

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
(МЧС РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»  
(ФГУ ВНИИПО МЧС РОССИИ)**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГУ ВНИИПО МЧС России

В.И. Клишкин

«            »            2012 г.



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**по оценке возможности и определению условий применения во  
взрывоопасных средах генераторов огнетушащего аэрозоля ОП-517  
АГАТ-2А с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIA330°C (T1) X и  
модулей порошкового пожаротушения газоаэрозольного наддува  
МПП(Н)(В)-100 (ОПАН-100), МПП(Н)(В)-50 (ОПАН-50), МПП(Н)(В)-25  
(ОПАН-25) с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIAT3 X**

Начальник НИЦ ПСТ  
д.т.н., с.н.с.

С.Н. Копылов

2012 г.

## **1. Основание**

Работа проводилась в соответствии с договором № 1927/Н-2.3 от 24.10.2012г. между федеральным государственным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГУ ВНИИПО МЧС России) и ООО «ИВЦ Техномаш».

## **2. Цель работы**

1.1. Подтверждение отсутствия зажигающей способности при срабатывании генераторов огнетушащего аэрозоля ОП-517 АГАТ-2А (далее АГАТ-2А), с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIA330°C (T1) X и модулей порошкового пожаротушения газоаэрозольного наддува МПП(Н)(В)-100 (ОПАН-100), МПП(Н)(В)-50 (ОПАН-50), МПП(Н)(В)-25 (ОПАН-25) (далее – модули ОПАН-100, ОПАН-50, ОПАН-25) с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIAT3 X во взрывоопасных средах.

1.2. Определение максимальных температур аэрозоля и порошково-аэрозольной смеси на выходе из изделий и на наружных поверхностях корпусных деталей изделий.

## **3. Требования нормативного документа**

СП 5.13130-2009 пункт 9.1.2.

9.1.2. В помещениях категории А и Б по взрывопожароопасности по [10] и во взрывоопасных зонах по [7] допускается применение установок, получивших соответствующее свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования, выданное в установленном порядке, и имеющих необходимый уровень взрывозащиты или степень защиты электрических частей оборудования установок. При этом конструктивное устройство оборудования установок при его срабатывании должно исключить возможность воспламенения взрывоопасной смеси, которая может находиться в защищаемом помещении, что должно быть подтверждено соответствующим испытанием по методике, принятой в установленном порядке.

#### 4. Объект испытаний

Испытаниям подвергаются серийно выпускаемые по ТУ4854-001-02070464-94 генераторы АГАТ-2А-50, АГАТ-2А-100, АГАТ-2А-180 и по ТУ 4854-002-02070464-97 модули ОПАН-100, ОПАН-50 и ОПАН-25 (рис. 1-4).



Рис. 1. ОПАН-100



Рис. 2. ОПАН-50



Рис. 3. ОПАН-25



Рис. 4. АГАТ-2А

В состав модулей ОПАН входят (См. рис. 5.6):

- корпус, заполненный огнетушащим порошком;
- газогенерирующее устройство с элементом АОС – источник рабочего газа;
- система электрозапуска, состоящая из электроинициатора типа УДП2-1Б с уплотнительным кольцом и соединительного разъема;
- система подачи порошка (направляющий трубопровод для ОПАН-100, 50).

В состав АГАТ-2А входят (См. рис. 7):

- корпус с теплообменником;
- газогенерирующий элемент АОС – источник пожаротушащего аэрозоля;
- система электрозапуска, состоящая из электроинициатора типа УДП2-1Б с уплотнительным кольцом и соединительного разъема;

