

# Мінпаливенерго України

## Науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи та пожежної безпеки



### «РЕСПИРАТОР»

83048, м. Донецьк, вул. Артема, 157  
Р/р 26003301533610 у філії «Київське відділення ПІБ м. Донецьк»  
МФО 334271, код ЄДРПОУ 00174102  
Тел. 55-12-31, факс 55-05-00 E-mail: vcenter@niigd.donetsk.ua

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИИ



№ \_\_\_\_\_

На № \_\_\_\_\_

#### ПРОТОКОЛ

испытаний нового известкового поглотителя (ХП-И), разработанного  
(г. Сумы)

г. Донецк

28 ноября 2003 г.

В соответствии с договором № 1950320332 НИИГД «Респиратор» выполнены испытания нового химического известкового поглотителя (ХП-И), разработанного и изготовленного ООО «Кальций» (г. Сумы, Украина)

Поглотитель ХП-И предназначен для снаряжения средств химической защиты от диоксида углерода, в частности, в горноспасательном деле он используется для снаряжения респираторов на сжатом кислороде, например Р-30.

До сих пор ВГСЧ Украины приобретали для своих нужд ХП-И в России, в г. Дзержинске, Нижегородской области, т.е. поставка поглотителя из России в Украину сопровождалась техническими трудностями. Поэтому, разработка отечественного известкового поглотителя, соответствующего параметрам ГОСТ 6755-88, является актуальной задачей.

На испытания в НИИГД поставлена 1 упаковка (40 кг) из опытной партии ХП-И. Упаковка ХП-И представляет собой бочонок из жести.

#### 1. Цель испытаний

Целью испытаний явилась оценка химических, механических и сорбционных свойств нового поглотителя на соответствие их требованиям действующего стандарта на химический известковый поглотитель ХП-И ГОСТ 6755-88.

Поглотитель, помимо автономных испытаний, испытывался также в составе респиратора Р-30 на соответствие требованиям ДСТУ 3856-99 с целью оценки возможности использования его в дыхательной аппаратуре.

#### 2. Методика испытаний

Испытания проводились в соответствии с разработанной НИИГД программой и по методикам, изложенным в ГОСТ 6755-88 на ХП-И и ДСТУ 3856-99 на «Респираторы изолирующие регенеративные для горноспасательных работ».

При исследовании физико-химических параметров ХП-И согласно стандарту определялись: внешний вид поглотителя, прочность на истирание, массовая доля фракций, массовая доля влаги, массовая доля связанного диоксида углерода и наличие (отсутствие) посторонних запахов в ХП-И.

При динамических испытаниях на установке с «искусственными легкими» определялись: проскоковая объемная доля диоксида углерода в газо-воздушной смеси на выходе из патрона в первые 40 мин определения и через 120 мин от начала определения, максимальное сопротивление во время определения проскоковой объемной доли диоксида углерода, максимальная температура воздуха на выходе из патрона во время определения проскоковой объемной доли диоксида углерода.

Проскоковая объемная доля  $CO_2$ , максимальное сопротивление и максимальная температура определялись на установке с искусственными легкими при легочной вентиляции 30 л/мин. В

патрон с поглотителем подавался воздух с диоксидом углерода в количестве 4% (объемных) от величины легочной вентиляции. Воздух, поступающий в патрон, имел температуру 37°C и относительную влажность 87%.

Испытания известкового поглотителя в составе респиратора на соответствие ДСТУ 3856-99 проводились на стенде, имитирующем дыхание человека. При этом контролировались объемная доля диоксида углерода во вдыхаемом воздухе, средняя и максимальные объемные доли диоксида углерода в дыхательном мешке, среднее значение сопротивления дыханию при вдохе и выдохе при дыхательных режимах № 2 и № 5, максимальное значение сопротивления и температуры вдыхаемого воздуха при дыхательных режимах № 2, № 5 и № 10.

Работоспособность респиратора с новым ХП-И проверялась в диапазоне нагрузок, требуемых ДСТУ 3856-99 (пункт 3.1.1.4) и приведенных в таблице № 1.

Таблица № 1. Дыхательные режимы при испытании респиратора на стенде-имитаторе дыхания.

Параметры	При относительном покое (режим № 2)	При работе	
		Средней тяжести (режим № 5)	Тяжелой (режим № 10)
Выделение диоксида углерода (СУ)*, л/мин	0,4	1,0	2,0
Потребление кислорода (СУ)*, л/мин	0,47	1,14	2,22
Дыхательный коэффициент	0,85	0,88	0,90
Легочная вентиляция (ЛУ)*, л/мин	12	30	60
Дыхательный объем (ЛУ)*, л	0,8	1,5	2,4
Частота дыхания, мин <sup>-1</sup>	15	20	25
Энергозатраты, соответствующие потреблению кислорода, Вт	165	400	775

\*) Примечание: СУ – давление 101,3 Па, температура и относительная влажность равны нулю;

ЛУ – давление реальное, температура 37 °С, относительная влажность 100 %.

### 3. Результаты испытаний

Результаты автономных испытаний ХП-И на соответствие ГОСТ 6755-88 приведены в таблице № 2.

