

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ

С.А. Писарев, к.т.н. И.Н. Чепиль, О.В. Третьяк  
(представил проф. В.Д. Зинченко)

Рассмотрены наиболее распространенные способы определения расхода аэрозолеобразующих составов, использующие таблицы и эмпирические формулы.

Довольно продолжительное время для того, чтобы спланировать объемы и схему расстановки аэрозольных завес (АЗ) достаточно было иметь сведения о средней длине распространения шлейфа аэрозоля, гарантирующего скрывание при нормальных метеоусловиях. Отсутствие современных приборов наблюдения не требовали высокой точности постановки аэрозольных завес. С развитием военной техники значительно возросла роль оперативной и разведывательной информации, увеличилась скорость ее обработки и доведения до войск. Наблюдению стали присущи принципы непрерывности и полноты охвата. Стали широко использоваться воздушные и космические средства наблюдения. Все это потребовало учета характера поведения аэрозолей в атмосфере.

Существует много способов определения расхода аэрозолеобразующих составов (АОС), среди которых наиболее распространены способы с использованием таблиц и эмпирических формул [1].

Табличный способ определения (ТСО) необходимого расхода технических средств аэрозольного противодействия (ТСАП) учитывает некоторые метеоусловия и условия маскировки. Существуют таблицы, при помощи которых определяются нормы расхода дымовых средств [1]. Так, в табл. 1 приведены нормы расхода ДМ - 11 при постановке их в одну очередь. Также разработаны таблицы для определения норм расхода дымовых средств на один час дымопуска (например, табл. 2). Обычно при использовании ТСО метеоусловия делятся на три группы:

1) благоприятные – при скорости ветра  $U_1 = 2...4$  м/с, изотермии, ровной местности;

2) средние – при  $U_1 = 5...7$  м/с, слабой инверсии и слабопересеченной местности;

3) неблагоприятные – при  $U_1 > 7...8$  м/с или  $U_1 < 1,5$  м/с, сильной инверсии и сильно пересеченной местности.

Метод определения расхода ТСАП с использованием эмпирических

формулы (МЭФ) предполагает расчет длины непросматриваемой части аэрозольных завес на горизонтальных линиях визирования по следующей формуле [1]:

$$D_{\text{нп}} = \frac{1160 \cdot Q}{K \cdot U_1 \cdot M}, \quad (1)$$

где  $Q$  – мощность источника, кг/мин;

$K$  – коэффициент, характеризующий вертикальную устойчивость атмосферы;

$U_1$  – скорость ветра, м/с;

$M$  – маскирующая масса, г/м<sup>2</sup>.

Таблица 1

Примерные нормы расхода дымовых шашек ДМ-11

Направление ветра	Условия погоды		
	Благоприятные	Средние	Неблагоприятные
	Одна шашка приходится на количество метров		
Ветер попутный	10...15	5...10	3...5
Ветер косой (45°)	20...25	10...15	5...10
Ветер боковой	30...50	20...25	10...15

Таблица 2

Нормы расхода дымовых шашек ДМ-11 на 1 км в 1 час

Метеоусловия	Направление ветра		
	Попутный	Косой	Боковой
	Расход шашек, шт.		
Благоприятные	600	500	300
Средние	800	600	400
Неблагоприятные	около 1200	около 900	около 800

Коэффициент  $K$  при конвекции, изотермии и инверсии принимает соответственно значения 4, 3 и 2. Показатель  $n$  для наземного наблюдения равен единице, а для воздушного –  $n = 1,33$ . Для создания завесы с заданной длиной непросматриваемой части АЗ необходимо иметь источник, производительностью  $Q$ , рассчитываемой как [2]:

$$Q = \frac{D_{\text{нп}} K U_1 M}{1160}. \quad (2)$$

Ширина АЗ на горизонтальных линиях визирования определяется как

$$a = 2,9 \sqrt{D_{\text{ист}}}, \quad (3)$$

где  $D_{\text{ист}}$  – расстояние от источника.

При постановке площадных завес интервал между очагами  $Y$  с начальной шириной  $Y_0$  определяется как [2]:

$$Y = \frac{0,8X}{U_1} + Y_0, \quad (4)$$

где  $X$  – расстояние от источника до линии визирования.

Для уточнения вышеприведенных характеристик АЗ с учетом геометрических размеров и требуемой мощности источника на вертикальных линиях визирования эти величины рассчитываются как:

$$D_{\text{нп}} = \left\{ \frac{Q}{I} \right\}^{1,36} \frac{68}{K^{0,77} \cdot U_1 \cdot X^{0,39}}; \quad (5)$$

$$a = \left\{ \frac{Q}{I} \right\}^{1,36} \frac{2,9}{K^{0,77} \cdot U_1^{0,09} \cdot X^{0,39}}. \quad (6)$$

Нахождение усредненной концентрации на вертикальных линиях визирования позволяет более универсально подходить к оценке замаскированности объектов

$$I_c = \frac{14,8 \cdot Q}{\beta^{4,7} \cdot U_1^{0,96} \cdot t_0 \cdot X^{0,39}}, \quad (7)$$

где  $I_c$  – заданная концентрация;

$t_0$  – шероховатость поверхности;

$\beta$  – угол визирования;

$X$  – расстояние от источников до линии визирования;

$Q$  – мощность линейного источника.

Выражения (1) – (7) не учитывают стохастичность поведения АЗ. Поэтому возникает необходимость дальнейших исследований по уточнению описания АЗ с использованием оперативных методик расчета средней и мгновенной концентрации аэрозоля на линии визирования, которые могут учитывать сложные метеорологические атмосферные процессы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вершинин П.Г. Применение дымовых завес подразделениями пехоты. – М.: Воениздат, 1943. – 198 с.
2. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли – пыли, дымы и туманы. – Л.: Химия, 1972. – 117 с.

*Поступила в редакцию 28.02.2001*

