

Изобретение относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и может быть использовано обслуживающим персоналом производств с вредными условиями труда.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому техническому результату к заявляемому является противогазовый фильтр (ПГФ) респиратора с "полумаятниковой" схемой дыхания по а.с. СССР 786088, выполненный из ионообменных или других хемосорбционных волокнистых материалов. (Подразумеваются, в частности, материалы из природных, искусственных или синтетических волокон, импрегнированные (пропитанные) растворами реагентов и поглощательная способность которых, как и ИВМ, определяется их влагосодержанием или влажностью очищаемого воздуха). Данное техническое решение выбрано в качестве прототипа.

Признаком фильтрующего элемента прототипа, общим с заявляемым, является его выполнение в виде нетканого материала из ионообменных или других сорбционноактивных волокон. Эффективная работа такого фильтра возможна при условии высокого влагосодержания очищаемого воздуха (90% отн. и более) и благодаря названной выше схеме дыхания, при которой ПГФ увлажняется водяным паром выдыхаемого воздуха. Однако при низкой относительной влажности очищаемого воздуха (50% отн. и менее), ПГФ не гарантирует надежной защиты в первые минуты эксплуатации респиратора, когда он, ПГФ, не успел еще в достаточной мере увлажниться.

Предлагаемый фильтрующий элемент респиратора из ионообменного волокнистого материала (ИВМ) или другого хемосорбционного волокнистого материала (в виде мата или холста) дополнительно содержит слой из импрегнированного раствором определенного реагента материала из активированных волокон (АУВМ) (в том же виде), при этом дополнительный слой из импрегнированного АУВМ расположен со стороны очищаемого газовой воздушной смеси потока, а высоты слоев ИВМ и АУВМ относятся как 2,3 - 2,7 : 1.

Предложенный фильтрующий элемент при его применении в респираторах с "маятниковой" и "полумаятниковой" схемами дыхания в условиях низкой относительной влажности загрязненного воздуха обеспечивает очистку с момента начала эксплуатации, а при высоком влагосодержании воздуха время защитного действия (τ) его больше по сравнению с ПГФ, состоящего из слоя только ИВМ такой же высоты. По истечении некоторого промежутка времени работы пользователя с респиратором слой материала ПГФ, обращенный к лицу, становится достаточно увлажненным, чтобы вступить в совместное с дополнительным слоем извлечение вредного газа из вдыхаемого воздуха. Предложенный фильтрующий элемент более эффективен, т.е. имеет большее τ по сравнению с ПГФ, выполненным только из ИВМ также и при очистке загрязненного воздуха с высокой относительной влажностью.

Заявляемый фильтрующий элемент респиратора работает следующим образом. Содержащий кислый или основной газ и водяной пар газовой воздушной смеси поток фильтруется через ПГФ,

последовательно проходя через дополнительный слой из импрегнированного АУВМ и слой из ИВМ. При низком влагосодержании воздуха (50% отн. и менее) газ извлекается из потока в основном за счет дополнительного, расположенного со стороны очищаемого потока, слоя. Пока "работает" дополнительный слой, основной, из ИВМ или другого хемосорбционного волокнистого материала, увлажняется водяным паром выдыхаемого воздуха, и по мере отработки дополнительного слоя из АУВМ вступает в совместную с ним сорбцию, а затем, по мере продвижения фронта сорбции, очищает загрязненный воздух самостоятельно. При высоком влагосодержании воздуха дополнительный слой из импрегнированного АУВМ еще более активно извлекает газ из загрязненного воздуха, по мере его отработки также активно "работает" сначала совместно, а затем самостоятельно увлажненный водяным паром основной слой.

В таблице представлены сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

Объектами испытаний служили: в случае сернистого ангидрида (как кислого газа) - ИВМ из анионообменных волокон, содержащих в качестве активных аминогруппы различной основности, марки ФИБАН АК-22, и АУВМ, импрегнированный 20% раствором кальцинированной соды Na_2CO_3

(в таблице - АУВМ₁); в случае аммиака - ИВМ из катионообменных волокон, содержащих в качестве активных сульфогруппы, марки ФИБАН К-1, и АУВМ, импрегнированный 15% раствором хлорида никеля $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (в таблице - АУВМ₂).

