

**Приложение К  
(обязательное)**

**Методика расчета автоматических установок аэрозольного пожаротушения**

*К.1 Расчет массы заряда*

К.1.1 Суммарная масса заряда аэрозолеобразующего состава  $M_{АОС}$ , кг, необходимая для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданного объема и негерметичности, определяется по формуле

$$M_{АОС} = K_1 K_2 K_3 K_4 q_n V, \quad (K.1)$$

где  $V$  — объем защищаемого помещения, м<sup>3</sup>;

$q_n$  — нормативная огнетушащая способность для того материала или вещества, находящегося в защищаемом помещении, для которого значение  $q_n$  является наибольшим (величина  $q_n$  должна быть указана в технической документации на генератор), кг/м<sup>3</sup>;

$K_1$  — коэффициент, учитывающий неравномерность распределения аэрозоля по высоте помещения;

$K_2$  — коэффициент, учитывающий влияние негерметичности защищаемого помещения;

$K_3$  — коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей в аварийном режиме эксплуатации;

$K_4$  — коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей при различной их ориентации в пространстве.

К.1.2 Коэффициенты уравнения (К.1) определяются следующим образом.

К.1.2.1 Коэффициент  $K_1$  принимается равным:

$K_1 = 1,0$  при высоте помещения не более 3,0 м;

$K_1 = 1,15$  при высоте помещения от 3,0 до 5,0 м;

$K_1 = 1,25$  при высоте помещения от 5,0 до 8,0 м;

$K_1 = 1,4$  при высоте помещения от 8,0 до 10 м.

К.1.2.2 Коэффициент  $K_2$  определяется по формуле

$$K_2 = 1 + U^* \tau_n, \quad (K.2)$$

где  $U^*$  — определенное по таблице К.1 значение относительной интенсивности подачи аэрозоля при данных значениях параметра негерметичности  $\delta$  и параметра распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения  $\psi$ , с<sup>-1</sup>;

$\tau_n$  — размерный коэффициент, с.

Значение  $\tau_n$  принимается равным 6 с;  $\delta$ , м<sup>-1</sup>, — параметр негерметичности защищаемого помещения, определяемый как отношение суммарной площади постоянно открытых проемов  $\Sigma F$  к объему защищаемого помещения  $V$ :

$$\delta = \frac{\Sigma F}{V}, \quad (K.3)$$

$\psi$ , %, — параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения, определяемый как отношение площади постоянно открытых проемов, расположенных в верхней половине защищаемого помещения  $F_B$ , к суммарной площади постоянно открытых проемов помещения:

$$\psi = \frac{F_B}{\Sigma F} \cdot 100, \quad (K.4)$$

К.1.2.3 Коэффициент  $K_3$  принимается равным:

$K_3 = 1,5$  — для кабельных сооружений;

$K_3 = 1,0$  — для других сооружений.

