



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

НИЖЕГОРОДСКИЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ФПС

**Тема: «Методика проведения расчетов
параметров работы в СИЗОД»**

**Занятие 1: «Методика проведения расчетов
параметров работы в ДАСВ»**

МУЛЬТЕМЕДИЙНАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЕ
разработана на цикле специальных дисциплин (пожарная тактика)

начальником цикла Антоновым Григорием Александровичем в 2009 году

переработана преподавателем Вахламовым Олегом Александровичем в 2015 году

Цель занятия:

- **учебная: ознакомить слушателей с методикой проведения расчетов параметров работы в СИЗОД (ДАСВ).**
- **воспитательная: формировать у слушателей необходимые знания по организации ГДЗС на месте пожара, убедить слушателей в важности изучения предмета.**

Учебные вопросы:

1. Методика проведения расчетов задач когда очаг пожара найден (задачи первого типа).
2. Методика проведения расчетов задач когда очаг пожара не найден (задачи второго типа).

Литература:

- 1) Методические указания по проведению расчётов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от 19.08.2013 № 18-4-3-3158. – М.: 2013. – 8 с.
- 2) Антонов Г.А., Вахламов О.А. Учебно-методическое пособие по ГДЗС: «Методика и последовательность проведения расчётов параметров работы в дыхательных аппаратах на сжатом воздухе» Нижегородский учебный центр ФПС.: 2014. – 18 с.

1 УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Методика проведения расчетов
задач когда очаг пожара найден
(задачи первого типа)

Для безопасной работы звена ГДЗС постовому на посту безопасности необходимо определить:

- общее время работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде (НДС) - Тобщ;
- ожидаемое время возвращения звена ГДЗС из НДС;
- максимальное падение давления при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы;
- контрольное давление при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС;
- время работы звена ГДЗС у очага пожара;
- контрольное время подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС.

1. Расчет общего времени работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде (НДС), мин - Тобщ

$$Тобщ = \frac{(P_{min.вкл} - P_{уст.раб}) \cdot Vб}{40 \cdot K \text{ сж.}}$$

- где:

- **$P_{\min.вкл.}$** ^(б.) – наименьшее в составе звена ГДЗС значение давления в баллонах при включении (кгс/см^2);
- **Руст.раб** – давление воздуха, необходимое для устойчивой работы редуктора (кгс/см^2) для ДАСВ – 10 (кгс/см^2) согласно тех. документации завода изготовителя;
- **V_b** – вместимость одного или двух баллонов, если используется дыхательный аппарат в состав которого входят два баллона (л);
- **40** – средний расход воздуха (л/мин);
- **$K_{сж.}$** – коэффициент сжимаемости воздуха:
 $K_{сж.} = 1,1$.

2. Расчет ожидаемого времени возвращения звена ГДЗС из НДС – Твозвр.

$$T_{\text{возвр}} = T_{\text{вкл}} + T_{\text{общ}}$$

где:

$T_{\text{вкл}}$ – время включения в дыхательные аппараты.

3. Расчет фактического максимального падения давления при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы, кгс/см² – $P_{\text{мах.пад}}$.

– P_1 вкл ; P_2 вкл ; P_3 вкл.

P_1 оч; P_2 оч; P_3 оч.

P_1 пад; P_2 пад; P_3 пад.

$P_{\text{вкл}}$ (б) и $P_{\text{оч}}$ (пр) - значения давлений при включении и по прибытию к очагу пожара (месту работы) первого, второго и третьего газодымозащитников соответственно. По окончании вычислений выбираем значение фактического максимального падения давления.

4. Расчет контрольного давления при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС, кгс/см² – Рк. вых

$$P_{к.вых} = P_{max.пад} + \frac{1}{2} P_{max.пад} + P_{уст.раб}$$

где:

$\frac{1}{2} P_{max.пад}$ - запас воздуха на непредвиденные обстоятельства. Должен быть увеличен не менее чем в два раза при работе в подземных сооружениях, метрополитене, подвалах со сложной планировкой, трюмах кораблей, зданиях повышенной этажности 10эт. и более (сложные условия), т.е. в этих случаях формула примет вид:

$$P_{к.вых} = P_{тах.пад} + P_{тах.пад} + P_{уст.раб}$$

Примечание: по окончании вычислений контрольное давление при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС округляем до целого значения в большую сторону.