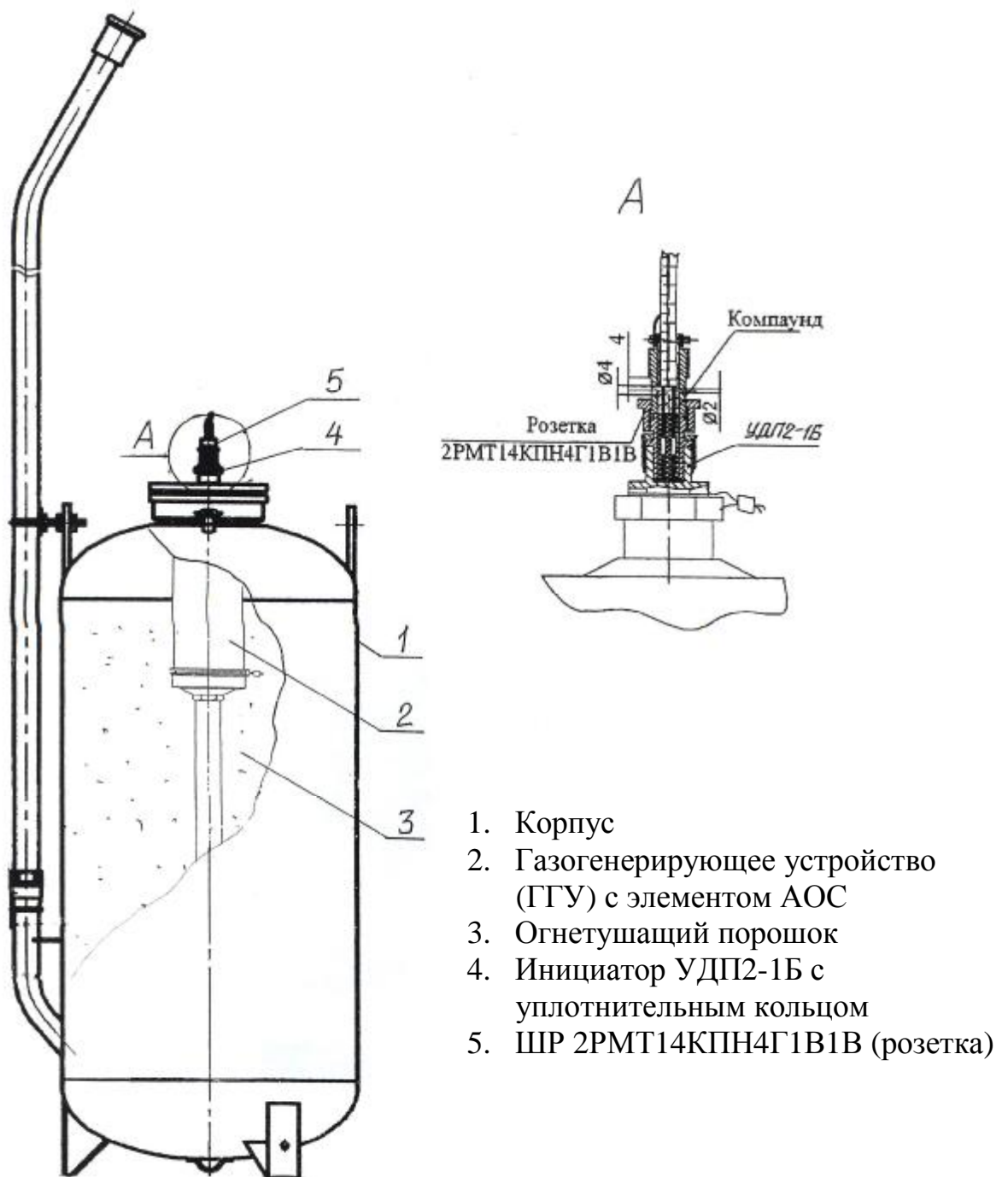
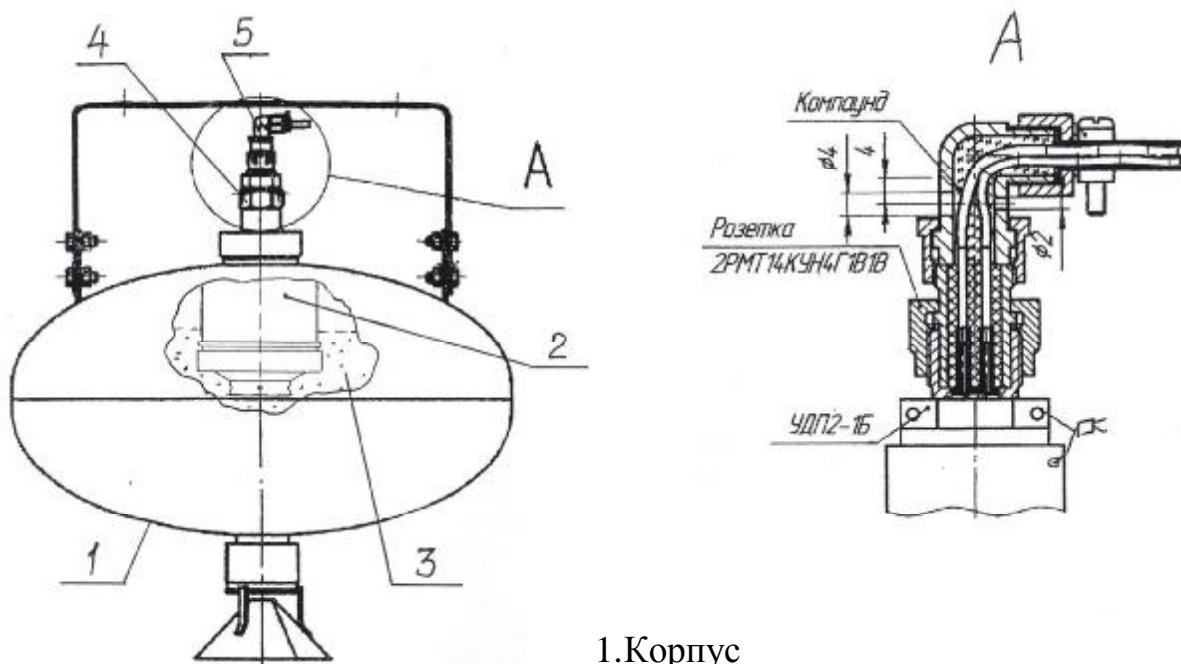
