства:

инструкция дежурному диспетчеру ХОО о порядке действий в случае возникновения аварии с АХОВ (разрабатывается руководителем ХОО с учетом особенностей объекта и утверждается начальником специально уполномоченного муниципального органа власти, к компетенции которого отнесён вопрос гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, на территории которого находится ХОО);

табло дежурного диспетчера ХОО;

текст обращения к персоналу объекта и лицам, которых оповещает дежурный диспетчер;

средства индивидуальной защиты.

На территории химически опасного объекта должен быть установлен указатель направления ветра, который можно увидеть с рабочего места дежурного диспетчера. Предприятия, которые хранят АХОВ в емкостях с единичным максимальным объёмом больше 30 тонн, должны иметь метеостанцию.

Для обращения внимания персонала ХОО и населения вокруг объекта в случае возникновения аварии с АХОВ на территории ХОО устанавливается сирена, которую в этом случае включает дежурный диспетчер ХОО.

Порядок выявления (индикации) АХОВ и определение пределов зон химического загрязнения осуществляется согласно Методике прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.

С целью ускорения оценки обстановки, которая складывается в случае возникновения аварии с АХОВ, на ХОО разрабатывается табло дежурного диспетчера ХОО.

Табло дежурного диспетчера ХОО (далее – Табло) оформляется на стенде, размером не менее 1,8 x 2,0 метра.

На Табло в виде детальной схемы наносятся:

границы зоны возможного химического заражения с разбивкой по секторам;

все технологические здания ХОО, в которых работают люди;

места хранения АХОВ с указанием количества емкостей на этих местах и объёмом каждой ёмкости;

предприятия, учреждения и организации, которые расположены в зоне возможного химического заражения на всю глубину этой зоны.

В случае, когда на одном Табло невозможно детальное расположение территории ХОО и территории, которая оказывается в ЗВХЗ, делается отдельно Табло для ХОО и отдельно для этой территории.

На Табло может быть размещена любая дополнительная информация, которая позволяет сократить срок принятия решения дежурным диспетчером.

Директор Департамента  
гражданской обороны и защиты населения  
полковник службы гражданской защиты



В.Б. Капустин

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ Министерства по делам  
гражданской обороны, чрезвычайным  
ситуациями ликвидации последствий  
стихийных бедствий  
Донецкой Народной Республики  
09.06.2015 № 354

Зарегистрировано в Министерстве  
юстиции Донецкой Народной  
Республики за регистрационным  
№ 238 от 29.06.2015 г.

**МЕТОДИКА  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАСШТАБОВ ЗАРАЖЕНИЯ  
АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ  
ПРИ АВАРИЯХ (РАЗРУШЕНИЯХ) НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ  
ОБЪЕКТАХ И ТРАНСПОРТЕ**

Методика предназначена для заблаговременного и оперативного прогнозирования масштабов заражения на случай выбросов аварийно химически опасных веществ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.

Предназначена для использования в органах исполнительной власти Донецкой Народной Республики, администрациях в городах, районах, районах в городах и объектах при планировании мероприятий по защите рабочих, служащих и населения от аварийно химически опасных веществ и принятия мер защиты непосредственно после аварии.

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.2. Настоящая Методика позволяет осуществлять прогнозирование масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов.

1.2. Методика распространяется на случай выброса аварийно химически опасных веществ в атмосферу в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

1.3. Масштабы заражения аварийно химически опасными веществами в зависимости от их физических свойств и агрегатного состояния рассчитываются по первичному и вторичному облаку, например:

для сжиженных газов – отдельно по первичному и вторичному облаку;

для сжатых газов – только по первичному облаку;

для ядовитых жидкостей, кипящих выше температуры окружающей среды,  
– только по вторичному облаку.

1.4. Исходные данные для прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасных веществ:

общее количество аварийно химически опасных веществ на объекте и данные по размещению их запасов в емкостях и технологических трубопроводах;

количество аварийно химически опасных веществ, выброшенных в атмосферу, и характер их разлива на подстилающей поверхности ("свободно", "в поддон" или "обваловку");

высота поддона или обваловки складских емкостей;

метеорологические условия: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 метров (на высоте флюгера), степень вертикальной устойчивости воздуха.

1.5. При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения на случай производственных аварий в качестве исходных данных рекомендуется принимать: за величину выброса аварийно химически опасных веществ ( $Q_0$ ) – его содержание в максимальной по объёму единичной ёмкости (технологической, складской, транспортной и др.),

метеорологические условия – инверсия, скорость ветра – 1 м/с, температура окружающего воздуха –  $+20^\circ\text{C}$ , направление ветра – равновероятное от 0 до  $360^\circ$ .

Для прогноза масштабов заражения непосредственно после аварии должны браться конкретные данные о количестве выброшенных (разлившихся) аварийно химически опасных веществ и реальные метеоусловия.

1.6. Внешние границы зоны заражения аварийно химически опасными веществами рассчитываются по пороговой токсодозе при ингаляционном воздействии на организм человека.