Опыты по определению τ фильтрующего элемента проводили на динамической установке, пропуская через размещенный в аллонже элемент с известными площадью поверхности (8см^2) и высотой газовой воздушной смеси известных же концентраций (50мг/м^3 для 50г и 100мг/м^3 для NH_3), относительной влажности и скорости потока ($3\text{см}^3/\text{с}$). Фрагмент заявляемого фильтрующего элемента образовывали наложением слоев друг на друга: в случае сернистого ангидрида на слой ИВМ из анионообменных волокон, содержащих в качестве активных аминогруппы различной основности, марки ФИБАН АК-22, накладывали слой АУВМ, импрегнированный 20% раствором кальцинированной соды Na_2CO_3 ; в случае аммиака на слой ИВМ из катионо-обменных волокон, содержащих в качестве активных сульфогруппы, марки ФИБАН К-1, накладывали слой АУВМ, импрегнированный 15% раствором хлорида никеля $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. В обоих случаях слой из импрегнированного АУВМ располагался со стороны очищаемого потока воздуха.

Таким образом, за счет дополнительного слоя материала из импрегнированного АУВМ, расположенного со стороны очищаемого потока воздуха, в течение почти на порядок, более продолжительного промежутка времени (опыт 3 против опыта 1, оба при 50% отн. влажности) обеспечивается полное извлечение вредной примеси из потока при низком влагосодержании и достигается более чем двукратное увеличение τ ПГФ (опыт 3 против опыта 1, опыт 5 против опыта

6 при 92 - 95% отн. влажности) при высоком содержании водяного пара в воздухе. При этом в случае кислого газа τ заявляемого ПГФ больше суммы, состоящей из τ ПГФ только из ИВМ и τ только дополнительного слоя (опыт 3 против опытов 1 и 2 при 50% отн. влажности), Увеличение высоты слоя ИВМ не дает требуемого эффекта (опыт 4). Высоты слоев основного и дополнительного относятся как 2,3 - 2,7 : 1. Увеличение этого соотношения, т.е. уменьшение высоты дополнительного слоя значительно уменьшает τ ПГФ (опыт 5), уменьшение соотношения путем увеличения высоты слоя ИВМ и, таким образом, общей высоты слоя лимитируется конструкцией фильтрующей полумаски или кассеты (в случае полумаски из изолирующих материалов).

Содержание в заявляемом фильтрующем элементе респиратора из ИВМ или другого хемосорбционного волокнистого материала дополнительного слоя из импрегнированного АУВМ, размещенного со стороны очищаемого потока воздуха, и их сочетание в определенном соотношении высот слоев - основной признак, обуславливающий существенное отличие заявляемого ПГФ от известных. Именно благодаря дополнительному слою и его сочетанию в определенном соотношении высот слоев с основным слоем обеспечивается, во-первых, надежная работа ПГФ в начальный период эксплуатации в респираторах с "маятниковой" и "полумаятниковой" схемами дыхания в условиях низкого влагосодержания очищаемого воздуха, во-вторых, увеличивается τ ПГФ в условиях высокого влагосодержания.

Таблица

№ пп	Материал слоя ПГФ	Высота слоя, мм	Соотношение высот слоев	Время защитного действия, мин при отн. влажности возд. потока, %	
				50	92-95
1	ИВМ АК-22	8	-	6	260
2	АУВМ ₁	3	-	12	55
3	ИВМ АК-22+АУВМ ₁	11(8+3)	2,7:1	56	590
4	ИВМ АК-22	12	-	10	-
5	ИВМ АК-22+АУВМ ₁	10(8+2)	4:1	20	-
6	ИВМ К-1	7	-	130	200
7	АУВМ ₂	3	-	325	365
8	ИВМ К-1+АУВМ ₂	10(7+3)	2,3:1	360	530