4.1 Расчет контрольного давления при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС, если у очага пожара найден пострадавший; кгс/см² – Рк.вых

нормальные условия:

$$P_{к.вых} = (P_{тах.пад} + \frac{1}{2} P_{тах.пад})^2 + P_{уст.раб}$$

сложные условия:

$$P_{к.вых} = (P_{тах.пад} + P_{тах.пад})^2 + P_{уст.раб}$$

5. Расчет времени работы звена ГДЗС у
очага пожара, мин - Траб

$$\text{Траб} = \frac{(P_{\text{min.оч.}} - P_{\text{к.вых}}) \cdot V_{\text{б}}}{40 \cdot K_{\text{сж.}}}$$

$P_{\text{min. оч.}}$ – наименьшее в составе звена ГДЗС значение давления в баллонах по прибытию к очагу пожара (кгс/см^2).

6. Расчет контрольного времени подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС – Тк.вых

$$Тк.вых = Точ + Траб$$

где: Точ – время прибытия звена ГДЗС к очагу пожара (месту работы).

Примечание: по окончании вычислений общее время работы и время работы звена у очага пожара округляем до целого значения в меньшую сторону.

Примеры проведения расчетов.

Пример № 1

Звено ГДЗС включилось в дыхательные аппараты, в комплект которых входят два баллона емкостью 6,8 л каждый, в 20 часов 40 минут. Давление воздуха в баллонах в это время составляло 280, 300, 270 кгс/см². За время продвижения к месту работы в здании повышенной этажности оно снизилось соответственно до 250, 260, 255 кгс/см². Время прибытия к очагу пожара (месту работы) – 20 часов 50 минут.

Определить ожидаемое время возвращения звена ГДЗС из НДС, контрольное давление, при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС и контрольное время подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС.

РЕШЕНИЕ:

$$(P_{\text{min. вкл.}} - P_{\text{уст.раб}}) \cdot 13,6$$

$$1. \quad \text{Тобщ} = \frac{\text{-----}}{40 \cdot K_{\text{сж}}} =$$

$$(270 - 10) \cdot 13,6$$

$$= \frac{\text{-----}}{40 \cdot 1,1} = 107 \text{ мин.}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad T_{\text{Возвр}} &= T_{\text{Вкл}} + T_{\text{Общ}} = \\ &= 20\text{ч } \underline{40} + \underline{107} = \\ &= 20\text{ч } \underline{40} + 1\text{ч } \underline{47} = 22\text{ч } \underline{27} \end{aligned}$$

3. Найдем фактическое максимальное падение давления воздуха при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы:

$$\begin{array}{r} _ 280, 300, 270 \\ \underline{250, 260, 255} \\ 30, 40, 15 \end{array}$$

40 кгс/см² – фактическое максимальное падение давления воздуха.

Так как место работы в здании повышенной этажности, то запас воздуха на непредвиденные обстоятельства увеличиваем в два раза:

$$\begin{aligned} 4. P_{к.вых} &= P_{тах.пад} + P_{тах.пад} + 10 = \\ &= 40 + 40 + 10 = 90 \text{ кгс/см}^2 \end{aligned}$$

$$5. \text{ Траб} = \frac{(P_{\text{min.оч}} - P_{\text{к.вых}}) \cdot 13,6}{40 \cdot K_{\text{сж}}} =$$

$$= \frac{(250 - 90) \cdot 13,6}{40 \cdot 1,1} = 49 \text{ мин.}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad T_{\text{к.вых}} &= T_{\text{оч}} + T_{\text{раб}} = \\ &= 20\text{ч } \underline{50} + \underline{78} = 20\text{ч } \underline{50} + 0\text{ч } \underline{49} = 21\text{ч } \underline{39} \end{aligned}$$

ОТВЕТЫ:

- Ожидаемое время возвращения из задымленной зоны – 22 часа 27 минут.
- Контрольное давление, при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС – 90 кгс/см².
- Время работы звена у очага пожара – 78 минут.
- Контрольное время подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС – 21 час 39 минут.