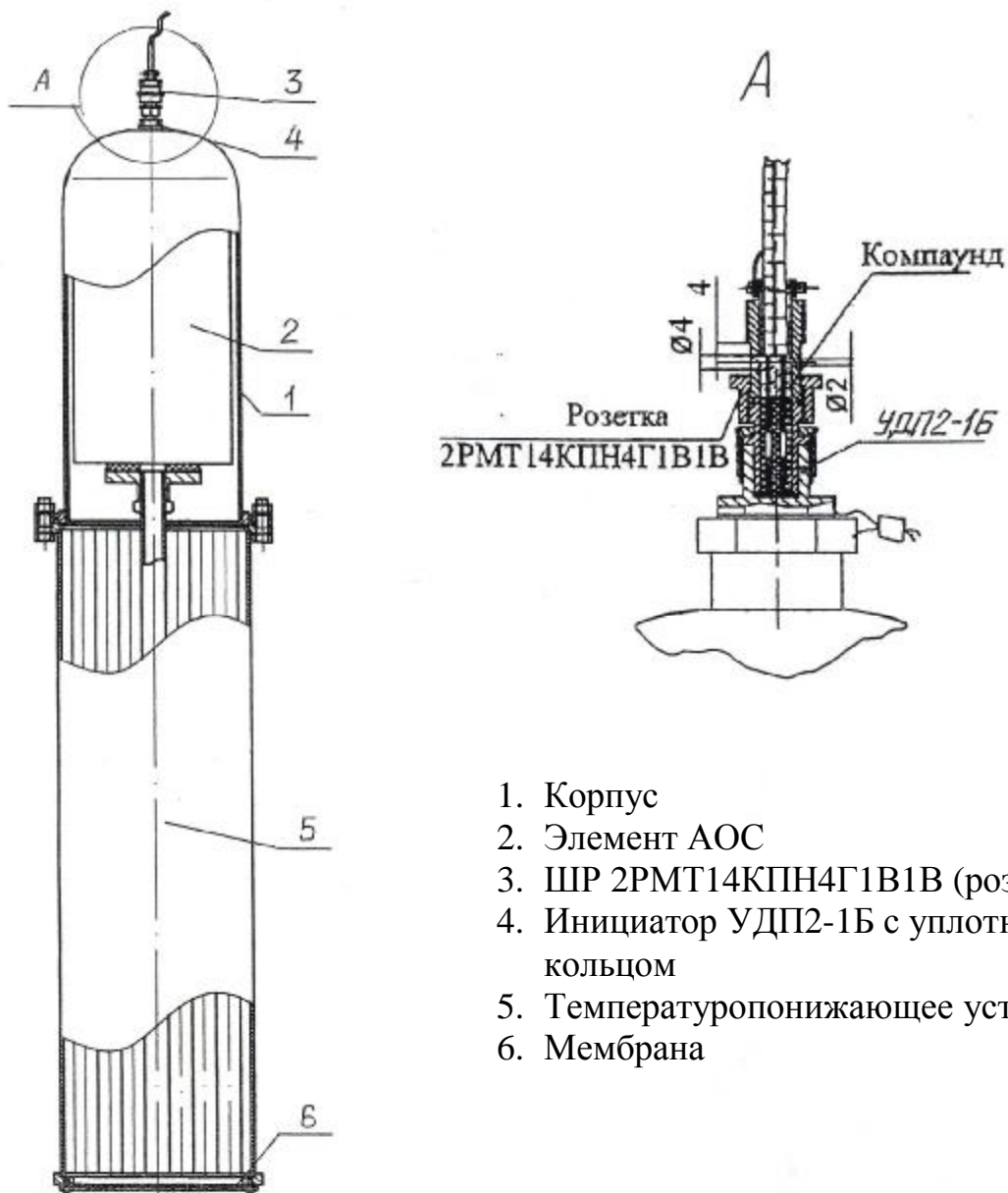


