

Методика расчетов параметров работы СИЗОД



Цель и задачи проведения расчетов параметров работы СИЗОД

Цель проведения расчетов параметров работы в СИЗОД : повышения безопасности работы личного состава в непригодной для дыхания среде, с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Основной **задачей** при проведении расчетов является определение допустимых временных интервалов для безопасного выполнения личным составом тех или иных действий в НДС с применением СИЗОД.

Для обеспечения контроля за работой звеньев газодымозащитной службы (ГДЗС) выставляется пост безопасности – один на каждое звено. Постовым на посту безопасности назначается сотрудник, прошедший обучение и допущенный для выполнения этих обязанностей приказом руководителя органа управления, подразделения. Результаты расчетов заносятся в Журнал (планшет) учета времени пребывания групп (звеньев) ГДЗС в НДС.

Место расположения поста безопасности определяется оперативными должностными лицами на пожаре в непосредственной близости от места входа звена ГДЗС в НДС (на свежем воздухе).

При проведении расчетов определяются следующие показатели параметров работы в СИЗОД:

- Общее время работы в СИЗОД;
- Ожидаемое время возвращения из НДС;
- Максимально допустимое падение давления в баллонах СИЗОД, если очаг пожара не найден;
- Давление в баллонах СИЗОД, при котором звену ГДЗС необходимо возвращаться из НДС, если очаг пожара не найден;
- Время с момента включения в СИЗОД до момента подачи постовым на посту безопасности ГДЗС команды на выход из НДС, если очаг пожара не найден;
- Время подачи постовым на посту безопасности ГДЗС команды на выход из НДС, если очаг пожара не найден;
- Контрольное давление воздуха при котором необходимо выходить из НДС, если очаг пожара обнаружен;
- Допустимое время работы звена ГДЗС у очага пожара;
- Контрольное время подачи постовым на посту безопасности ГДЗС команды на выход звена ГДЗС из НДС, если очаг пожара обнаружен.

ПЕРЕЧЕНЬ

ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ДАСВ

Степень тяжести работ	Ориентировочная легочная вентиляция, л/мин.	Перечень работ
Легкая	15 - 20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разведывательная работа в аварийной зоне. 2. Применение гидравлического аварийно-спасательного оборудования, ручных огнетушителей, газоанализаторов. 3. Отбор проб воздуха. 4. Прокладка проводной линии связи. 5. Дегазация, дезинфекция АСИ и оборудования, техники, помещений, территорий.
Средняя	20 - 40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разведывательная работа в аварийной зоне с минимальным и дополнительным оборудованием. 2. Передвижение по коротким лестницам технических устройств, агрегатов. 3. Доставка вручную тяжестей до . 4. Включение пострадавших в ДАСВ или спасательные устройства, укладка на носилки. 5. Установка водяных завес, прокладка и монтаж рукавных линий. 6. Крепление и обрушение конструкций зданий, угрожающих обвалом. 7. Спуск спасателя с высоты по веревке.
Тяжелая	более 40	<ol style="list-style-type: none"> 1. Передвижение с оборудованием вверх по лестницам высотных объектов, сооружений, агрегатов. 2. Транспортировка пострадавшего на носилках и без носилок. 3. Демонтаж устройств, продуктопроводов, узлов установок или агрегатов. 4. Доставка вручную тяжести весом более . 5. Оказание помощи пострадавшим в колодцах и емкостях. 6. Подъем спасателя по веревке. 7. Подъем АСИ и оборудования веревками на высоту. 8. Эвакуация пострадавшего с высоты спасательными веревками. 9. Подъем пострадавшего веревками на нулевую отметку. 10. Прокладка пожарной рукавной линии на высоту. 11. Работа с ручным пожарным стволом. 12. Откопка и вскрытие заваленных убежищ. 13. Перфорирование железобетонных стен.

Журнал учета работы звеньев ГДЗС.

Дата включения	Наименование подразделения и тип СИЗОД	Состав звена (Ф.И.О.)	Наименьшее в звене ГДЗС значение кислорода (воздуха) в баллонах СИЗОД			Сведения о работе в СИЗОД				Поступающие распоряжения и информация (от кого, время)
			при включении *	по прибытии к месту работы	заграчено на путь к месту работы	время включени я в СИЗОД	место работы	ожида емое время возвраще ния	факти ческое время возвраще ния	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Планшет учета работы звеньев ГДЗС.