Пример № 2

Перед входом звена ГДЗС в непригодную для дыхания среду (НДС) давление воздуха в баллонах составляло 250, 270 и 300 кгс/см². За время продвижения к месту работы оно снизилось соответственно до 240, 250 и 280 кгс/см².

Определить время работы звена ГДЗС у очага пожара ($T_{\text{раб}}$).

Давление при котором срабатывает звуковой сигнал **55 кгс/см²**

1) Производим расчёт фактического максимального падения давления при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы, кгс/см² - $P_{\text{мах. пад.}}$

Расчёт производится по каждому газодымозащитнику:

$$P_{1 \text{ вкл}} - P_{1 \text{ оч}} = 250 - 240 = 10 \text{ кгс/см}^2$$

$$P_{2 \text{ вкл}} - P_{2 \text{ оч}} = 270 - 250 = 20 \text{ кгс/см}^2$$

$$P_{3 \text{ вкл}} - P_{3 \text{ оч}} = 300 - 280 = 20 \text{ кгс/см}^2$$

$$P_{\text{мах. пад.}} = 20 \text{ кгс/см}^2 .$$

2) Производим расчёт контрольного давления при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС, $\text{кгс/см}^2 - P_{\text{к.}}$

ВЫХ

$$P_{\text{к. ВЫХ}} = P_{\text{max. пад}} + \frac{1}{2} P_{\text{max. пад}} + P_{\text{уст. раб}} = 20 + 10 + 10 = 40 \text{ кгс/см}^2$$

$\frac{1}{2} P_{\text{max. пад}}$ - запас воздуха на непредвиденные обстоятельства (не сложные условия);

$P_{\text{уст. раб.}}$ - давление воздуха, необходимое для устойчивой работы редуктора для ДАСВ $P_{\text{уст. раб}} = 10 \text{ кгс/см}^2$.

$P_{\text{к.ВЫХ}} = 40$ кгс/см², давление при котором срабатывает звуковой сигнал **55 кгс/см²**. Согласно п.34 приказа МЧС России №3 от 09.01.2013г.: «Газодымозащитник обязан при срабатывании сигнального устройства незамедлительно доложить командиру звена ГДЗС и выйти в составе звена на свежий воздух», поэтому принимаем $P_{\text{к.ВЫХ}} = 55$ кгс/см².

3) Производим расчёт времени работы звена ГДЗС у очага пожара, мин - $T_{\text{раб}}$

$$T_{\text{раб}} = \frac{(P_{\text{min. оч.}} - P_{\text{к. вых}}) \cdot V_{\text{б}}}{40 \cdot K_{\text{сж.}}} = \frac{(240-55) \cdot 6.8}{40 \cdot 1.1} = 28,6$$

= 28 мин.

$P_{\text{min. оч}}$ – наименьшее в составе звена ГДЗС значение давления в баллонах у очага пожара (кгс/см²).

$V_{\text{б}}$ – вместимость одного или двух баллонов, если используется дыхательный аппарат в состав которого входят два баллона примем $V_{\text{б}} = 6.8$ (л);

40 – средний расход воздуха (л/мин);

$K_{\text{сж.}}$ – коэффициент сжимаемости воздуха: $K_{\text{сж.}} = 1,1$.

ОТВЕТ

Время работы звена ГДЗС у очага
пожара $T_{\text{раб}} = 28$ мин.

Вывод по первому вопросу:

Методикой проведения расчётов параметров работы в ДАСВ должен владеть каждый газодымозащитник, а их проведение необходимо для безопасной работы звеньев ГДЗС на пожаре

2 УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Методика проведения расчетов
задач когда очаг пожара не найден
(задачи второго типа)

2.1 Расчёт давления, которое газодымозащитники звена могут максимально израсходовать при следовании к очагу пожара (месту работы), в случае если очаг пожара не будет ими найден:

$$P_{\text{max.пад}} = \frac{P_{\text{min.вкл}} - P_{\text{уст.раб}}}{3}$$

- для сложных условий работы звена
ГДЗС

$$P_{\text{max.пад}} = \frac{P_{\text{min.вкл}} - P_{\text{уст.раб}}}{2,5}$$

- при нормальных условий работы звена ГДЗС,

Где:

2,5 (3) – коэффициент, учитывающий необходимый запас воздуха на обратный путь с учётом непредвиденных обстоятельств, для проведения спасания людей, необходимости деагазации, дезактивации СЗО ИТ (СЗО ПТВ) при их применении.