Рис. 5. Схема модуля порошкового пожаротушения МПП-100, 50 (ОПАН-100, 50) во взрывозащищенном исполнении 2ExmsIIAT3 X



1. Корпус
2. Газогенерирующее устройство (ГГУ) с элементом АОС
3. Огнетушащий порошок
4. Инициатор УДП2-1Б с уплотнительным кольцом
5. ЦР 2РМТ14КУН4Г1В1В (розетка)

Рис. 6. Схема модуля порошкового пожаротушения МПП-25 (ОПАН-25) во взрывозащищенном исполнении 2ExmsIIAT3 X



1. Корпус
2. Элемент АОС
3. ШР 2PMT14KPN4G1B1B (розетка)
4. Инициатор УДП2-1Б с уплотнительным кольцом
5. Температуропонижающее устройство
6. Мембрана

Рис. 7. Схема генератора огнетушащего аэрозоля АГАТ-2А во взрывозащищенном исполнении 2ExmsIIA330°C (T1) X

## 5. Методика проведения испытаний

5.1. В условно герметичную камеру объемом 1 м<sup>3</sup> устанавливается водяная баня, наполняется бензином марки А-80 и размещается датчик газоанализатора согласно планировки испытательного бокса. Включается установка водяной бани, и, при показаниях газоанализатора 2,5%, производится принудительный поджиг смеси паров бензина с воздухом. При наличии взрыва или хлопка делается вывод о взрывоопасности среды при полученных показаниях газоанализатора. Также определяется требуемое количество бензина для достижения взрывоопасной концентрации паров в боксе.

5.2 Экспериментально определяется требуемое количество бензина для одного испытания в боксе объемом 117 м<sup>3</sup>. Установки водяной бани заполняются бензином марки А-80 в количестве в 117 раз больше, чем было определено в п. 5.1. Включаются установки водяной бани, и после полного испарения бензина производится замер концентрации. Если полученное значение концентрации равно  $2,5 \pm 0,63\%$ , то такое же количество бензина используется в испытаниях генераторов и модулей. Если оно отличается, то проводится повторный опыт с изменённым пропорционально отношению требуемой и измеренной ранее концентрации количеством бензина.