Состав группы (звена) (Ф.И.О.)	Значения, определяемые на посту безопасности								Значения, определяемые при проведении работ							
	Р _{вкл.}	Р _{мин.}	Т _{общ.}	Р _{макс.}	Т _{макс.}	Р _{вых.}	Т _{вых.}	Р _{оч.}	Т _{оч.}	Р _{макс.и.}	Т _{и.}	Т _{раб.}	Р _{к.вых.}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Иванов И.И.	270	12:00	270	33,2	71,7	11,1	198,3	12:11.1	250	12:05	20	5	18,2	95	12:23,2	
Петров П.П.	290								270							
Сидоров С.С.	300								280							

Методика проведения расчетов параметров работы в дыхательном аппарате на сжатом воздухе (ДА СЖВ)



1. Расчет общего времени работы группы (звена) в дыхательных аппаратах.

$$T_{\text{ОБЩ.}} = ((P_{\text{МИН.}} - P_{\text{О.}}) \times N \times V) / (40 \times 1,1)$$

где:

$T_{\text{ОБЩ.}}$ - общее время (мин.) работы в дыхательных аппаратах;

$P_{\text{МИН.}}$ – наименьшее давление воздуха (бар) в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты;

$P_{\text{О.}}$ - остаточное давление воздуха (бар), при котором срабатывает звуковой сигнал;

N – количество баллонов (шт.) в дыхательном аппарате;

V - емкость (л) одного баллона;

40 - средний расход воздуха (л/мин.) при работе в дыхательном аппарате;

1,1 - коэффициент сжимаемости воздуха.

Для ДАСВ остаточное давление воздуха для срабатывания звукового сигнала определяется в соответствии с их инструкциями по эксплуатации

Пример. Для РА-90 Plus Basic фирмы «Drager» остаточное давление воздуха для срабатывания звукового сигнала составляет 55 ± 10 бар

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Давление воздуха в баллонах каждого работника составило 270, 290 и 300 бар. Наименьшее давление воздуха в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты составило 270 бар. Остаточное давление воздуха, при котором срабатывает звуковой сигнал, составляет 55 бар. Емкость баллона (ов) составляет 6,8 л.

Общее время работы в дыхательных аппаратах будет равно:

при наличии одного баллона в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{общ.}} = ((270 - 55) \times 1 \times 6,8) / (40 \times 1,1) = 33,2 \text{ мин.}$$

при наличии двух баллонов в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{общ.}} = ((270 - 55) \times 2 \times 6,8) / (40 \times 1,1) = 66,5 \text{ мин.} = 1 \text{ ч. } 6,5 \text{ мин.}$$

2. Расчет допустимого максимального падения давления воздуха в баллонах группы (звена) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено.

$$P_{\text{МАКС.}} = (P_{\text{МИН.}} - P_{\text{О.}}) / 3$$

где:

$P_{\text{МАКС.}}$ - допустимое максимальное падение давления воздуха (бар) в баллонах группы (звена) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено;

$P_{\text{МИН.}}$ - наименьшее давление воздуха (бар) в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты;

$P_{\text{О.}}$ - остаточное давление воздуха (бар), при котором срабатывает звуковой сигнал.

3 – коэффициент, учитывающий необходимый запас давления воздуха на непредвиденные задержки, на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого спасателя, системы поддува защитного костюма.

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Давление воздуха в баллонах каждого работника составило 270, 290 и 300 бар. Наименьшее давление воздуха в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты составило 270 бар. Остаточное давление воздуха, при котором срабатывает звуковой сигнал, составляет 55 бар.

Допустимое максимальное падение давления воздуха в баллонах группы (звена) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено, будет равно:

$$P_{\text{макс.}} = (270 - 55) / 3 = 71,7 \text{ бар}$$

3. Расчет допустимого максимального времени движения группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено

$$T_{\text{МАКС.}} = T_{\text{ОБЩ.}} / 3$$

где:

$T_{\text{МАКС.}}$ – допустимое максимальное время (мин.) движения группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено;

$T_{\text{ОБЩ.}}$ - общее время (мин.) работы в дыхательных аппаратах;

3 – коэффициент, учитывающий необходимый запас времени на непредвиденные задержки, на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости.

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Общее время работы в дыхательных аппаратах составило 33,2 мин. (66,5 мин.).

Допустимое максимальное время движения группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено, будет равно:

при наличии одного баллона в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{МАКС.}} = 33,2 / 3 = 11,1 \text{ мин.}$$

при наличии двух баллонов в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{МАКС.}} = 66,5 / 3 = 22,2 \text{ мин.}$$

4. Расчет давления воздуха в баллонах, при котором группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено

$$P_{\text{ВЫХ.}} = P_{\text{МИН.}} - P_{\text{МАКС.}}$$

где:

$P_{\text{ВЫХ.}}$ – давление воздуха (бар), при котором группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено;

$P_{\text{МИН.}}$ – наименьшее давление воздуха (бар) в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты;

$P_{\text{МАКС.}}$ - допустимое максимальное падение давления воздуха (бар) в баллонах группы (звена) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено.

