



**МИНИСТЕРСТВО  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
(МЧС ДНР)**

**П Р И К А З**

13.08.2020

Донецк

№ 247



**Об утверждении Изменений к Методике прогнозирования  
масштабов заражения аварийно химически опасными  
веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных  
объектах и транспорте**

Согласно подпункту «к» статьи 15 Закона Донецкой Народной Республики «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», руководствуясь подпунктом 1 пункта 11 Положения о Министерстве по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики, утверждённого Указом Главы Донецкой Народной Республики от 12 апреля 2019 года № 98, с целью повышения качества планирования мероприятий по защите населения в случае разлива (выброса) аварийно химически опасных веществ при авариях на промышленных объектах и транспорте,

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить Изменения к Методике прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, утверждённой приказом МЧС ДНР от 09 июня 2015 года № 354, зарегистрированным в Министерстве юстиции Донецкой Народной Республики 29 июня 2015 года, регистрационный № 238 (прилагаются).

2. Директору Департамента гражданской обороны и защиты населения Министерства полковнику службы гражданской защиты Капустину В.Б. обеспечить подачу настоящего Приказа на государственную регистрацию в Министерство юстиции Донецкой Народной Республики.

001413

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя Министра полковника службы гражданской защиты Агаркова А.В.

4. Настоящий Приказ вступает в силу со дня его официального опубликования.

Министр

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

А.А. Кострубицкий

## УТВЕРЖДЕНЫ

Приказом Министерства по  
делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и  
ликвидации последствий  
стихийных бедствий Донецкой  
Народной Республики  
от 13.08.2020 № 247

**Изменения к Методике прогнозирования масштабов заражения  
аварийно химически опасными веществами при авариях  
(разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте,  
утверждённой приказом МЧС ДНР от 09 июня 2015 года № 354,  
зарегистрированным в Министерстве юстиции Донецкой  
Народной Республики 29 июня 2015 года, регистрационный № 238**

1. Пункт 1.5 Методики прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (далее – Методика) изложить в следующей редакции:

«1.5. При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения на случай производственных аварий в качестве исходных данных рекомендуется принимать:

за величину выброса аварийно химически опасных веществ ( $Q_0$ ) – их содержание в максимальной по объёму единичной ёмкости (технологической, складской, транспортной и других); для объектов, отнесённых к категориям по гражданской обороне, при прогнозировании масштабов возможного химического заражения в целях планирования мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное время за величину выброса АХОВ следует принимать запас АХОВ в наибольшей единичной ёмкости на объекте, а при военных конфликтах для планирования мероприятий гражданской обороны за величину выброса АХОВ следует принимать общий запас АХОВ на объекте;

метеорологические условия – изотермия, скорость ветра – 3 м/с, температура окружающего воздуха – +20°C.

Для оперативного прогнозирования масштабов возможного заражения при угрозе или непосредственно после аварии должны браться конкретные данные о количестве выброшенных (разлившихся) аварийно химически опасных веществ и реальные метеоусловия, а также иные исходные данные, которые доступны на момент прогнозирования.».

2. Пункт 1.7 Методики дополнить абзацем следующего содержания:  
«Глубина зоны возможного химического заражения не превышает 20 км.».

3. В пункт 1.8 Методики внести следующие изменения:

3.1. Абзац 5 пункта 1.8 Методики изложить в следующей редакции:

«**Разрушение химически опасного объекта** – результат катастрофы, стихийного и иного бедствия, а также воздействия на химически опасный объект обычных средств поражения, который привёл к полной разгерметизации всех ёмкостей и технологических коммуникаций с аварийно химически опасными веществами.».

3.2. Пункт 1.8 Методики дополнить абзацами следующего содержания:

«**Зона возможного химического заражения** – территория, в пределах которой в результате повреждения или разрушения ёмкостей (технологического оборудования) с аварийно химически опасными веществами возможно распространение этих веществ в концентрациях или количествах, создающих угрозу для жизни и здоровья людей.