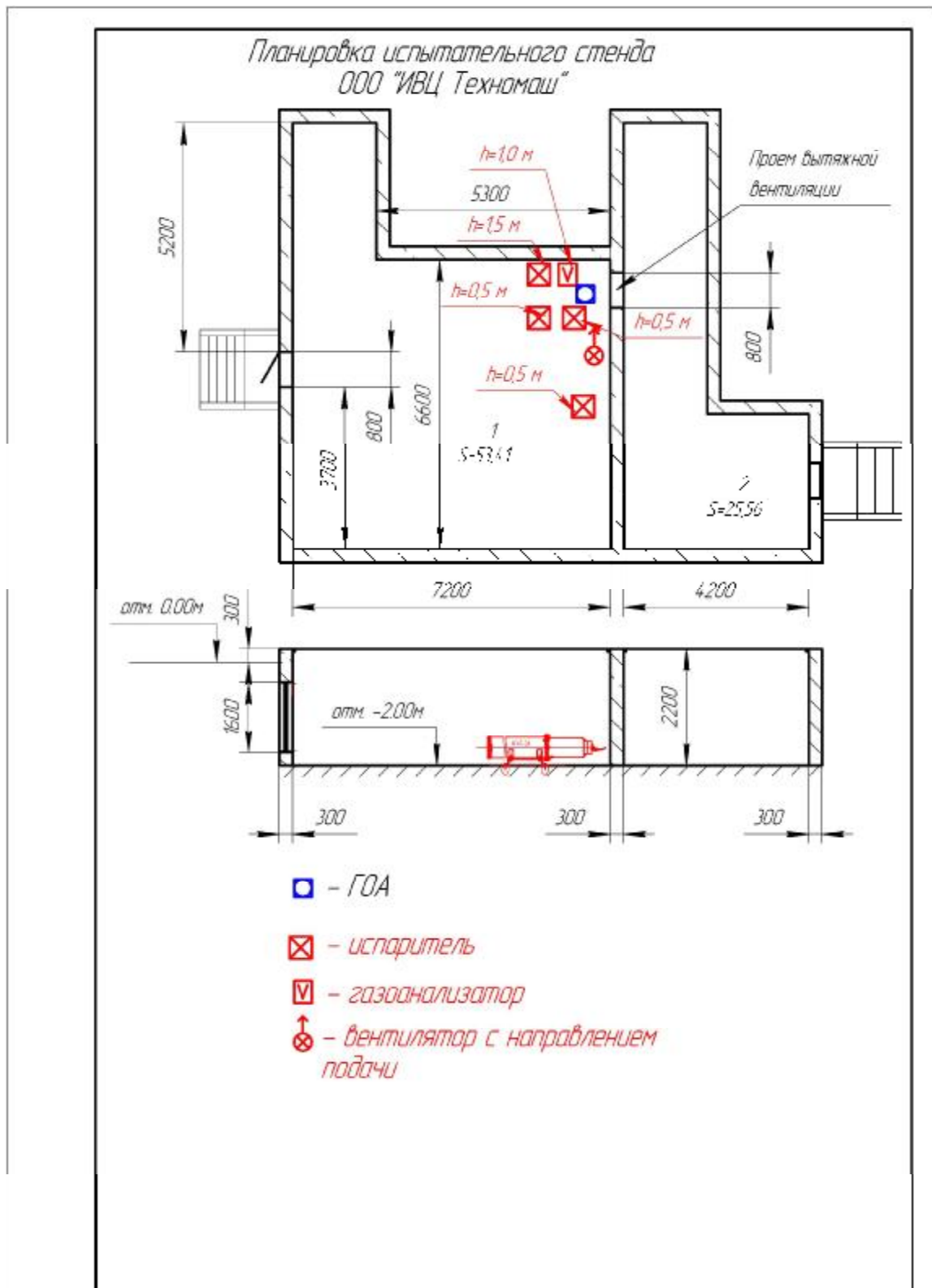
5.3. Испытываемый генератор (модуль) устанавливаются и крепятся на полу бокса, а установки водяной бани заполняются бензином марки А-80. После чего помещение бокса изолируется от окружающей среды, а персонал, проводящий испытания, удаляется на безопасное расстояние.

5.4. По команде руководителя испытаний включаются установки водяной бани и принудительная вентиляция воздуха внутри бокса. При получении сигнала от газоанализатора о достижении концентрации паров бензина взрывоопасной величины 2,5%, вентиляция выключается и подается сигнал на срабатывание генератора (модуля). По истечении 5 минут делается вывод об отсутствии воспламенения и взрыва и на 5 минут включается вытяжная вентиляция для проветривания бокса, после чего производится замер концентрации паров бензина в боксе и при отсутствии взрывоопасного значения дается разрешение на его открытие для доступа персонала. При этом все электролинии, идущие в бокс, обесточиваются.

5.5. Испытания модулей и генераторов по п. 1.2. проводятся на открытой площадке со свободным выбросом порошково-аэрозольной смеси и аэрозольобразующего состава в окружающую среду.

## 6. Условия проведения испытаний

Испытания проводились с 12.11.2012 по 16.11.2012 на испытательной станции ООО ИВЦ «Техномаш» (г. Пермь). Испытания проводились на стенде при температуре окружающей среды 0 °С.





