



Методика проведения расчетов параметров работы в дыхательных аппаратах со сжатым воздухом.



Расчет контрольного давления воздуха в дыхательном аппарате ($P_{к.вых.}$), при котором необходимо выходить на свежий воздух.

Для определения $P_{к.вых.}$ при работе в дыхательном аппарате АП-2000 необходимо, во-первых, определить значение максимального падения давления воздуха ($кгс/см^2$) при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы (определяется командиром звена ГДЗС), затем прибавить к нему половину этого значения ($кгс/см^2$) на непредвиденные обстоятельства и значение остаточного давления воздуха в баллоне ($10 кгс/см^2$), необходимого для устойчивой работы редуктора.

Пример. Перед входом звена ГДЗС в непригодную для дыхания среду давление воздуха в баллонах АП-2000 составило 270, 290 и 300 $кгс/см^2$. За время продвижения к месту работы оно снизилось соответственно до 250, 265, 280 $кгс/см^2$, т.е. максимальное падение давления воздуха составило 25 $кгс/см^2$. Контрольное давление воздуха ($P_{к.вых.}$), при достижении которого необходимо выходить на свежий воздух, будет равно:

$$P_{к.вых.} = P_{над. max.} + \frac{1}{2}P_{над. max.} + 10 \quad P_{к.вых.} = 2P_{над. max.} + 10$$

$$P_{к.вых.} = 25 + 12,5 + 10 = 47,5 \text{ кгс/см}^2$$

где:

$P_{к.вых.}$ - контрольное давление воздуха, при котором звену ГДЗС необходимо выходить на свежий воздух;

$P_{над. max.}$ - максимальное падение давления воздуха при движении звена ГДЗС от поста безопасности к месту работы (очагу пожара);

$\frac{1}{2}P_{над. max.}$ - половина $P_{над. max.}$ на непредвиденные обстоятельства;

$2P_{над. max.}$ - при работе в зданиях повышенной этажности, трюмах кораблей, подвалах со сложной планировкой, метрополитенах;

10 - остаточное давление воздуха в баллоне, необходимое для устойчивой работы редуктора.

Расчет времени работы в дыхательных аппаратах у очага пожара ($T_{раб.}$)

Для определения $T_{раб.}$ при работе в дыхательных аппаратах АП-2000 необходимо определить наименьшее в составе звена ГДЗС значение давления воздуха в баллоне дыхательного аппарата непосредственно у очага пожара, затем вычесть из него значение давления воздуха, необходимое для обеспечения работы дыхательного аппарата при возвращении на свежий воздух ($P_{к.вых.}$), полученную разность умножить на общую вместимость баллона (л) и разделить на средний расход воздуха при работе в аппаратах (30 л/мин) и коэффициент сжимаемости воздуха $K_{сж} = 1,1$.

Пример. Перед входом звена ГДЗС в непригодную для дыхания среду давление воздуха в баллонах АП-2000 составляло 270, 290 и 300 $кгс/см^2$. За время продвижения к месту работы оно снизилось соответственно до 250, 265, 280 $кгс/см^2$, т.е. максимальное падение давления воздуха составило 25 $кгс/см^2$. Время работы у очага пожара будет равно:

$$T_{раб.} = \frac{(P_{min. \text{ у очага}} - P_{к.вых.}) * 7 \text{ л}}{(30 \text{ л/мин}) * 1,1} \quad T_{раб.} = \frac{(250 - 47,5) * 7 \text{ л}}{(30 \text{ л/мин}) * 1,1} = 43 \text{ мин.}$$

где:

250 кгс/см^2 ($P_{min. \text{ у очага}}$) - наименьшее давление воздуха в баллонах по прибытию к очагу пожара;

$47,5 \text{ кгс/см}^2$ ($P_{к.вых.}$) - контрольное давление воздуха, при котором звену ГДЗС необходимо выходить на свежий воздух;

7 л - вместимость баллона АП-2000;

30 л/мин - средний расход воздуха при работе в дыхательном аппарате;

$1,1$ - коэффициент сжимаемости воздуха при давлении 300 кгс/см^2 .

Расчет общего времени работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде ($T_{общ.}$)

Для расчета $T_{общ.}$ необходимо перед входом в непригодную для дыхания среду определить в составе звена ГДЗС наименьшее значение давления воздуха в баллоне(ах) и вычесть из него значение давления воздуха, необходимого для устойчивой работы редуктора. Полученный результат умножить на вместимость баллона(ов) (л) и разделить на средний расход воздуха при работе в дыхательных аппаратах (30 л/мин) и коэффициент сжимаемости воздуха $K_{сж}$.

Пример. Звено ГДЗС включилось в дыхательные аппараты АП-2000 в 12ч.15мин, при этом давление воздуха в баллонах составляло 300, 270 и 280 $кгс/см^2$. Общее время работы в непригодной для дыхания среде с момента включения в дыхательный аппарат будет равно:

$$T_{общ.} = \frac{(P_{min.} - 10) * 7 \text{ л}}{(30 \text{ л/мин}) * 1,1} \quad T_{общ.} = \frac{(270 - 10) * 7 \text{ л}}{(30 \text{ л/мин}) * 1,1} = 55 \text{ мин.}$$

где:

270 кгс/см^2 ($P_{min.}$) - наименьшее давление воздуха в баллонах при включении в дыхательные аппараты;

10 кгс/см^2 - давление воздуха, необходимое для устойчивой работы редуктора;

7 л - вместимость баллона АП-2000;

30 л/мин - средний расход воздуха при работе в дыхательном аппарате;

$1,1$ - коэффициент сжимаемости воздуха при давлении 300 кгс/см^2 .

Расчет ожидаемого времени возвращения звена ГДЗС ($T_{возв.}$)

Зная значение $T_{общ.}$ и время включения в дыхательный аппарат, можно определить ожидаемое время возвращения звена ГДЗС ($T_{возв.}$) из задымленной зоны, которое будет составлять:

$$T_{возв.} = 12 \text{ ч.15 мин} + 55 \text{ мин} = 13 \text{ ч.10 мин}$$