Таблица К.1

Параметр негерметичности $\delta$ , м <sup>-1</sup>	Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение $U^*$ , с <sup>-1</sup>											
	при параметре распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения $\psi$ , %											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,000	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
0,001	0,0056	0,0061	0,0073	0,0098	0,0123	0,0149	0,0173	0,0177	0,0177	0,0148	0,0114	0,0091
0,002	0,0063	0,0073	0,0096	0,0146	0,0195	0,0244	0,0291	0,0299	0,0299	0,0244	0,0176	0,0132
0,003	0,0069	0,0084	0,0119	0,0193	0,0265	0,0337	0,0406	0,0416	0,0416	0,0336	0,0237	0,0172
0,004	0,0076	0,0095	0,0142	0,0240	0,0334	0,0428	0,0516	0,0530	0,0530	0,0426	0,0297	0,0211
0,005	0,0082	0,0106	0,0164	0,0286	0,0402	0,0516	0,0623	0,0639	0,0639	0,0513	0,0355	0,0250
0,006	0,0089	0,0117	0,0187	0,0331	0,0468	0,0602	0,0726	0,0745	0,0745	0,0597	0,0413	0,0288
0,007	0,0095	0,0128	0,0209	0,0376	0,0532	0,0685	0,0826	0,0847	0,0847	0,0679	0,0469	0,0326
0,008	0,0101	0,0139	0,0231	0,0420	0,0596	0,0767	0,0923	0,0946	0,0946	0,0759	0,0523	0,0362
0,009	0,0108	0,0150	0,0254	0,0463	0,0658	0,0846	0,1016	0,1042	0,1042	0,0837	0,0577	0,0399
0,010	0,0114	0,0161	0,0275	0,0506	0,0719	0,0923	0,1107	0,1135	0,1135	0,0912	0,0630	0,0434
0,011	0,0120	0,0172	0,0297	0,0549	0,0779	0,0999	0,1195	0,1224	0,1224	0,0985	0,0681	0,0470
0,012	0,0127	0,0183	0,0319	0,0591	0,0838	0,1072	0,1281	0,1311	0,1311	0,1057	0,0732	0,0504
0,013	0,0133	0,0194	0,0340	0,0632	0,0896	0,1144	0,1363	0,1396	0,1396	0,1126	0,0781	0,0538
0,014	0,0139	0,0205	0,0362	0,0673	0,0952	0,1214	0,1444	0,1477	0,1477	0,1194	0,0830	0,0572
0,015	0,0146	0,0216	0,0383	0,0713	0,1008	0,1282	0,1522	0,1557	0,1557	0,1260	0,0878	0,0605
0,016	0,0152	0,0227	0,0404	0,0753	0,1062	0,1349	0,1598	0,1634	0,1634	0,1324	0,0924	0,0638
0,017	0,0158	0,0237	0,0425	0,0792	0,1116	0,1414	0,1672	0,1709	0,1709	0,1386	0,0970	0,0670
0,018	0,0165	0,0248	0,0446	0,0831	0,1169	0,1477	0,1744	0,1781	0,1781	0,1448	0,1015	0,0702
0,019	0,0171	0,0259	0,0467	0,0870	0,1220	0,1540	0,1814	0,1852	0,1852	0,1507	0,1059	0,0733
0,020	0,0177	0,0269	0,0487	0,0908	0,1271	0,1600	0,1882	0,1921	0,1921	0,1565	0,1103	0,0764
0,021	0,0183	0,0280	0,0508	0,0945	0,1321	0,1660	0,1948	0,1988	0,1988	0,1622	0,1145	0,0794
0,022	0,0190	0,0291	0,0528	0,0982	0,1370	0,1718	0,2012	0,2053	0,2053	0,1677	0,1187	0,0824
0,023	0,0196	0,0301	0,0549	0,1019	0,1418	0,1775	0,2075	0,2116	0,2116	0,1731	0,1228	0,0854
0,024	0,0202	0,0312	0,0569	0,1055	0,1465	0,1830	0,2136	0,2178	0,2178	0,1784	0,1268	0,0883
0,025	0,0208	0,0322	0,0589	0,1091	0,1512	0,1885	0,2196	0,2238	0,2238	0,1836	0,1308	0,0911
0,026	0,0214	0,0333	0,0609	0,1126	0,1558	0,1938	0,2254	0,2297	0,2297	0,1886	0,1347	0,0940
0,027	0,0221	0,0343	0,0629	0,1161	0,1603	0,1990	0,2311	0,2354	0,2354	0,1935	0,1385	0,0968
0,028	0,0227	0,0354	0,0648	0,1195	0,1647	0,2041	0,2366	0,2410	0,2410	0,1984	0,1423	0,0995
0,029	0,0233	0,0364	0,0668	0,1229	0,1691	0,2092	0,2420	0,2464	0,2464	0,2031	0,1459	0,1022
0,030	0,0239	0,0375	0,0687	0,1263	0,1734	0,2141	0,2473	0,2517	0,2517	0,2077	0,1496	0,1049
0,031	0,0245	0,0385	0,0707	0,1296	0,1776	0,2189	0,2525	0,2569	0,2569	0,2122	0,1531	0,1075
0,032	0,0251	0,0395	0,0726	0,1329	0,1817	0,2236	0,2575	0,2619	0,2619	0,2166	0,1567	0,1102
0,033	0,0258	0,0406	0,0745	0,1362	0,1858	0,2282	0,2625	0,2669	0,2669	0,2210	0,1601	0,1127
0,034	0,0264	0,0416	0,0764	0,1394	0,1898	0,2327	0,2673	0,2717	0,2717	0,2252	0,1635	0,1153
0,035	0,0270	0,0426	0,0783	0,1426	0,1938	0,2372	0,2720	0,2764	0,2764	0,2294	0,1668	0,1178
0,036	0,0276	0,0436	0,0802	0,1458	0,1977	0,2415	0,2766	0,2810	0,2810	0,2334	0,1701	0,1203
0,037	0,0282	0,0446	0,0820	0,1489	0,2015	0,2458	0,2811	0,2855	0,2855	0,2374	0,1734	0,1227
0,038	0,0288	0,0457	0,0839	0,1520	0,2053	0,2500	0,2855	0,2899	0,2899	0,2413	0,1766	0,1251
0,039	0,0294	0,0467	0,0857	0,1550	0,2090	0,2541	0,2898	0,2943	0,2943	0,2451	0,1797	0,1275
0,040	0,0300	0,0477	0,0876	0,1580	0,2127	0,2582	0,2940	0,2985	0,2985	0,2489	0,1828	0,1298

К.1.2.4 Коэффициент  $K_4$  принимается равным:

$K_4 = 1,15$  — при расположении продольной оси кабельного сооружения под углом более  $45^\circ$  к горизонту (вертикальные, наклонные кабельные коллекторы, туннели, коридоры и кабельные шахты);  
 $K_4 = 1,0$  — в остальных случаях.

К.1.3 При определении расчетного объема защищаемого помещения  $V$  объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема не вычитается.