Таблица № 2. Химические, механические и сорбционные параметры ХП-И

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 6755-88	Исследуемый ХП-И
1	2	3
1. Внешний вид	Зерненный продукт белого или светло-серого цвета	Зерненный продукт белого цвета
2. Проскоковая объемная доля диоксида углерода в воздухе на выходе из патрона, %: в первые 40 мин определения Через 120 мин от начала определения	не более 0,1 не более 0,5	0,01 0,18
3. Максимальное сопротивление во время определения проскоковой объемной доли диоксида углерода, Па (мм вод. ст.)	не более 147 (15,0)	147 (15,0)

Продолжение таблицы № 2

1	2	3
4. Максимальная температура воздуха на выходе из патрона за время определения проскоковой объемной доли диоксида углерода, °С	не более 50,0	45,0
5. Прочность на истирание, %	не менее 65,0	85,5
6. Массовая доля фракций, % диаметр зерен по фракциям, мм:		
от 5,50 до 6,50	не более 5,0	4,1
от 2,80 до 5,50	не менее 90,0	91,43
от 1,00 до 2,80	не более 5,0	4,0
Менее 1,0 (пыль)	не более 0,6	0,47
7. Массовая доля влаги, %	16,0-21,0	21,0
8. Массовая доля связанного диоксида углерода, %	не более 4,0	0,8
9. Наличие посторонних запахов	Поглотитель должен иметь характерный известковый запах	Поглотитель имеет характерный известковый запах, посторонних запахов нет

Из таблицы № 2 видно, что по химическим, механическим и сорбционным показателям поглотитель отвечает требованиям ГОСТ 6755-88.

Результаты испытаний ХП-И в составе респиратора Р-30 на соответствие требованиям ДСТУ 3856-99 приведены в таблицах №3 и №4.

Таблица № 3. Результаты испытаний респиратора Р-30 при дыхательных режимах № 2 и № 5.

Режим и температура окружающей среды	Время защитного действия, мин	Средний проскок в дыхательном мешке, %	Максимальная температура вдыхаемого воздуха, °С	Сопротивление дыханию, Па	
				среднее вдоху и выдоху	Максимальное вдоху и выдоху
Режим № 2					
Норма ДСТУ 3856-99	Не нормируется	Не нормируется	38,5	не >220	не >350
+25°С	240	-	31,0	200	250
Режим № 5					
Норма ДСТУ 3856-99 для +25°С	240	не более 0,3	не более 38,5	не >220	не >350
+25°С	240	0,04	37,0	150	210
+25°С	240	0,05	37,0	150	230
После тряски +25°С	240	0,05	36,5	150	250
+40°С	240	-	-	-	250
+60°С	240	-	-	-	300

Примечание: В связи с хорошим поглощением CO<sub>2</sub> поглотителем ХП-И, испытания при температуре +40 и +60 °С проводились в течение 240 мин.

Таблица № 4. Результаты испытаний респиратора Р-30 при дыхательном режиме № 10 (опыт проводился до содержания  $\text{CO}_2$  в мешке 1,0 %).

Время защитного действия до проскока $\text{CO}_2$ на вдохе 1,5%, мин	Максимальная температура вдыхаемого воздуха, °С	Максимальное сопротивление, Па
По ДСТУ 3856-99 – не нормируется	45	700
180	42,0	350

Содержание  $\text{CO}_2$  в мешке при этом составило соответственно 0,17 и 0,25 %.

Результаты таблиц № 3 и № 4 показывают, что респиратор Р-30, снаряженный исследуемым ХП-И, отвечает требованиям ДСТУ 3856-99.

Климатические испытания респиратора при температуре минус 20°С показали, что новый поглотитель даже замороженный быстро восстановил свою работоспособность (на 5-й мин проскок  $\text{CO}_2$  составил 0,03%). Опыт длился 190 мин, содержание  $\text{CO}_2$  на вдохе не превысило при этом 0,56 % (По ДСТУ параметр не нормируется).

Новый химический известковый поглотитель был также испытан в составе респиратора Р-30 при средней дыхательной нагрузке на человеке.

Испытатель заявил, что посторонних запахов и вкусов не ощущал, температуру вдыхаемой газовой смеси ощущал как теплую.

Самочувствие испытателя после опыта было удовлетворительным.

#### Заключение.

1. Представленный на испытания новый известковый поглотитель, разработанный и изготовленный ООО «Кальций», соответствует требованиям ГОСТ 6755-88 «Поглотитель химический известковый ХП-И. Технические условия».

2. Поглотитель ХП-И при испытании в составе респиратора Р-30 в разных режимах при разных температурах на стенде, имитирующем дыхание человека, показал результаты, соответствующие требованиям ДСТУ 3856-99 «Респираторы изолирующие регенеративные для горноспасательных работ. Общие технические требования и методы испытаний».

3. Проведенные испытания на человеке, работающем в респираторе Р-30 с новым ХП-И показали, что разработанный поглотитель не имеет никаких посторонних запахов, самочувствие испытателя после опыта было удовлетворительным, что свидетельствует о пригодности ХП-И к использованию в дыхательных аппаратах.

Заведующий отделом средств защиты дыхания  
Зав. лабораторией  
Научный сотрудник  
Инженер  
Ст. лаборант

Э.Г. Ильинский  
Л.А. Зборщик  
С.И. Фастивец  
Р.С. Плетенецкий  
Э.В. Фаустова