2.2 Расчёт давления, при котором звену ГДЗС необходимо возвращаться из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден, кгс/см² - Р вых. :

$$P_{\text{вых}} = P_{\text{min.вкл}} - P_{\text{max.пад}}$$

2.3 Расчёт промежутка времени с момента включения в СИЗОД до подачи команды постовым ПБ на возвращение звена ГДЗС из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден, мин.- ΔT :

$$\Delta T = \frac{P_{\text{тах.пад}} \cdot V_6}{40 \cdot K_{\text{сж}}}$$

2.4 Расчёт времени подачи команды
постовым на возвращение звена ГДЗС из
НДС, если очаг пожара не будет найден,

мин. - $T_{\text{вых}}$:

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вкл}} + \Delta T$$

Пример:

При входе в задымленную зону трюма корабля давление воздуха в баллонах дыхательных аппаратах, в комплект которых входит один семилитровый баллон, было 290, 280, 300 кгс/см². Время включения – 18 часов 20 минут.

При каком давлении звено ГДЗС должно возвращаться из НДС и когда постовому на посту безопасности необходимо передать информацию командиру звена о начале выхода из помещений трюма, если очаг пожара (место работы) не будет найден?

РЕШЕНИЕ:

1. Определение расчётного давления, которое газодымозащитники звена могут максимально израсходовать при следовании к очагу пожара (месту работы), в случае если очаг пожара (место работы) не будет ими найден, кгс/см² – $P_{\text{тах.пад}}$:

$P_{\text{min.вкл}} - 10$

$$P_{\text{max.пад}} = \frac{\text{-----}}{3} =$$

$$\frac{280 - 10}{3} = 90 \text{ кгс/см}^2$$

2. Определение расчётного давления, при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден, кгс/см² – Р_{р.вых}:

$$\begin{aligned} R_{\text{вых}} &= R_{\text{min.вкл}} - R_{\text{max.пад}} = \\ &= 280 - 90 = 190 \text{ кгс/см}^2 \end{aligned}$$

3. Определение промежутка времени с момента включения в СИЗОД до подачи команды постовым поста безопасности ГДЗС на возвращения звена ГДЗС из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден, мин - ΔT :

$$P_{\text{тах.пад}} \cdot V_6$$

$$\Delta T = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$40 \cdot K_{\text{сж}}$$

$$90 \cdot 7$$

$$= \frac{\quad}{\quad} = 19 \text{ мин}$$

$$40 \cdot 1,1$$

4. Определение расчётного времени подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден – Тр.вых:

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вкл}} + \Delta T = 18ч \underline{20} + \underline{19} = 18ч \underline{39}$$

ОТВЕТЫ:

- При давлении 190 кгс/см² звено ГДЗС должно возвращаться из НДС, если очаг пожара (место работы) не будет найден.
- В 18 часов 39 минут постовой на посту безопасности должен дать команду командиру звена на выход из помещений трюма, если очаг пожара (место работы) не будет найден.

Примечание: постовой на посту безопасности даёт команду командиру звена ГДЗС на возвращение из НДС только после согласования с РТП (НБУ, начальником КПП ГДЗС).

Вывод по вопросу:

данные расчёты необходимы для безопасной работы звена ГДЗС, если есть вероятный очаг пожара не будет найден

Вывод по теме:

быстрые и правильные расчёты проводимые постовым на посту безопасности, помогают сохранить жизнь газодымозащитникам и тем кого они спасают, а также выполнять поставленную задачу и чувствовать себя максимально уверенно при работе в непригодной для дыхания среде

КОНЕЦ УРОКА



Презентация рассмотрена на заседании цикла специальных дисциплин (пожарная тактика) Протокол №18 от «11» октября 2015 г.