**Заблаговременное прогнозирование масштабов возможного химического заражения** – прогнозирование масштабов возможного заражения аварийно химически опасными веществами, осуществляемое для различных сценариев развития вероятной чрезвычайной ситуации, до факта её возникновения, основанное на предположениях и допущениях об условиях возможного развития чрезвычайной ситуации.

**Оперативное прогнозирование масштабов возможного химического заражения** – прогнозирование масштабов возможного заражения аварийно химически опасными веществами, основанное на информации об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации или о сложившейся чрезвычайной ситуации.».

4. Пункт 2.2 Методики изложить в следующей редакции:

**«2.2. Расчёт глубины зоны возможного заражения при аварии на химически опасном объекте**

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

В табл. П1 приведены максимальные значения глубин зон заражения первичным Г1 или вторичным облаком АХОВ Г2, определяемые в зависимости от эквивалентного количества вещества (его расчёт проводится согласно п. 2.1) и скорости ветра. Полная глубина зоны заражения Г (км), обусловленной воздействием первичного и вторичного облака АХОВ, определяется:

$$Г = Г' + 0,5 Г'',$$

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

$$\Gamma_n = N * V, \quad (7)$$

где:

$N$  – время от начала аварии, ч;

$V$  – скорость переноса переднего фронта заражённого 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:

$$Q_{31} = 0,18 * 1 * 0,23 * 0,6 * 40 = 0,9936 \text{ т.}$$

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:

$$Q_{32} = (1 - 0,18) * 0,052 * 1 * 2,34 * 0,23 * 1 * 1 * \frac{40}{0,05 * 1,553} = 11,8217 \text{ т.}$$

5. По табл. П1 интерполированием находим глубину зоны заражения первичным облаком для 0,9936 т

$$\Gamma_1 = 1,19 + \left( \frac{1,68 - 1,19}{1 - 0,5} * (0,9936 - 0,5) \right) = 1,674 \text{ км.}$$

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 11,822 т.

$$\Gamma_2 = 5,53 + \left( \frac{8,19 - 5,53}{20 - 10} * (11,822 - 10) \right) = 6,014 \text{ км.}$$

7. Находим полную глубину зоны заражения:

$$\Gamma = 6,014 + 0,5 * 1,674 = 6,851 \text{ км.}$$

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

$$\Gamma_n = 1 * 29 = 29 \text{ км.}$$

Соответственно глубина зоны заражения хлором в результате аварии может составить 6,85 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 – изотермия, скорость ветра – 3 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:

$$Q_{31} = 1 * 0,04 * 0,23 * 1 * 1,6 = 0,0147 \text{ т.}$$

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

$$\Gamma_1 = \left( \frac{0,22 * 0,0147}{0,01} \right) = 0,252 \text{ км.}$$

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

$$\Gamma_n = 1 * 18 = 18 \text{ км.}$$

6. Расчётная глубина зоны заражения принимается равной 0,25 км как минимальную из  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_n$ .

Таким образом, облако заражённого воздуха через 1 час после аварии может представлять опасность для рабочих и служащих химически опасного объекта.

**Пример 2.3.** В результате аварии произошло разрушение изотермического хранилища аммиака ёмкостью 50 т. Высота обваловки ёмкости – 1 м. Температура воздуха – +20 град. С. Определить расстояние от места выброса АХОВ, на котором через 4 ч после аварии может сохраняться опасность поражения населения.

*Решение.*

1. Поскольку метеоусловия и выброс неизвестны, то согласно п. 1.5 принимают: метеоусловия – изотермия, скорость ветра – 3 м/с, выброс равен общему количеству вещества, содержащегося в ёмкости, – 50 т.