К.1.4 При наличии данных натуральных испытаний в защищаемом помещении по тушению горючих материалов конкретными типами генераторов, проведенных по методике, согласованной в установленном порядке, суммарная масса зарядов аэрозолеобразующего состава (АОС) для защиты заданного объема помещения может определяться с учетом результатов указанных испытаний.

*К.2 Определение необходимого общего количества генераторов в установке*

К.2.1 Общее количество генераторов  $N$  должно определяться следующим условием:

сумма масс зарядов АОС всех генераторов, входящих в установку, должна быть не меньше суммарной массы зарядов АОС, вычисленной по формуле (1):

$$\sum_{i=1}^{i=N} m_{\text{ГОА}i} \geq M_{\text{АОС}}, \quad (\text{K.5})$$

где  $m_{\text{ГОА}i}$  — масса заряда АОС в одном генераторе, кг.

К.2.2 При наличии в АУАП однотипных генераторов общее количество ГОА  $N$ , шт., должно определяться по формуле

$$N \geq \frac{M_{\text{АОС}}}{m_{\text{ГОА}}}. \quad (\text{K.6})$$

Полученное дробное значение  $N$  округляется в большую сторону до целого числа.

К.2.3 Рекомендуется общее количество генераторов  $N$  откорректировать в сторону увеличения с учетом вероятности срабатывания применяемых генераторов для обеспечения заданной заказчиком надежности установки.

### К.3 Определение алгоритма пуска генераторов

К.3.1 Пуск генераторов может производиться одновременно (одной группой) или с целью снижения избыточного давления в помещении несколькими группами без перерывов в подаче огнетушащего аэрозоля.

Количество генераторов в группе  $n$  определяется из условия соблюдения требований К.3.2 и К.3.3 данного приложения.

К.3.2 Во время работы каждой группы генераторов относительная интенсивность подачи аэрозоля должна удовлетворять условию

$$U \geq U^* \text{ (см. К.1.2.1 приложения К),}$$

где  $U$  — относительная интенсивность подачи аэрозоля (отношение интенсивности подачи огнетушащего аэрозоля к нормативной огнетушащей способности аэрозоля для данного типа генераторов,  $U=I/q_n$ ),  $\text{с}^{-1}$ ;

$I$  — интенсивность подачи огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение (отношение суммарной массы заряда АОС в группе генераторов установки к времени ее работы и объему защищаемого помещения),  $\text{кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$ .

К.3.3 Избыточное давление в течение всего времени работы установки (см. приложение Л) не должно превышать предельно допустимого давления в помещении (с учетом остекления).

Если требования К.3.2 и К.3.3 данного приложения выполнить не представляется возможным, то применение установки аэрозольного пожаротушения в данном случае запрещается.

Количество групп генераторов  $J$  определяется из условия, чтобы общее количество их в установке было не меньше определенного в К.2.1 — К.2.3 данного приложения.

### К.4 Определение уточненных параметров установки

К.4.1 Параметры установки после определения количества групп генераторов  $J$  и количества генераторов в группе  $n$  подлежат уточнению по формулам:

$$N^* = \sum_{j=1}^{j=J} \sum_{i=1}^{i=n} n_i \geq N; \quad (\text{K.7})$$

$$M_{\text{АОС}}^* = \sum_{i=1}^{i=N} m_{\text{ГОА}i} \geq M_{\text{АОС}}; \quad (\text{K.8})$$

$$\tau_{\text{АУАП}}^* = \sum_{j=1}^{j=J} \tau_{\text{ГР}j}, \quad (\text{K.9})$$

где  $\tau_{\text{АУАП}}^*$  — время работы установки (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск установки до окончания работы последнего генератора), с;

$\tau_{\text{ГР}}$  — время работы группы генераторов (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск генераторов данной группы до окончания работы последнего генератора этой группы), с.

К.4.2 Во избежание превышения давления в помещении выше предельно допустимого необходимо провести поверочный расчет давления при использовании установки с уточненными параметрами на избыточное давление в помещении в соответствии с приложением Л настоящего свода правил. Если полученное в результате поверочного расчета давление превысит предельно допустимое, то необходимо увеличить время работы установки, что может быть достигнуто увеличением количества групп генераторов  $J$  при соответствующем уменьшении количества генераторов в группе  $n$  и (или) применением генераторов с более длительным временем работы. Далее необходимо провести расчет уточненных параметров установки, начиная с К.1 приложения К настоящего свода правил.

#### *К.5 Определение запаса генераторов*

Установка кроме расчетного количества генераторов должны иметь 100 %-ный запас (по каждому типу ГОА).

При наличии на объекте нескольких установок аэрозольного пожаротушения запас генераторов предусматривается в количестве, достаточном для восстановления работоспособности установки, сработавшей в любом из защищаемых помещений объекта.

Генераторы должны храниться на складе объекта или на складе организации, осуществляющей сервисное обслуживание установки.