

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ  
ПРОТИВОРАДИАЦИОННОГО РЕСПИРАТОРА ПРР-1  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ  
ОТ ГАЗООБРАЗНЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ**

*Е. Ж. Айбасов, к.х.н., А. А. Аралов, Н. Н. Замзин*

Специальный научно-исследовательский центр  
пожарной безопасности и гражданской обороны

Тыныс алу органдарын шацнан, зиянлы азрозольдардан және улылыгы жогары газтэрiздес радиоактивтi изотоптардан жеке порфауфа арналган «ПРР-1» радиацияга карсы респираторы жасалган.

ТүАиНfli сездер: радиацияга карсы респираторлар, тыныс алу органдарын ^орфау.

The antiradiation respirator «ПРР-1» designed for individual protection of respiratory organs against dust, harmful aerosols and high-toxic gaseous radioactive isotopes is developed.

Key words: antiradiation respirators, protection.

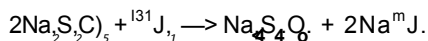
В настоящее время на уранодобывающих предприятиях и атомных электростанциях (АЭС) широко используется противопылеаэрозольный респиратор одноразового применения 111Б-1 «Лепесток-200», который защищает органы дыхания от пыли (до 200 ПДК) и аэрозолей, однако не защищает от высокотоксичных радиоактивных газов. При ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС только в период с апреля по ноябрь 1986 г. таких респираторов было израсходовано 4,5 млн шт. Респиратор состоит из фильтра Петрянова - полимерного синтетического волокна, с двух сторон защищенного слоями марли. Степень защиты от радиоактивной пыли и аэрозолей составляет 95-99,5% [1]. Недостатком данного респиратора является невозможность защиты от радиоактивных газов, содержащих высокотоксичные радиоизотопы  $J^{131}$  и углерода  $C^{14}$ , молекулы, которых беспрепятственно проникают через слои марли и фильтр Петрянова.

Задачей настоящей работы являлась разработка противорадиационного респиратора, обеспечивающего эффективную защиту органов дыхания как от радиоактивной пыли и аэрозолей, так и от радиоактивных газообразных изотопов  $J^{31}$  и углерода  $C^{14}$ .

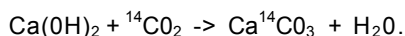
Нами разработан и внедрен противорадиационный респиратор ПРР-1, предназначенный для индивидуальной защиты органов дыхания от пыли, вредных аэрозолей и высокотоксичных газообразных радиоактивных изотопов. Достигается это тем, что противорадиационный респиратор, состоящий из фильтра Петрянова и марлевого фильтра, дополнительно содержит специальный противогазовый состав «Мухамеджан-1». Состав имеет патентную защищенность.

Сущность процесса заключается в каталитическом окислении на внешней поверхности респиратора газообразных изотопов с превращением их в твердые безвредные соединения.

Защитное действие противорадиационного респиратора ПРР-1 от радиоактивных изотопов обеспечивается протеканием следующих химических реакций. Высокотоксичный радиоактивный изотоп  $J^{31}$  взаимодействует с компонентом катализатора «Мухамеджан-1» с образованием йодида натрия по уравнению:



Радиоактивный изотоп  $C^{14}$  в виде двуокиси углерода  ${}^{14}CO_2$  взаимодействует с компонентом катализатора «Мухамеджан-1» с образованием карбоната кальция по уравнению:



Индикаторами работоспособности противорадиационного респиратора ПРР-1 служат крахмал - для  $J^{31}$  и фенолфталеин - для  $C^{14}$ . Исчезновение розовой окраски свидетельствует о полной отработке респиратора и необходимости замены респиратора на новый.

Изготовление противогазового респиратора ПРР-1 осуществляется пропитыванием хлопчатобумажной ткани водным раствором с последующей подсушкой при комнатной температуре до постоянного веса. В качестве хлопчатобумажной ткани используют медицинскую марлю (ГОСТ 11109-74). Поскольку компоненты фильтра не взаимодействуют между собой, количественный состав противорадиационного фильтра (мае. %) определяют взвешиванием на аналитических весах после пропитки и подсушки до постоянного веса. Время защитного действия противорадиационного респиратора ПРР-1 составляет 12 ч. Средняя эффективность защиты от радиоактивных изотопов составляет: по  $J^{31}$  - 99,99 % и по  $C^{14}$  - 99,90 %.

При дезактивационных работах в гидрометаллургическом цехе № 2 химико-гидрометаллургического завода ТОО «КазАзот» были проведены испытания опытной партии противорадиационного респиратора ПРР-1. Респиратор использовался до полного выхода из строя. Во время проверки проведен опрос рабочих гидрометаллургического завода ТОО «КазАзот», учтены высказанные замечания и предложения по защитным и эксплуатационным свойствам респиратора, определена степень защиты органов дыхания.

Результаты испытаний противорадиационного респиратора ПРР-1 показали отсутствие запахов газов, жжения в носоглотке и привкуса кислоты на губах. Данный респиратор удовлетворяет защитным и эксплуатационным свойствам и соответствует условиям эксплуатации респиратора для рабочих, обслуживающих газоочистку, аппаратчиков, слесарей, сварщики оборудования и др.

### **Сравнительная характеристика респираторов «Лепесток-200» и противорадиационного респиратора ПРР-1**

Наименование показателя	«Лепесток-200»	ПРР-1
Максимальная разовая доза $J^{131}$ , ПДК	1	200
Степень защиты от $J^{131}$ , %	0	<b>99,9</b>
Максимальная разовая доза $C^{14}$ , ПДК	1	200
Степень защиты от $C^{14}$ , %	0	<b>99,9</b>
Рекомендуется использовать при концентрациях пыли в воздухе, $мг/м^3$ , не более	200	200
Сопrotивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па (мм вод. ст.), не более	<b>32 (3)</b>	<b>32 (3)</b>
Ограничение угла поля зрения, град.	12	12
Масса, г, не более	20,0	<b>20,0</b>

Результаты сравнения двух респираторов выявили следующие преимущества противорадиационного респиратора ПРР-1 такие, как надежная защита органов дыхания от газообразных радиоактивных соединений, регенерация катализатора кислородом воздуха, снижение профзаболеваний дыхательных путей и материальных затрат при

повторном использовании респиратора. Один противорадиационный респиратор ПРР-1 может неоднократно использоваться при дезактивационных работах и на уранодобывающих предприятиях в течение 3-х смен.

Разработанный противорадиационный респиратор ПРР-1 рекомендован для защиты органов дыхания при проведении регламентных работ по ремонту, перегрузке топлива на АЭС, на предприятиях ядерно-топливного цикла, а также при проведении дезактивационных работ при чрезвычайных ситуациях.

### **Литература**

1. *Петрянов И. В.* и др. «Лепесток» (легкий респиратор). - М.: Наука, 1984.-С. 108.