

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГКИХ РЕСПИРАТОРОВ В РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

А. В. Коробейникова, В. С. Астахов, Г. В. Подплетнева

ЗАО «Севзаппромэнерго», Санкт-Петербург, Россия

Современное оборудование и технологии, разработанные и используемые в производстве средств индивидуальной защиты органов дыхания на предприятии «Севзаппромэнерго», позволяют создавать сорбционно-фильтрующие материалы с заданными защитными свойствами. Широко используемый легкий респиратор ШБ-1 «Лепесток-200» теперь производится в виде готовой полумаски с сохранением высокого исходного уровня эффективности и всех положительных свойств. Кроме защиты органов дыхания в определенных случаях возникает необходимость одновременной защиты глаз, кожи лица и головы. Для этой цели создан капюшон, который также существует в виде ряда модификаций в зависимости от защитных свойств согласно требованиям конкретного потребителя.

Введение

В середине XX ст. человечество вступило в атомную эру. В связи с бурным развитием технологий наработки ядерного горючего и сопряженных с ним производств, возникла проблема защиты работников от опасных радиоактивных аэрозолей (РА), имеющая важное значение для организации радиационной защиты оперативного персонала атомных электростанций (АЭС). Большие количества РА образуются на АЭС при планово-предупредительном ремонте и перегрузке топлива. В этот период при выполнении некоторых из перечисленных работ суммарная концентрация РА в воздухе рабочей зоны может кратковременно резко повышаться и значительно превышать ПДК. Также определенное количество РА обычно накапливается как в процессе работы реактора на мощности, так и при его остановке.

Существует ряд профессиональных заболеваний легких, вызываемых ингалированием пылевых частиц различного состава: свободной двуокиси кремния - силикоз, пыли силикатов - асбестоз, талькоз, каолиноз, цементный, слюдяной, нефелиновый, оливинный силикатозы; металлоконииозы – возникающие в результате попадания в легкие пыли алюминия (алюминоз), бария (баритоз), бериллия (бериллиоз), железа (сидероз), марганца (манганоноз), олова (станиоз) и др.; карбоконозозы – при ингалировании углеродсодержащей пыли (антракоз, графитоз) и т.д. В то же время известно, что мелкодисперсная пыль, содержащая радиоактивные изотопы, особенно α -излучатели, может стать причиной рака [1]. В связи с этим возникает объективная проблема необходимости снижения индивидуальных и коллективных доз облучения на АЭС путем оптимизации мероприятий радиационной защиты, в частности направленных на усиление защитных свойств СИЗОД.

В качестве примера первых СИЗОД, выпускавшихся промышленностью в 50-е годы, можно привести респираторы марок Ф-45, Ф-46, Рн-21. Эти респираторы обладали целым перечнем существенных недостатков: низкой защитной эффективностью (менее 5 %), высоким сопротивлением дыханию (около 60 Па), большой массой (200 г) и значительно ограничивали поле зрения (до 50 %). Габариты и защитные свойства не способствовали их широкому использованию в атомной промышленности [2, 3].

Еще в 1954 г. специально для защиты органов дыхания от РА сотрудниками институтов НИФХИ им. Л. Я. Карпова и ИБФ АМН СССР П. И. Басмановым, С.Н. Шатским, С. М. Городинским, И. В. Петряновым-Соколовым был создан облегченный противоаэрозольный респиратор ШБ-1 «Лепесток» (рис 1) [4].

Основные параметры базовой конструкции нового респиратора оказались такого высокого качества, что были определены как сенсационные для своего времени. Например, эф-



Рис. 1. Респиратор ШБ-1 «Лепесток» с распоркой в виде снежинки.

эффективность защиты по наиболее проникающим аэрозолям (масляный туман с диаметром частиц от 0,28 до 0,34 мкм) составила 99,9 %; сопротивление дыханию при скорости движения воздушного потока 30 л/мин составило 30 Па; ограничение обзора не превышало 12 %; давление на лицо было не более 1 кПа, сила электростатического притяжения обтюратора к поверхности кожи лица – около 50 Н/м^2 [4].

Защитные свойства фильтрующих материалов оцениваются при помощи коэффициента проникания, который по новым стандартам называется коэффициентом проницаемости ($K_{\text{прн}}$). На величину этого параметра определяющее влияние оказывают условия выполнения эксперимента, начиная с дисперсности аэрозоля, и заканчивая собственно методикой оценки, которые могут существенно отличаться в стандартах разных стран. В российских стандартах для определения $K_{\text{прн}}$ тест-аэрозолей через противоаэрозольный фильтр СИЗОД используют монодисперсный аэрозоль масляного тумана (МТ) с диаметром частиц 0,28 - 0,34 мкм и полидисперсные аэрозоли, такие как хлорид натрия, шлиф-порошок М-5. Определенная часть испытаний была выполнена с использованием РА, в частности с радиоактивным фосфором-32 [4].

Респиратор ШБ-1 «Лепесток-200» прошел всесторонние испытания прежде, чем был признан надежным средством для защиты органов дыхания от РА. Анализ результатов многолетнего мониторинга (1949 - 1962 гг.) содержания радиоактивного плутония в моче персонала, работающего с изотопами плутония, выявил, что если в период с 1949 по 1955 г. содержание этого элемента в биологических средах организма работников прогрессивно увеличивалось, то в 1956 г. было отмечено резкое снижение инкорпорированного радиоактивного плутония при практически неизменных параметрах загрязненности воздушной среды [4]. Этот факт можно объяснить только началом массового применения респиратора «Лепесток-200» с конца 1955 - начала 1956 г. В 1976 г. был принят ГОСТ 12.4.028-76 «Технические условия», по которому до сих пор выпускается респиратор ШБ-1 «Лепесток» и широко используется не только в атомной промышленности, но и в других отраслях.