Порядок нанесения зон заражения на топографические карты изложен в Приложении 3 к настоящей Методике.

1.7. Принятые допущения:

ёмкости, содержащие аварийно химически опасные вещества, при авариях разрушаются полностью;

толщина слоя жидкости для аварийно химически опасных веществ ( $h$ ), разлившихся свободно на подстилающей поверхности, принимается равной 0,05 м по всей площади разлива; для аварийно химически опасных веществ, разлившихся в поддон или обваловку, определяется из соотношений:

при разливах из емкостей, имеющих самостоятельный поддон (обвалование)

$$h = H - 0,2,$$

где:  $H$  – высота поддона (обвалования), м;

при разливах из емкостей, расположенных группой, имеющих общий поддон (обвалование),

$$h = \frac{Q_0}{F \cdot d}$$

где:

$Q_0$  – количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества, т;

$d$  – плотность аварийно химически опасных веществ, т/куб. м;

$F$  – реальная площадь разлива в поддон (обвалование), кв. м;

предельное время пребывания людей в зоне заражения и продолжительность сохранения неизменными метеорологических условий (степени вертикальной устойчивости воздуха, направления и скорости ветра) составляют 4 часа. По истечении указанного времени прогноз обстановки должен уточняться;

при авариях на газо- и продуктопроводах величина выброса аварийно химически опасных веществ принимается равной его максимальному количеству, содержащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекающими, например, для аммиакопроводов – 275 - 500 т.

### 1.8. Термины и определения

**Аварийно химически опасное вещество (АХОВ)** – опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

**Зона заражения АХОВ** – территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены опасные химические вещества в количествах, создающих опасность для людей, сельскохозяйственных животных в течение определённого времени.

Под **прогнозированием масштаба заражения аварийно химически опасными веществами** понимается определение глубины и площади зоны заражения АХОВ.

Под **аварией** понимается нарушение технологических процессов на производстве, повреждение трубопроводов, емкостей, хранилищ, транспортных средств при осуществлении перевозок и т.п., приводящие к выбросу АХОВ в атмосферу в количествах, представляющих опасность массового поражения людей и животных.

Под **разрушением химически опасного объекта** следует понимать его состояние в результате катастроф и стихийных бедствий, приведших к полной разгерметизации всех емкостей и нарушению технологических коммуникаций.

**Химически опасный объект** – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды.

**Санитарно-защитная зона** – зона, отделяющая жилые и общественные здания от промышленных предприятий, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, которые являются источниками химических, физических и биологических воздействий на состояние окружающей среды и здоровье людей.

**Первичное облако** – облако АХОВ, образующееся в результате мгновенного (1 – 3 мин.) перехода в атмосферу части содержимого ёмкости с АХОВ при её разрушении.

**Вторичное облако** – облако АХОВ, образующееся в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности.

**Пороговая токсодоза** – ингаляционная токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения.

Под **эквивалентным количеством аварийно химически опасного вещества** понимается такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии эквивалентен масштабу заражения при данной степени вертикальной устойчивости воздуха количеством данного вещества, перешедшим в первичное (вторичное) облако.

**Площадь зоны фактического заражения аварийно химически опасными веществами** – площадь территории, зараженной АХОВ в опасных для жизни пределах.

**Площадь зоны возможного заражения аварийно химически опасными веществами** – площадь территории, в пределах которой под воздействием изменения направления ветра может перемещаться облако АХОВ.

## II. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГЛУБИН ЗОН ЗАРАЖЕНИЯ АХОВ

Расчёт глубины зоны заражения АХОВ ведётся с помощью данных, приведённых в табл. П1 – П3 Приложения 1 и Приложения 2.

Значение глубины зоны заражения при аварийном выбросе (разливе) АХОВ определяется по табл. П1 и табл. Приложения 2 в зависимости от количественных характеристик выброса и скорости ветра.

### 2.1. Определение количественных характеристик выброса АХОВ

Количественные характеристики выброса АХОВ для расчёта масштабов заражения определяются по их эквивалентным значениям.

#### 2.1.1. Определение эквивалентного количества вещества по первичному облаку.

Эквивалентное количество вещества по первичному облаку (в тоннах) определяется по формуле:

$$Q_{э1} = K_1 * K_3 * K_5 * K_7 * Q_0, \quad (1)$$

где:

$K_1$  – коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ, – табл. П2 (для сжатых газов  $K_1 = 1$ );

$K_3$  – коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого АХОВ (табл. П2);

$K_5$  – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха: принимается равным для инверсии – 1, для изотермии – 0,23, для конвекции – 0,08;

$K_7$  – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха, – табл. П2 (для сжатых газов  $K_7 = 1$ );

$Q_0$  – количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества, т.