Планировка испытательного стенда  
в лесном массиве при УЛС-16 000 "ИВЦ Техномаш"

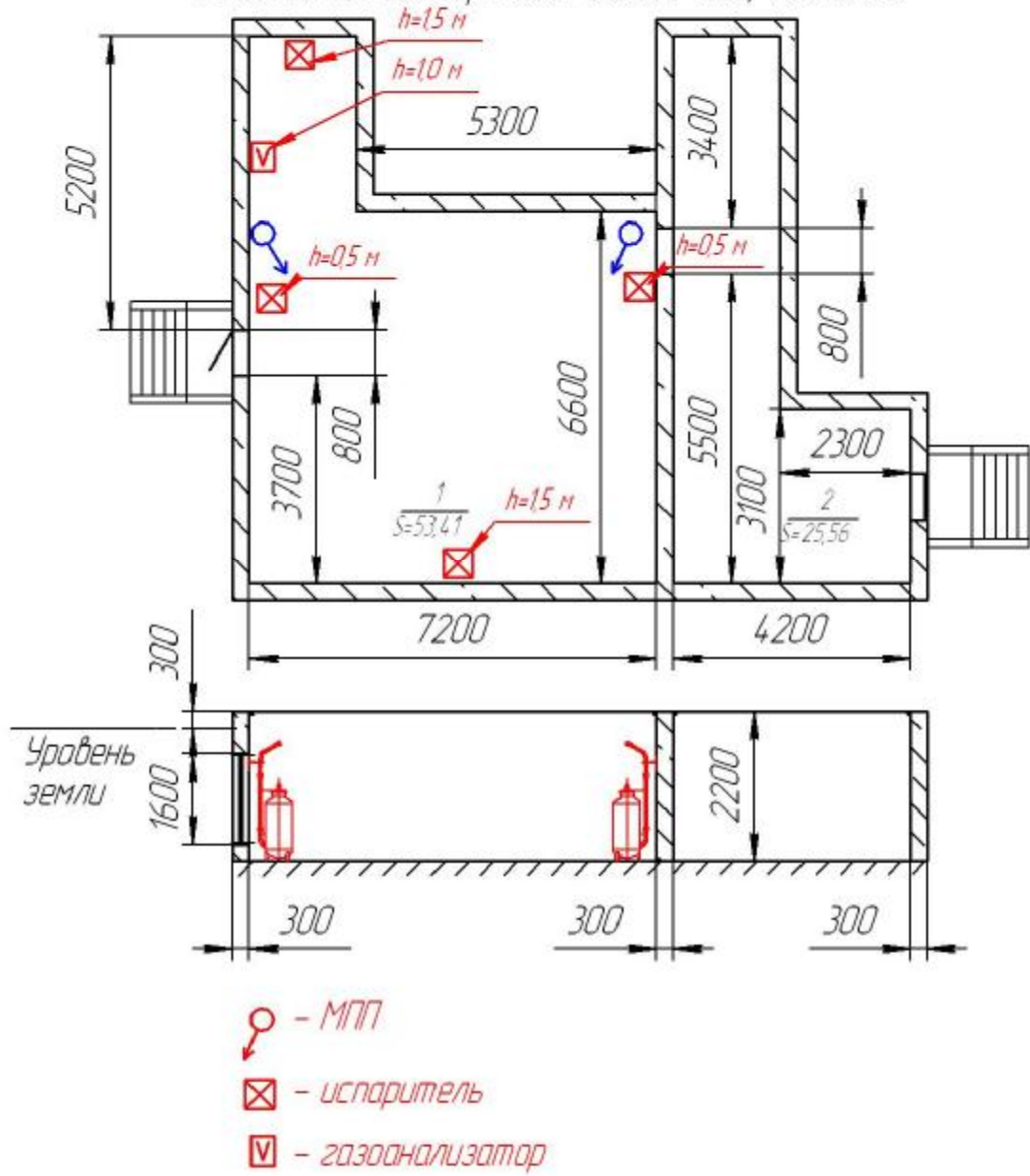


Рис. 8. Схема испытательного стенда

## 7. Используемое оборудование

Таблица 1

### Испытательное оборудование и средства измерения

№	Наименование	Количество
1.	Ноутбук Acer TravelMate 4050	1
2.	Аналогово-цифровой преобразователь АЦП L-Card E14-440	1
3.	Усилитель сигнала LP-04/5V	2
4.	Термопары ИС 495 (ХА)	2
5.	Пиrometer CENTER-350	1
6.	Секундомер	1
7.	Мерная емкость	1
8.	Газоанализатор Бином-СВ с кабелем 50 м.	1
9.	Видео и фото аппаратура	

## 8. Результаты испытаний

8.1. Проверка взрывоопасности среды при показаниях газоанализатора 2,5% об. паров бензина.