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Давление воздуха в баллонах каждого работника составило 270, 290 и 300 бар. Наименьшее давление воздуха в группе (звене) на посту безопасности при включении в дыхательные аппараты составило 270 бар.

Допустимое максимальное падение давления воздуха в группе (звене) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено, составило 71,7 бар.

Давление воздуха, при котором группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено, будет равно:

$$P_{\text{вых.}} = 270 - 71,7 = 198,3 \text{ бар}$$

5. Расчет времени, в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено

$$T_{\text{ВЫХ.}} = T_{\text{ВКЛ.}} + T_{\text{МАКС.}}$$

где:

$T_{\text{ВЫХ.}}$ – время (час, мин.), в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено;

$T_{\text{ВКЛ.}}$ - время (час, мин.) включения в дыхательные аппараты;

$T_{\text{МАКС.}}$ – допустимое максимальное время (мин.) движения группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности в 12 ч. 00 мин. Допустимое максимальное время движения группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ, если место работы не будет найдено составило 11, 1 мин. (22, 2 мин.).

Время, в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если место работы не будет найдено, будет равно:

при наличии одного баллона в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{вых.}} = 12 \text{ ч. } 00 \text{ мин.} + 11,1 \text{ мин.} = 12 \text{ ч. } 11,1 \text{ мин.}$$

при наличии двух баллонов в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{вых.}} = 12 \text{ ч. } 00 \text{ мин.} + 22,2 \text{ мин.} = 12 \text{ ч } 22,2 \text{ мин.}$$

6. Расчет максимального израсходованного давления воздуха группой (звеном) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ.

$P_{и.} = P_{вкл.} - P_{оч.}$ – у первого работника;

$P_{и.} = P_{вкл.} - P_{оч.}$ – у второго работника;

$P_{и.} = P_{вкл.} - P_{оч.}$ – у третьего работника.

$P_{макс.и.}$ = наибольшее значение $P_{и.}$

где:

$P_{и.}$ - максимальное израсходованное давление воздуха (бар) каждым работником группы (звена) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ;

$P_{вкл.}$ - давление воздуха (бар) в баллоне каждого работника группы (звена) при включении в дыхательные аппараты;

$P_{оч.}$ - давление воздуха (бар) в баллоне каждого работника группы (звена) на месте проведения работ;

$P_{макс.и.}$ – максимальное израсходованное давление воздуха (бар) группой (звеном) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Давление воздуха в баллонах каждого работника составило 270, 290 и 300 бар. За время движения группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ оно снизилось соответственно до 250, 270 и 280 бар.

Максимальное израсходованное давление воздуха группой (звеном) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ будет равно:

$$P_{и.} = 270 - 250 = 20 \text{ бар} - \text{ у первого работника};$$

$$P_{и.} = 290 - 270 = 20 \text{ бар} - \text{ у второго работника};$$

$$P_{и.} = 300 - 280 = 20 \text{ бар} - \text{ у третьего работника.}$$

$$P_{\text{МАКС.И.}} = 20 \text{ бар}$$

7. Расчет времени, израсходованного на движение группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ.

$$T_{и.} = T_{оч.} - T_{вкл.}$$

где:

$T_{и.}$ – время (мин.), израсходованное на движение группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ;

$T_{оч.}$ – время (час, мин.) прибытия группы (звена) к месту проведения работ;

$T_{вкл.}$ - время (час, мин.) включения в дыхательные аппараты

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности в 12 ч. 00 мин. Время прибытия группы (звена) к месту проведения работ составило 12 ч. 05 мин.

Время, израсходованное на движение группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ будет равно:

$$T_{и.} = 12 \text{ ч. } 05 \text{ мин.} - 12 \text{ ч. } 00 \text{ мин.} = 5 \text{ мин.}$$

8. Расчет времени работы группы (звена) в непригодной для дыхания среде на месте проведения работ

$$T_{\text{РАБ.}} = T_{\text{ОБЩ.}} - (T_{\text{И.}} + T_{\text{И.}} + T_{\text{РЕЗ.}})$$

где:

$T_{\text{РАБ.}}$ – время (мин.) работы группы (звена) в непригодной для дыхания среде на месте проведения работ;

$T_{\text{ОБЩ.}}$ - общее время (мин.) работы в дыхательных аппаратах;

$T_{\text{И.}}$ – время (мин.), израсходованное на движение группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ;

$T_{\text{РЕЗ.}}$ – время (мин.), резервируемое на непредвиденные задержки, на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости и определяемое по формуле:

$$T_{\text{РЕЗ.}} = T_{\text{И.}}$$

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Общее время работы в дыхательных аппаратах составило 33,2 мин. (66,5 мин.). Время, израсходованное на движение группы (звена) вперед в разведке или к месту проведения работ составило 5 мин.