При авариях на хранилищах сжатого газа величина  $Q_0$  рассчитывается по формуле:

$$Q_0 = d * V_x, \quad (2)$$

где:

$d$  – плотность АХОВ, т/куб. м (табл. П2);

$V_x$  – объем хранилища, куб. м.

При авариях на газопроводе величина  $Q_0$  рассчитывается по формуле:

$$Q_0 = \frac{n * d * V_r}{100}, \quad (3)$$

где:

$n$  – процентное содержание АХОВ в природном газе;

$d$  – плотность АХОВ, т/куб. м (табл. П2);

$V_r$  – объем секции газопровода между автоматическими отсекающими, куб. м.

При определении величины  $Q_{01}$  для сжиженных газов, не вошедших в табл. П2, значение коэффициента  $K_7$  принимается равным 1, а значение коэффициента  $K_1$  рассчитывается по соотношению:

$$K_1 = (C_p * \Delta T) / H_{исп}, \quad (4)$$

где:

$C_p$  – удельная теплоёмкость жидкого АХОВ, кДж/кг. град;

$\Delta(ДЕЛЬТА) T$  – разность температур жидкого АХОВ до и после разрушения ёмкости, град. С;

$\Delta(ДЕЛЬТА) H_{исп}$  – удельная теплота испарения жидкого АХОВ при температуре испарения, кДж/кг.

2.1.2. Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку.

Эквивалентное количество вещества по вторичному облаку рассчитывается по формуле:

$$Q_{02} = (1 - K_1) * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7 * \frac{Q_0}{h * d}. \quad (5)$$

где:

$K_2$  – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ (табл. П2);

$K_4$  – коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл. П3);

$K_6$  – коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после начала аварии  $N$ ; значение коэффициента определяется после расчёта продолжительности испарения вещества  $T$  согласно п. 4.2.

$$K_6 = \begin{cases} N^{0,8} & \text{при } N < T \\ T^{0,8} & \text{при } N \geq T; \end{cases} \quad \text{при } T < 1 \text{ час } K_6 \text{ принимается для 1 часа;}$$

$d$  – плотность АХОВ, т/куб. м (табл. П2);

$h$  – толщина слоя АХОВ, м.

При определении величины  $Q_{32}$  для веществ, не вошедших в табл. П2, значение коэффициента  $K_7$  принимается равным 1, а значение коэффициент  $K_2$  определяется по формуле:

$$K_2 = 8,10 * 10^{-6} * P * \sqrt{M}, \quad (6)$$

где:

$P$  – давление насыщенного пара вещества при заданной температуре воздуха, мм рт. ст.;

$M$  – молекулярный вес вещества.

## 2.2. Расчёт глубины зоны заражения при аварии на химически опасном объекте

Расчёт глубин зон заражения первичным (вторичным) облаком АХОВ при авариях на технологических емкостях, хранилищах и транспорте ведётся с помощью табл. П1 и табл. 2.

В табл. П1 приведены максимальные значения глубин зон заражения первичным  $\Gamma_1$  или вторичным облаком АХОВ  $\Gamma_2$ , определяемые в зависимости от эквивалентного количества вещества (его расчёт проводится согласно п. 2.1) и скорости ветра. Полная глубина зоны заражения  $\Gamma$  (км), обусловленной воздействием первичного и вторичного облака АХОВ, определяется:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5 \Gamma'',$$

где:  $\Gamma'$  – наибольший,  $\Gamma''$  – наименьший из размеров  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ . Полученное значение  $\Gamma$  сравнивается с предельно возможным значением глубины переноса воздушных масс  $\Gamma_{п}$ , определяемым по формуле:

$$\Gamma_{п} = N * V, \quad (7)$$

где:

$N$  – время от начала аварии, ч;

$V$  – скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха при данных скорости ветра и степени вертикальной устойчивости воздуха, км/ч (табл. 2).

За окончательную расчётную глубину зоны заражения принимается меньшее из 2-х сравниваемых между собой значений.

**Пример 2.1.** На химическом опасном объекте произошла авария на технологическом трубопроводе с жидким хлором, находящимся под давлением. В результате аварии возник источник заражения аварийно химически опасным веществом. Количество вытекшей из трубопровода жидкости не установлено. Известно, что в технологической системе содержалось 40 т сжиженного хлора. Требуется определить глубину возможного заражения хлором при времени от начала аварии 1 ч и продолжительность действия источника заражения.

Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра – 5 м/с, температура воздуха 0 град. С, изотермия. Разлив АХОВ на подстилающей поверхности – свободный.



**Решение.** 1. Так как объем разлившегося жидкого хлора неизвестен, то для расчёта согласно п. 1.5 принимаем его равным максимальному количеству в системе – 40 т.