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

$$Q_{31} = 0,01 * 0,04 * 0,23 * 1 * 50 = 0,0046 \text{ т.}$$

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

$$T = \frac{(1,0-0,2)*0,681}{0,025*1,67*1} = 13,05 \text{ ч.}$$

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

$$Q_{32} = (1 - 0,01) * 0,025 * 0,04 * 1,67 * 0,23 * 4^{0,8} * 1 * \frac{50}{(1-0,2)*0,681} = 0,1058 \text{ т.}$$

5. По табл. П1 Приложения 1 для 0,0046 т интерполированием находим глубину зоны возможного химического заражения по первичному облаку аммиака:

$$\Gamma_1 = \left( \frac{0,22}{0,01} * 0,0046 \right) = 0,101.$$

6. Аналогично для 0,1058 т находим глубину зоны возможного химического заражения по вторичному облаку аммиака:

$$\Gamma_2 = 0,68 + \left( \frac{1,53-0,68}{0,5-0,1} * (0,1058 - 0,1) \right) = 0,692 \text{ км.}$$

7. Полная глубина зоны заражения:

$$\Gamma = 0,692 + 0,5 * 0,101 = 0,743 \text{ км.}$$

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

$$\Gamma_n = 4 * 18 = 72 \text{ км.}$$

За окончательную расчётную глубину зоны возможного химического заражения принимают меньшее из двух сравниваемых между собой значений.

Таким образом, через 4 ч после аварии облако заражённого воздуха может представлять опасность для населения, проживающего на расстоянии до

0,74 км от места аварии.

**Пример 2.4.** На участке аммиакопровода 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 отсекающими, 500 т. Метеоусловия согласно п. 1.5 принимаются: изотермия, скорость ветра – 3 м/с.

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

$$Q_{31} = 0,18 * 0,04 * 0,23 * 1 * 500 = 0,828 \text{ т.}$$

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

$$T = \frac{0,05 * 0,681}{0,025 * 1,67 * 1} = 0,816 \text{ ч.}$$

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

$$Q_{32} = (1 - 0,18) * 0,025 * 0,04 * 1,67 * 0,23 * 1^{0,8} * 1 * \frac{500}{0,05 * 0,681} = 4,625 \text{ т.}$$

5. По табл. П1 для 0,828 т интерполированием находим глубину зоны заражения первичным облаком:

$$\Gamma_1 = 1,53 + \left( \frac{2,17 - 1,53}{1 - 0,5} * (0,828 - 0,5) \right) = 1,95 \text{ км.}$$

6. По табл. П1 для 4,625 т интерполированием находим глубину зоны заражения вторичным облаком:

$$\Gamma_2 = 3,99 + \left( \frac{5,34 - 3,99}{5 - 3} * (4,625 - 3) \right) = 5,087 \text{ км.}$$

7. Полная глубина зоны заражения:

$$5,087 + 0,5 * 1,95 = 6,062 \text{ км.}$$

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

$$\Gamma_{\Pi} = 2 * 12 = 24 \text{ км.}$$

Таким образом, глубина возможного заражения через 2 часа после аварии составит 6,06 км.

Глубина зоны возможного заражения аварийно химически опасными веществами, которые не отображены в таблице П2, рассчитывается с использованием коэффициента в таблице П4.

Для расчётов в этом случае берётся значение глубины зоны возможного заражения хлором при соответствующих метеоусловиях и делится на коэффициент в таблице П4 для соответствующего вещества.».

5. Пункт 2.3 Методики изложить в следующей редакции:

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

В случае разрушения химически опасного объекта в результате воздействия обычных средств поражения и крупномасштабных чрезвычайных ситуаций при прогнозировании глубины заражения АХОВ рекомендуется брать данные на одновременный выброс суммарного запаса АХОВ на объекте и следующие метеорологические условия: изотермия, скорость ветра – 3 м/с.

Эквивалентное количество АХОВ в облаке заражённого 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  $Q_3$  и скорости ветра сравниваются с предельно возможным значением глубины переноса воздушных масс  $\Gamma_{\text{п}}$  (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:

$$\text{хлора } T = \frac{0,05 * 1,553}{0,052 * 1,67 * 1} = 0,89 \text{ ч, так как } N > T, \text{ то } K_6 = T = 1$$

(при  $T < 1$  часа,  $K_6$  принимается для 1 часа);

$$\text{аммиака } T = \frac{0,05 * 0,681}{0,025 * 1,67 * 1} = 0,82 \text{ ч, так как } N > T, \text{ то } K_6 = T = 1$$

(при  $T < 1$  часа,  $K_6$  принимается для 1 часа);

$$\text{нитрила акриловой кислоты } T = \frac{0,05 * 0,806}{0,007 * 1,67 * 0,4} = 3,45 \text{ ч,}$$

так как  $N < T$ , то  $K_6 = N = 3$ .