Время работы группы (звена) в непригодной для дыхания среде на месте проведения работ будет равно:

при наличии одного баллона в каждом дыхательном аппарате

$$T_{\text{РАБ.}} = 33,2 - (5 + 5 + 5) = 18,2 \text{ мин.}$$

при наличии двух баллонов в каждом дыхательном аппарате

$$T_{\text{РАБ.}} = 66,5 - (5 + 5 + 5) = 51,5 \text{ мин.}$$

9. Расчет контрольного давления воздуха в баллонах, при котором группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ

$$P_{\text{к.вых.}} = P_{\text{макс.и.}} + P_{\text{рез.}} + P_{\text{о.}}$$

где:

$P_{\text{к.вых.}}$ – контрольное давление воздуха (бар), при котором группа (звено) должна начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ;

$P_{\text{макс.и.}}$ – максимальное израсходованное давление воздуха (бар) группой (звеном) от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ;

$P_{\text{рез.}}$ - давление воздуха (бар), резервируемое на непредвиденные задержки, на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого спасателя, системы поддува защитного костюма и определяемое по формуле:

$$P_{\text{рез.}} = P_{\text{макс.и.}}$$

$P_{\text{о.}}$ - остаточное давление воздуха (бар), при котором срабатывает звуковой сигнал.

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности. Давление воздуха в баллонах составило 270, 290 и 300 бар. За время движения вперед в разведке или к месту проведения работ оно снизилось соответственно до 250, 270 и 280 бар. Максимальное давление, израсходованное группой (звеном) при движении от места включения в дыхательные аппараты вперед в разведке или к месту проведения работ составило 20 бар. Остаточное давление воздуха, при котором срабатывает звуковой сигнал, составляет 55 бар.

Контрольное давление воздуха, при котором группа (звено) должна начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ будет равно:

$$P_{\text{к.вых.}} = 20 + 20 + 55 = 95 \text{ бар}$$

10. Расчет контрольного времени, в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ

$$T_{\text{к.вых.}} = T_{\text{оч.}} + T_{\text{раб.}}$$

где:

$T_{\text{к.вых.}}$ – контрольное время (час, мин.), в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту работы;

$T_{\text{оч.}}$ – время (час, мин.) прибытия группы (звена) к месту проведения работ;

$T_{\text{раб.}}$ – время (мин.) работы группы (звена) в непригодной для дыхания среде после прибытия к месту проведения работ.

Пример.

Группа (звено) включилась в дыхательные аппараты на посту безопасности в 12 ч. 00 мин. Время прибытия группы (звена) к месту проведения работ составило 12 ч. 05 мин. Время работы группы (звена) в непригодной для дыхания среде после прибытия к месту проведения работ составило 18,2 мин. (51,5 мин.).

Контрольное время, в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ будет равно:

при наличии одного баллона в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{к.вых.}} = 12 \text{ ч. } 05 \text{ мин.} + 18,2 \text{ мин.} = 12 \text{ ч. } 23,2 \text{ мин.}$$

при наличии двух баллонов в каждом дыхательном аппарате:

$$T_{\text{к.вых.}} = 12 \text{ ч. } 05 \text{ мин.} + 51,5 \text{ мин.} = 12 \text{ ч. } 56,5 \text{ мин.}$$

Методика проведения расчетов параметров работы в дыхательном аппарате на сжатом кислороде (ДАСК)



1. Расчет контрольного времени, в которое группе (звену) необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к месту проведения работ

$$P_{\text{макс.пад}} = \frac{P_{\text{мин..вкл.}} - 10}{3}$$

где:

– значение максимального падения давления при движении звена ГДЗС от поста безопасности до конечного места работы (кгс/см²);

– наименьшее в составе звена ГДЗС значение давления в баллонах при включении (кгс/см²);

10 – давление кислорода, необходимое для устойчивой работы редуктора (кгс/см²);

3 – значение, полученное в результате вычислений для работы при сложных условиях (см. далее в примерах).