2. По формуле (1) определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке:

$$Q_{\text{о1}} = 0,18 * 1 * 0,23 * 0,6 * 40 = 1 \text{ т.}$$

3. По формуле (12) определяем время испарения хлора:

$$T = \frac{0,05 * 1,553}{0,052 * 2,34 * 1} = 0,64 \text{ ч} = 38 \text{ мин.}$$

4. По формуле (5) определяем эквивалентное количество вещества во вторичном облаке:

$$\frac{40}{0,05 * 1,553}$$

$$Q_{\text{о2}} = (1 - 0,18) * 0,052 * 1 * 2,34 * 0,23 * 1 * 1 * = 11,8 \text{ т.}$$

5. По табл. П1 для 1 т находим глубину зоны заражения первичным облаком  $\Gamma_1 - 1,68 \text{ км.}$

6. Находим глубину зоны заражения вторичным облаком. По табл. П1 глубина зоны заражения для 10 т составляет 5,53 км, а для 20 т – 8,19 км. Интерполированием находим глубину зоны заражения для 11,8 т.

$$\Gamma_2 = 5,53 + \left( \frac{8,19 - 5,53}{20 - 10} * (11,8 - 10) \right) = 6,0 \text{ км.}$$

7. Находим полную глубину зоны заражения:

$$\Gamma = 6 + 0,5 * 1,68 = 6,84 \text{ км.}$$

8. По формуле (7) находим предельно возможные значения глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{\text{п}} = 1 * 29 = 29 \text{ км.}$$

Соответственно глубина зоны заражения хлором в результате аварии может составить 6,8 км.

Продолжительность действия источника заражения – около 40 мин.

**Пример 2.2.** Необходимо оценить опасность возможного очага химического поражения через 1 час после аварии на химически опасном объекте, расположенном в южной части города. На объекте в газгольдере ёмкостью 2000 куб. м хранится аммиак. Температура воздуха +40 град. С. Граница объекта в северной его части проходит на удалении 200 м от возможного места аварии. Далее проходит на глубину 300 м санитарно-защитная зона, за которой расположены жилые кварталы.

Давление в газгольдере – атмосферное.

**Решение.** 1. Согласно п. 1.5 принимаются: метеоусловия – инверсия, скорость ветра – 1 м/с, направление ветра – 180 град.

2. По формуле (2) определяем величину выброса АХОВ:

$$Q_0 = 0,0008 * 2000 = 1,6 \text{ т.}$$

3. По формуле (1) определяем эквивалентное количество вещества в облаке АХОВ:

$$Q_{\text{э1}} = 1 * 0,04 * 1 * 1 * 1,6 = 0,06 \text{ т.}$$

4. По табл. П1 интерполированием находим глубину зоны заражения:

$$Г_1 = 0,85 + \frac{1,25 - 0,85}{0,05} * 0,01 = 0,93 \text{ км.}$$

5. По формуле (7) находим предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс:

$$Г_{\text{п}} = 1 * 5 = 5 \text{ км.}$$

6. Расчетная глубина зоны заражения принимается равной 0,93 км.

7. Глубина заражения в жилых кварталах:

$$0,93 - 0,2 - 0,3 = 0,43 \text{ км.}$$

Таким образом, облако зараженного воздуха через 1 час после аварии может представлять опасность для рабочих и служащих химически опасного объекта, а также населения города, проживающего на удалении 430 м от санитарно-защитной зоны объекта.

**Пример 2.3.** Оценить, на каком удалении через 4 часа после аварии будет сохраняться опасность поражения населения в зоне химического заражения при разрушении изотермического хранилища аммиака ёмкостью 30 000 т.

Высота обваловки ёмкости - 3,5 м. Температура воздуха 20 град. С.

Разлив в поддон.

**Решение.** 1. Поскольку метеоусловия и величина выброса неизвестны, то согласно п. 1.5 принимается: метеоусловия – инверсия, скорость ветра – 1 м/с, величина выброса равна общему количеству вещества, содержащегося в ёмкости – 30000 т.

2. По формуле (1) определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке:

$$Q_{\text{э1}} = 0,01 * 0,04 * 1 * 1 * 30000 = 12 \text{ т.}$$

3. По формуле (12) определяем время испарения аммиака:

$$T = \frac{(3,5 - 0,2) * 0,681}{0,025 * 1 * 1} = 89,9 \text{ ч.}$$

4. По формуле (5) определяем эквивалентное количество вещества во вторичном облаке:

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,01) * 0,025 * 0,04 * 1 * 1 * 4^{0,8}$$

$$\frac{1 \times 30000}{(3,5 - 0,2) \times 0,681}$$

\* = 40 т.

5. По табл. П1 Приложения 1 для 12 т интерполированием находим глубину заражения первичным облаком аммиака:

$$\Gamma_1 = 19,20 + \left( \frac{29,56 - 19,20}{20 - 10} * 2 \right) = 21,3 \text{ км.}$$

6. Аналогично для 40 т находим глубину заражения вторичным облаком аммиака:

$$\Gamma_2 = 38,13 + \left( \frac{52,67 - 38,13}{50 - 30} * 10 \right) = 45,4 \text{ км.}$$

7. Полная глубина зоны заражения:

$$\Gamma = 45,4 + 0,5 * 21,3 = 56,05 \text{ км.}$$

8. По формуле (7) находим предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{\text{п}} = 4 * 5 = 20 \text{ км.}$$

Таким образом, через 4 часа после аварии образующееся облако зараженного воздуха может представлять опасность для населения, проживающего на удалении до 20 км.