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

$$Q_3 = 20 * 1,67 * 0,23 * (0,052 * 1 * 1^{0,8} * 1 * \frac{30}{1,553} + 0,025 * 0,04 * 1^{0,8} * 1 * \frac{150}{0,681} + 0,07 * 0,8 * 3^{0,8} * 0,4 * \frac{200}{0,806}) = 112,222 \text{ т.}$$

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

$$Г = 31,30 + \left( \frac{61,47 - 31,30}{300 - 100} * (112,222 - 100) \right) = 33,144 \text{ км.}$$

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

$$Г_n = 3 * 18 = 54 \text{ км.}$$

За окончательную расчётную глубину зоны возможного химического заражения принимают меньшее из двух сравниваемых между собой значений.

Таким образом, глубина зоны заражения в результате разрушения химически опасного объекта может составить 33,14 км.

**Пример 2.6.** В хранилище АХОВ химически опасного объекта, отнесённого к категории по гражданской обороне, содержится: концентрированной соляной кислоты – 300 т, хлора – 150 т.

Необходимо определить глубину зоны возможного химического заражения, в результате воздействия обычных средств поражения на химически опасный объект и его разрушение, для планирования мероприятий по гражданской обороне, в том числе для определения количества населения, проживающего в зоне возможного химического заражения и подлежащего обеспечению средствами индивидуальной защиты органов дыхания.

*Решение.*

Принимаемыми допущениями являются следующие:

ёмкости, содержащие АХОВ, разрушаются полностью;

обваловка ёмкостей с АХОВ разрушена взрывным воздействием обычных средств поражения. Толщина слоя свободно разлившихся АХОВ – 0,05 м;

степень вертикальной устойчивости атмосферы – изотермия, скорость ветра – 3 м/с, температура воздуха – +20 град. С;

прогноз обстановки осуществляем на 4 ч с момента нанесения поражающего воздействия по объекту.

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

$$\text{хлора: } T = \frac{0,05 * 1,553}{0,052 * 1,67 * 1} = 0,89 \text{ ч, так как } N = 4 \text{ ч} > T, \text{ то } K_6 = T = 1$$

(при  $T < 1$  часа,  $K_6$  принимается для 1 часа);

$$\text{концентрированная соляная кислота: } T = \frac{0,05 * 1,198}{0,021 * 1,67 * 1} = 1,71 \text{ ч,}$$

так как  $N = 4 \text{ ч} > T$ , то  $K_6 = T = 1,71$ .

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

$$Q_3 = 20 * 1,67 * 0,23 * (0,021 * 0,3 * 1,71^{0,8} * 1 * \frac{300}{1,198} + 0,052 * 1 * 1^{0,8} * 1 * \frac{150}{1,553}) = 57,20.$$

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

$$\Gamma = 20,59 + \left( \frac{25,21 - 20,59}{70 - 50} * (57,20 - 50) \right) = 22,253 \text{ км.}$$

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

$$\Gamma_{\text{п}} = 4 \cdot 18 = 72 \text{ км.}$$

За окончательную расчётную глубину зоны возможного химического заражения принимают меньшее из двух сравниваемых между собой значений.

Таким образом, глубина зоны возможного химического заражения в результате разрушения химически опасного объекта может составить 22,25 км.».

6. Приложение 1 к Методике дополнить таблицей следующего содержания:

Таблица П4

**Значение коэффициента для определения глубины зоны возможного заражения некоторых аварийно химически опасных веществ в случае аварии на химически опасных объектах и транспорте**

Наименование АХОВ	Коэффициент по хлору
Азотная кислота, дымящаяся	6
Бензол	22
Серная кислота (олеум)	30
Хлорпикрин	12

Директор Департамента  
гражданской обороны и защиты населения  
полковник службы гражданской защиты

 В.Б. Капустин