Таблица 2

### Проверка взрывоопасности среды

№ п.п.	Показания газоанализатора, % об.	Результат
1	2,3	воспламенение
2	2,5	воспламенение
3	2,4	воспламенение

8.1. Испытания зажигающей способности при срабатывании генераторов АГАТ-2А и модулей ОПАН-100, ОПАН-50, ОПАН-25.

## Результаты испытаний зажигающей способности

№ п.п	Испытуемое оборудование	Дата	Время начала испарения	Время достижения концентрации паров бензина 2,5%, срабатывание оборудования	Результат
1	ОПАН-100	12.11.12	12:30	13:00	Нет воспламенения
2	ОПАН-100	12.11.12	13:15	13:45	Нет воспламенения
3	ОПАН-100	12.11.12	14:00	14:30	Нет воспламенения
4	ОПАН-100	12.11.12	14:45	15:15	Нет воспламенения
5	ОПАН-100	12.11.12	16:30	16:00	Нет воспламенения
6	ОПАН-100	12.11.12	16:15	16:45	Нет воспламенения
7	ОПАН-100	12.11.12	17:00	17:30	Нет воспламенения
8	ОПАН-100	12.11.12	17:45	18:15	Нет воспламенения
9	ОПАН-100	13.11.12	9:00	9:30	Нет воспламенения
10	ОПАН-100	13.11.12	9:45	10:15	Нет воспламенения
11	ОПАН-50	13.11.12	10:30	11:00	Нет воспламенения
12	ОПАН-50	13.11.12	11:15	11:45	Нет воспламенения
13	ОПАН-50	13.11.12	12:00	12:30	Нет воспламенения
14	ОПАН-50	13.11.12	12:45	13:15	Нет воспламенения
15	ОПАН-50	13.11.12	13:30	14:00	Нет воспламенения
16	ОПАН-50	13.11.12	14:15	14:45	Нет воспламенения
17	ОПАН-50	13.11.12	15:00	15:30	Нет воспламенения
18	ОПАН-50	13.11.12	15:45	16:15	Нет воспламенения
19	ОПАН-50	13.11.12	16:30	17:00	Нет воспламенения
20	ОПАН-50	13.11.12	17:15	17:45	Нет воспламенения
21	ОПАН-25	13.11.12	18:00	18:30	Нет воспламенения
22	ОПАН-25	13.11.12	18:45	19:15	Нет воспламенения
23	ОПАН-25	14.11.12	9:00	9:30	Нет воспламенения
24	ОПАН-25	14.11.12	9:45	10:15	Нет воспламенения
25	ОПАН-25	14.11.12	11:30	12:00	Нет воспламенения
26	ОПАН-25	14.11.12	12:15	12:45	Нет воспламенения
27	ОПАН-25	14.11.12	13:00	13:30	Нет воспламенения
28	ОПАН-25	14.11.12	13:45	14:15	Нет воспламенения
29	ОПАН-25	14.11.12	14:30	15:00	Нет воспламенения
30	ОПАН-25	14.11.12	15:15	15:45	Нет воспламенения
31	АГАТ-2А-180	14.11.12	16:00	16:30	Нет воспламенения
32	АГАТ-2А-180	14.11.12	16:45	17:15	Нет воспламенения
33	АГАТ-2А-180	14.11.12	17:30	17:45	Нет воспламенения
34	АГАТ-2А-180	14.11.12	18:00	18:30	Нет воспламенения
35	АГАТ-2А-180	14.11.12	18:45	19:15	Нет воспламенения