**Пример 2.4.** На участке аммиакпровода Тольятти – Одесса произошла авария, сопровождавшаяся выбросом аммиака. Величина выброса не установлена. Требуется определить глубину возможного заражения аммиаком через 2 часа после аварии. Разлив аммиака на подстилающей поверхности – свободный.

Температура воздуха – 20 град. С.

**Решение.** 1. Так как объем разлившегося аммиака неизвестен, то согласно п. 1.7 принимаем его равным максимальному количеству, содержащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекаателями, 500 т. Метеоусловия согласно п. 1.5 принимаются: инверсия, скорость ветра – 1 м/с.

2. По формуле (1) определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке:

$$Q_{\text{э1}} = 0,18 * 0,04 * 1 * 1 * 500 = 3,6 \text{ т.}$$

3. По формуле (12) определяем время испарения аммиака:

$$\Gamma = \frac{0,05 \times 0,681}{0,025 \times 1 \times 1} = 1,4 \text{ ч}$$

4. По формуле (5) определяем эквивалентное количество вещества во вторичном облаке:

$$Q_{32} = (1 - 0,18) \times 0,025 \times 0,04 \times 1 \times 1 \times 1,4^{0,8} \times 1 \times \frac{500}{0,05 \times 0,601} = 15,8 \text{ т}$$

5. По табл. П1 для 3,6 т интерполированием находим глубину зоны заражения первичным облаком:

$$\Gamma_1 = 9,18 + \left( \frac{12,53 - 9,18}{5 - 3} \right) * 0,6 = 10,2 \text{ км}$$

6. По табл. П1 для 15,8 т интерполированием находим глубину зоны заражения вторичным облаком:

$$\Gamma_2 = 19,2 + \left( \frac{29,56 - 19,20}{20 - 10} \right) * 5,8 = 25,2 \text{ км}$$

7. Полная глубина зоны заражения:

$$25,2 + 0,5 * 10,2 = 30,3 \text{ км}$$

8. По формуле (7) находим предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{II} = 2 * 5 = 10 \text{ км}$$

Таким образом, глубина возможного заражения через 2 часа после аварии составит 10 км.

### 2.3. Расчёт глубины зоны возможного заражения аварийно химически опасными веществами при разрушении химически опасного объекта

В случае разрушения химически опасного объекта при прогнозировании глубины заражения АХОВ рекомендуется брать данные на одновременный выброс суммарного запаса АХОВ на объекте и следующие метеорологические условия: инверсия, скорость ветра – 1 м/с.

Эквивалентное количество АХОВ в облаке зараженного воздуха определяется аналогично рассмотренному в п. 2.1.2 методу для вторичного облака при свободном разливе. При этом суммарное эквивалентное количество  $Q_3$  рассчитывается по формуле:

$$Q_3 = 20 * K_4 * K_5 * \sum_{i=1}^n K_{2i} * K_{3i} * K_{6i} * K_{7i} * \frac{Q_i}{d_i} \quad (8)$$

где:

$K_{2i}$  – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств  $i$ -го АХОВ;

$K_{3i}$  – коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе  $i$ -го АХОВ;

$K_{6i}$  – коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после разрушения объекта;

$K_{7i}$  – поправка на температуру для  $i$ -го АХОВ;

$Q_i$  – запасы  $i$ -го АХОВ на объекте, т;

$d_i$  – плотность  $i$ -го АХОВ, т/куб. м.

Полученные по табл. П1 значения глубины зоны заражения  $\Gamma$  в зависимости от рассчитанной величины  $Q_0$  и скорости ветра сравниваются с предельно возможным значением глубины переноса воздушных масс  $\Gamma_{II}$  (формула 7). За окончательную расчётную глубину зоны заражения принимается меньшее из 2-х сравниваемых между собой значений.

**Пример 2.5.** На химически опасном объекте сосредоточены запасы АХОВ, в т.ч. хлора – 30 т, аммиака – 150 т, нитрила акриловой кислоты – 200 т. Определить глубину зоны заражения в случае разрушения объекта.

Время, прошедшее после разрушения объекта, – 3 ч. Температура воздуха – 0 град. С.

**Решение.** 1. По формуле (12) определяем время испарения АХОВ:

$$\text{хлора } T = \frac{0,05 * 1,553}{0,052 * 1 * 1} = 1,49 \text{ ч;}$$

$$\text{аммиака } T = \frac{0,05 * 0,681}{0,025 * 1 * 1} = 1,36 \text{ ч;}$$

$$\text{нитрила акриловой кислоты } T = \frac{0,05 * 0,806}{0,007 * 1 * 0,4} = 14,39 \text{ ч.}$$

2. По формуле (8) рассчитываем суммарное эквивалентное количество АХОВ в облаке зараженного воздуха:

$$Q_0 = 20 * 1 * 1 * (0,052 * 1 * 1,49^{0,8} * 1 * + 0,025 * 0,04 * 1,36^{0,8} * 1 * \frac{150}{0,681} + 0,07 * 0,8 * 3^{0,8} * 0,4 * \frac{200}{0,806}) = 60 \text{ т}$$

3. По табл. П1 интерполированием находим глубину зоны заражения:

$$\Gamma_{II} = 52,67 + \left( \frac{65,23 - 52,67}{70 - 50} * 10 \right) = 59 \text{ км}$$

4. По формуле (7) находим предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma = 3 * 5 = 15 \text{ км.}$$

Таким образом, глубина зоны заражения в результате разрушения химически опасного объекта может составить 15 км.

### III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Площадь зоны возможного заражения первичным (вторичным) облаком АХОВ определяется по формуле:

$$S_B = 8,72 * 10^{-3} * \Gamma^2 * \varphi, \quad (9)$$

где:

$S_B$  – площадь зоны возможного заражения АХОВ, кв. км;

$\Gamma$  – глубина зоны заражения, км;

$\varphi$  – угловые размеры зоны возможного заражения, град.

**УГЛОВЫЕ РАЗМЕРЫ ЗОНЫ ВОЗМОЖНОГО ЗАРАЖЕНИЯ  
АХОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА U**

<b>U, м/с</b>	< 0,5	0,6 – 1	1,1 – 2	> 2
<b>φ, град.</b>	360	180	90	45

Площадь зоны фактического заражения  $S_{\phi}$  в кв. км рассчитывается по формуле:

$$S_{\phi} = K_{\text{в}} * \Gamma^2 * N^{0,2} \quad (10)$$

где:

$K_{\text{в}}$  – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха, принимается равным: 0,081 – при инверсии; 0,133 – при изотермии; 0,235 – при конвекции;

$N$  – время, прошедшее после начала аварии, ч.

**Пример 3.1.** В результате аварии на химически опасном объекте образовалась зона заражения глубиной 10 км. Скорость ветра – 2 м/с, инверсия. Определить площадь зоны заражения при времени, прошедшем после начала аварии, 4 ч.

**Решение.** 1. Рассчитываем площадь зоны возможного заражения по формуле (9):

$$S_{\text{в}} = 8,72 * 10^{-3} * 10^2 * 90 = 78,5 \text{ кв. км.}$$

2. Рассчитываем площадь зоны фактического заражения по формуле (10):

$$S_{\phi} = 0,081 * 10^2 * 4^{0,2} = 10,7 \text{ кв. км.}$$

**IV. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПОДХОДА  
ЗАРАЖЕННОГО ВОЗДУХА К ОБЪЕКТУ И  
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ  
АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

**4.1. Определение времени подхода зараженного воздуха к объекту**

Время подхода облака АХОВ к заданному объекту зависит от скорости переноса облака воздушным потоком и определяется по формуле:

$$T = \frac{x}{V} \quad (11)$$

где:

$x$  – расстояние от источника заражения до заданного объекта, км;

$V$  – скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха, км/ч.

**СКОРОСТЬ ПЕРЕНОСА ПЕРЕДНЕГО ФРОНТА ОБЛАКА  
ЗАРАЖЕННОГО ВОЗДУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА**

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Скорость переноса, км/ч	<b>Инверсия</b>														
	5	10	16	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Изотермия</b>														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	76	82	88
	<b>Конвекция</b>														
	7	14	21	28											

**Пример 4.1.** В результате аварии на объекте, расположенном на расстоянии 5 км от города, произошло разрушение ёмкости с хлором.

Метеоусловия: изотермия, скорость ветра – 4 м/с.

Определить время подхода облака зараженного воздуха к границе города.

**Решение.** 1. Для скорости ветра в условиях изотермии, равной 4 м/с, по табл. 2 находим скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха – 24 км/ч.

2. Время подхода облака зараженного воздуха к городу:

$$t = \frac{5}{24} = 0,2 \text{ ч.}$$

#### 4.2. Определение продолжительности поражающего действия АХОВ

Продолжительность поражающего действия АХОВ определяется временем его испарения с площади разлива.

Время испарения АХОВ с площади разлива (в часах) определяется по формуле:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \quad (12)$$

где:

**h** – толщина слоя АХОВ, м;

**d** – удельный вес АХОВ, т/куб. м;

**K<sub>2</sub>, K<sub>4</sub>, K<sub>7</sub>** – коэффициенты формул (1, 5).

**Пример 4.2.** В результате аварии произошло разрушение обвалованной ёмкости с хлором. Требуется определить время поражающего действия АХОВ.

Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра – 4 м/с, температура воздуха – 0 град. С, изотермия.