36	АГАТ-2А-180	15.11.12	9:00	9:30	Нет воспламенения
37	АГАТ-2А-180	15.11.12	9:45	10:15	Нет воспламенения
38	АГАТ-2А-180	15.11.12	10:30	11:00	Нет воспламенения
39	АГАТ-2А-180	15.11.12	11:15	11:45	Нет воспламенения
40	АГАТ-2А-180	15.11.12	12:00	12:30	Нет воспламенения
41	АГАТ-2А-100	15.11.12	12:45	13:15	Нет воспламенения
42	АГАТ-2А-100	15.11.12	13:30	14:00	Нет воспламенения
43	АГАТ-2А-100	15.11.12	14:15	14:45	Нет воспламенения
44	АГАТ-2А-100	15.11.12	15:00	15:30	Нет воспламенения
45	АГАТ-2А-100	15.11.12	15:45	16:15	Нет воспламенения
46	АГАТ-2А-100	15.11.12	16:30	17:00	Нет воспламенения
47	АГАТ-2А-100	15.11.12	17:15	17:45	Нет воспламенения
48	АГАТ-2А-100	15.11.12	18:00	18:30	Нет воспламенения
49	АГАТ-2А-100	15.11.12	18:45	19:15	Нет воспламенения
50	АГАТ-2А-100	16.11.12	9:00	9:30	Нет воспламенения
51	АГАТ-2А-50	16.11.12	9:45	10:15	Нет воспламенения
52	АГАТ-2А-50	16.11.12	10:30	11:00	Нет воспламенения
53	АГАТ-2А-50	16.11.12	11:15	11:45	Нет воспламенения
54	АГАТ-2А-50	16.11.12	12:00	12:30	Нет воспламенения
55	АГАТ-2А-50	16.11.12	12:45	13:15	Нет воспламенения
56	АГАТ-2А-50	16.11.12	13:30	14:00	Нет воспламенения
57	АГАТ-2А-50	16.11.12	14:15	14:45	Нет воспламенения
58	АГАТ-2А-50	16.11.12	15:00	15:30	Нет воспламенения
59	АГАТ-2А-50	16.11.12	15:45	16:15	Нет воспламенения
60	АГАТ-2А-50	16.11.12	16:30	17:00	Нет воспламенения

8.2. Определение максимальных температур порошково-аэрозольной смеси на выходе из модулей и генераторов на наружных поверхностях корпусных деталей изделий.

Таблица 4

Определение максимальных температур

Тип модуля	Максимальная температура корпуса, С	Максимальная температура на срезе сопла, С
ОПАН-100	53°С	73°С
ОПАН-50	61°С	76°С
ОПАН-25	57°С	75°С
АГАТ-2А-180	255°С	150°С
АГАТ-2А-100	242°С	137°С
АГАТ-2А-50	237°С	129°С

## 9. Заключение

9.1. В результате испытаний подтверждено отсутствие зажигающей способности при срабатывании модулей порошкового пожаротушения газоаэрозольного наддува МПП(Н)(В)-100 (ОПАН-100), МПП(Н)(В)-50 (ОПАН-50), МПП(Н)(В)-25 (ОПАН-25) с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIAT3 X и генераторов огнетушащего аэрозоля ОП-517 АГАТ-2А с маркировкой взрывозащиты 2ExmsIIA330°C (T1) во взрывоопасных средах.

9.2. Максимальные температуры порошково-аэрозольной смеси на выходе из модулей и генератора и на наружных поверхностях корпусных деталей модулей составили:

$T_{\text{корп}} = 53^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{сопла}} = 73^{\circ}\text{C}$  для модуля ОПАН-100

$T_{\text{корп}} = 61^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{сопла}} = 76^{\circ}\text{C}$  для модуля ОПАН-50

$T_{\text{корп}} = 57^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{сопла}} = 75^{\circ}\text{C}$  для модуля ОПАН-25

$T_{\text{корп}} = 255^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{сопла}} = 150^{\circ}\text{C}$  для генератора АГАТ-2А

По результатам замеров температурных полей с учетом максимально допустимой температуры окружающей среды ( $-50...+50^{\circ}\text{C}$ ) модули ОПАН могут использоваться в качестве взрывозащищенного оборудования по группе II для внутренних и наружных установок с температурным классом Т4 по ГОСТ Р 51330.0, и генераторы АГАТ-2А по группе II для внутренних и наружных установок с температурным классом Т1 (предельная температура  $305^{\circ}\text{C}$ ) по ГОСТ Р 51330.0.

## 10. Исполнители

Начальник  
отдела 2.3, к.т.н.



А.В. Казаков

Начальник сектора  
отдела 2.3, к.т.н.



Д.В. Бухтояров

Ведущий инженер  
отдела 2.3



В.В. Барешкин