Высота обвалования – 1 м.

**Решение.** По формуле (12) время поражающего действия:

$$T = \frac{(1 - 0,2) \cdot 1,553}{0,052 \cdot 2 \cdot 1} = 12 \text{ ч.}$$

#### **4.3. Определение возможных потерь рабочих, служащих и населения от АХОВ в очаге поражения**

Определение возможных потерь рабочих, служащих и населения от АХОВ в очаге поражения проводится по табл. П4 Приложения № 1.

Директор Департамента  
гражданской обороны и защиты населения  
полковник службы гражданской защиты



В.Б. Капустин



Приложение 1  
к Методике прогнозирования  
масштабов заражения аварийно  
химически опасными веществами при  
авариях (разрушениях) на химически  
опасных объектах и транспорте  
(раздел II)

**РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ**

Таблица П1

**ГЛУБИНЫ ЗОН ВОЗМОЖНОГО ЗАРАЖЕНИЯ АХОВ, км**

Скорость ветра, м/с	Эквивалентное количество АХОВ															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,30	61,47	84,50	130
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,80	48,18	65,92	101
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	83,60
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,68	27,75	37,49	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	51,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,20	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,43	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,30
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	38,90
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8,40	10,04	18,46	24,69	36,81
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,70	17,60	23,50	34,98

- Примечания.** 1. При скорости ветра  $> 15$  м/с размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 15 м/с.  
2. При скорости ветра  $< 1$  м/с размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 1 м/с.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ АХОВ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИН ЗОН ЗАРАЖЕНИЯ**

№ п/п	Наименование АХОВ	Плотность АХОВ, т/куб. м		Температура кипения, град. С	Пороговая токсодоза, мг. мин./л	Значения вспомогательных коэффициентов							
		газ	жидкость			К1	К2	К3	К7				
									для -40 °С	для -20 °С	для 0 °С	для 20 °С	для 40 °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Акролеин	-	0,839	52,7	0,2*	0	0,013	0,75	0,1	0,2	0,4	1	2,2
2	Аммиак: хранение под давлением	0,0008	0,681	-33,42	15	0,18	0,025	0,04	0	0,3	0,6	1	1,4
		-	0,681	-33,42	15	0,01	0,025	0,04	0,9	1	1	1	1
3	Ацетонитрил	-	0,786	81,6	21,6**	0	0,004	0,028	0,02	0,1	0,3	1	2,6
4	Ацетонциангидрин	-	0,932	120	1,9**	0	0,002	0,316	0	0	0,3	1	1,5
5	Водород мышьяковистый	0,0035	1,64	-62,47	0,2**	0,17	0,054	0,857	0,3	0,5	0,8	1	1,2
6	Водород фтористый	-	0,989	19,52	4	0	0,028	0,15	0,1	0,2	0,5	1	1
7	Водород хлористый	0,0016	1,191	-85,10	2	0,28	0,037	0,30	0,64	0,6	0,8	1	1,2
									1	1	1	1	1
8	Водород бромистый	0,0036	1,490	-66,77	2,4*	0,13	0,055	6,0	0,2	0,5	0,8	1	1,2
									1	1	1	1	1
9	Водород цианистый	-	0,687	25,7	0,2	0	0,026	3,0	0	0	0,4	1	1,3
10	Диметиламин	0,0020	0,680	6,9	1,2*	0,06	0,041	0,5	0	0	0	1	2,5
									0,1	0,3	0,8	1	1
11	Метиламин	0,0014	0,699	-6,5	1,2*	0,13	0,034	0,5	0	0	0,5	1	2,5
									0,3	0,7	1	1	1
12	Метил бромистый	-	1,732	3,6	1,2*	0,04	0,039	0,5	0	0	0	1	2,3
									0,2	0,4	0,9	1	1
13	Метил хлористый	0,0023	0,983	-23,76	10,8**	0,125	0,044	0,056	0	0,1	0,6	1	1,5
									0,5	1	1	1	1
14	Метилакрилат	-	0,953	80,2	6*	0	0,005	0,025	0,1	0,2	0,4	1	3,1
15	Метилмеркаптан	-	0,867	5,95	1,7**	0,06	0,043	0,353	0	0	0	1	2,4
									0,1	0,3	0,8	1	1
16	Нитрил акриловой кислоты	-	0,806	77,3	0,75	0	0,007	0,80	0,04	0,1	0,4	1	2,4
17	Окислы азота	-	1,491	21,0	1,5	0	0,040	0,40	0	0	0,4	1	1
18	Окись этилена	-	0,882	10,7	2,2**	0,05	0,041	0,27	0	0	0	1	3,2
									0,1	0,3	0,7	1	1
19	Сернистый ангидрид	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0	0	0,3	1	1,7
									0,2	0,5	1	1	1
20	Сероводород	0,0015	0,964	-60,35	16,1	0,27	0,042	0,036	0,3	0,5	0,8	1	1,2
									1	1	1	1	1
21	Сероуглерод	-	1,263	46,2	45	0	0,021	0,013	0,1	0,2	0,4	1	2,1
22	Соляная кислота (концентрированная)	-	1,198	-	2	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
23	Триметиламин	-	0,671	2,9	6*	0,07	0,047	0,1	0	0	0	1	2,2
									0,1	0,4	0,9	1	1
24	Формальдегид	-	0,815	-19,0	0,6*	0,19	0,034	1,0	0	0	0,5	1	1,5
									0,4	1	1	1	1
25	Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0	0	0	1	2,7
									0,1	0,3	0,7	1	1
26	Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,2*	0,95	0,038	3,0	0,7	0,8	0,9	1	1,1
									1	1	1	1	1
27	Фосфор трёххлористый	-	1,570	75,3	3	0	0,010	0,2	0,1	0,2	0,4	1	2,3
28	Фосфора хлорокись	-	1,675	107,2	0,06*	0	0,003	10,0	0,05	0,1	0,3	1	2,6
29	Хлор	0,0032	1,553	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0	0,3	0,6	1	1,4
									0,9	1	1	1	1
30	Хлорпикрин	-	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30,0	0,03	0,1	0,3	1	2,9
31	Хлорциан	0,0021	1,220	12,6	0,75	0,04	0,048	0,80	0	0	0	1	3,9
									0	0	0,6	1	1
32	Этиленмин	-	0,838	55,0	4,8	0	0,009	0,125	0,05	0,1	0,4	1	2,2
33	Этиленсульфид	-	1,005	55,0	0,1*	0	0,013	6,0	0,05	0,1	0,4	1	2,2
34	Этилмеркаптан	-	0,839	35,0	2,2**	0	0,028	0,27	0,1	0,2	0,5	1	1,7

- Примечания:**
1. Плотности газообразных АХОВ в графе 3 приведены для атмосферного давления: при давлении в ёмкости, отличном от атмосферного, плотности газообразных АХОВ определяются путём умножения данных графы 3 на значения давления в кгс/кв. см.
  2. В графах 10 – 14 в числителе – значения  $K_7$  для первичного, в знаменателе – для вторичного облака.
  3. В графе 6 численные значения токсодоз, помеченные звёздочками, определены ориентировочно расчётом по соотношению:

$$D = 240 * K * ПДКр.з.,$$

где:

$D$  – токсодоза, мг. мин./л;

$ПДКр.з.$  – ПДК рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88, мг/л;

$K = 5$  – для раздражающих ядов (помечены одной звёздочкой);

$K = 9$  – для всех прочих ядов (помечены двумя звёздочками).

4. Значение  $K_1$  для изотермического хранения аммиака приведено для случая разливов (выбросов) в поддон.

Таблица ПЗ

### **ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА $K_4$ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА**

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
$K_4$	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	5,68

Таблица П4

### **ВОЗМОЖНЫЕ ПОТЕРИ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ И НАСЕЛЕНИЯ ОТ АХОВ В ОЧАГЕ ПОРАЖЕНИЯ, %**

Условия нахождения людей	Без противогозавов	Обеспеченность людей противогозаами								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
На открытой местности	90 – 100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В простейших укрытиях, зданиях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

**Примечание.** Ориентировочная структура потерь людей в очаге поражения составит: лёгкой степени – 25%, средней и тяжёлой степени (с выходом из строя не менее чем на 2 – 3 недели и нуждающихся в госпитализации) – 40%, со смертельным исходом – 35%.

Приложение 2  
к Методике прогнозирования  
масштабов заражения аварийно  
химически опасными веществами при  
авариях (разрушениях) на химически  
опасных объектах и транспорте  
(раздел II)

**ТАБЛИЦА**  
**ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**  
**ВОЗДУХА ПО ПРОГНОЗУ ПОГОДЫ**

Скорость ветра, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	ясно, переменная облачность	сплошная облачность	ясно, переменная облачность	сплошная облачность	ясно, переменная облачность	сплошная облачность	ясно, переменная облачность	сплошная облачность
< 2	<i>ИН</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ (ИН)</i>	<i>ИЗ</i>	<i>К (ИЗ)</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИН</i>	<i>ИЗ</i>
2 – 3,9	<i>ИН</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ (ИН)</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ (ИН)</i>	<i>ИЗ</i>
> 4	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>ИЗ</i>

- Примечания.**
1. Обозначения: **ИН** – инверсия; **ИЗ** – изотермия; **К** – конвекция. Буквы в скобках – при снежном покрове.
  2. Под термином "утро" понимается период времени в течение 2-х часов после восхода солнца; под термином "вечер" – в течение 2-х часов после захода солнца. Период от восхода до захода солнца за вычетом 2-х утренних часов – день, а период от захода до восхода солнца за вычетом 2-х вечерних часов – ночь.
  3. Скорость ветра и степень вертикальной устойчивости воздуха принимаются в расчётах на момент аварии.