В связи с тем, что результаты испытаний с использованием аэрозоля ^{32}P оказались сопоставимыми с результатами испытаний нерадиоактивных аэрозолей хлорида натрия, в качестве тест-аэрозоля при испытаниях на волонтерах был выбран аэрозоль безвредного хлорида натрия. Для определения $K_{\text{прн}}$ через противоаэрозольный фильтр СИЗОД в странах Европейского сообщества и в новых ГОСТах России, гармонизированных с европейскими стандартами, используют полидисперсные аэрозоли: хлорид натрия (аэрозоль со среднемассовым диаметром частиц около 0,6 мкм), парафиновое масло (с логнормальным распределением частиц со средним диаметром Стокса 0,4 мкм). При этом оценка $K_{\text{прн}}$ выполняется на постоянном потоке воздуха при различных скоростях: по ГОСТ 12.4.028-76 испытания проводят при 30 л/мин, по новым гармонизированным стандартам - при 95 л/мин.

В табл. 1 приведены результаты испытаний фильтрующих материалов респираторов на постоянном потоке, из которой следует, что $K_{\text{прн}}$ по твердым аэрозолям хлорида натрия был очень низким и колебался от 0,032 до 0,059 %, составляя в среднем 0,040 %. Исследования, выполненные с жидкими аэрозолями (на основе парафинового масла), согласно данным, приведенным в табл. 1, подтвердили хорошие защитные свойства исследуемого фильтрующего материала легких респираторов. В этом случае $K_{\text{прн}}$ колебался от 0,596 до 0,950 %, составляя в среднем 0,804 %.

Таблица 1. Проницаемость фильтрующего материала респиратора ШБ-1 «Лепесток-200» тест-аэрозодем на постоянном потоке при скорости 95 л/мин (ГОСТ Р 12.4.191-99)

Тест-аэрозоль	$K_{\text{прн}}$, %					
	Твердофазный аэрозоль хлорида натрия	0,059	0,032	0,032	0,049	0,057
Жидкофазный аэрозоль парафиновое масло	0,950	0,795	0,950	0,759	0,771	0,596

Для оценки защитных свойств респиратора ШБ-1 «Лепесток-200» также были выполнены испытания на волонтерах в ГНЦ "Институт биофизики" МЗ РФ (Москва) и в ИЦ СИЗ ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева» (Санкт-Петербург). Результаты испытаний приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Результаты определения $K_{\text{прн}}$ аэрозоля хлорида натрия через респиратор ШБ-1 «Лепесток-200» при испытаниях на волонтерах по ГОСТ 12.4.119-82

Наименование образца	Номер образца	$K_{\text{прн}}$, %
Респиратор ШБ-1 «Лепесток-200»	1	0,099
	2	0,115
	3	0,084
	4	0,095
	5	0,093
	6	0,089
	7	0,081
	8	0,077
	9	0,059
	10	0,144
	11	0,051
Среднее значение*		$\frac{0,087}{0,071 - 0,105}$

* В числителе приводится среднее логарифмическое значение $K_{\text{прн}}$, в знаменателе - его доверительный интервал для вероятности 95 %.

Испытания проводили на волонтерах с разными размерами лица (данные не приводятся), имитировавших трудовую деятельность человека путем выполнения различных упражнений. В старых стандартах $K_{\text{прн}}$ определяется в покое (см. табл. 2) при выполнении упражнений Б, В, Г (см. табл. 3), в новых - выполнение упражнений проводится во время движения по тредбану (бегущей дорожке) (см. табл.3), упражнение «ходьба», выполняется в начале и в конце испытаний для оценки надежности полосы обтюрации.

Как свидетельствуют результаты, приведенные в табл. 2 и 3, значения $K_{\text{прн}}$ были очень низкими при использовании различных методик испытаний, хотя и различались на порядок, что говорит о высокой защитной эффективности респираторов. По методике, применявшейся

Таблица 3. Значения $K_{прн}$ аэрозоля хлорида натрия через респиратор ШБ - 1 «Лепесток - 200» при испытаниях на волонтерах по ГОСТ Р 12.4.191-99, гармонизированному с ЕН 149

№ волонтера	№ образца	Предварительная подготовка образца	$K_{прн}$, %					
			А	Б	В	Г	Д	М
1	226/04	ПП	1,04	1,16	1,29	1,36	1,32	1,23
2	227/04	ПП	1,90	0,80	2,23	2,31	1,90	1,83
3	234/04	ПП	1,06	1,32	1,28	1,20	0,77	1,13
4	241/04	ПП	0,98	1,03	1,19	1,28	1,26	1,15
5	242/04	ПП	1,33	2,72	0,95	0,52	0,92	1,29
6	243/04	ПП	1,12	1,18	1,27	1,37	1,23	1,23
7	244/04	ПП	1,61	0,83	1,33	1,18	1,78	1,35
8	245/04	ПП	1,55	1,17	1,10	1,45	1,35	1,32
9	246/04	ПП	1,82	1,21	1,61	1,74	1,29	1,53
10	248/04	ПП	1,52	1,56	1,85	1,94	1,66	1,71
М			1,40	1,30	1,41	1,44	1,35	1,38
Ммин			0,98	0,80	0,95	0,52	0,77	0,80
Ммакс			1,90	2,72	2,23	2,31	1,90	2,21

Примечание. ПП - состояние после поставки; А - ходьба (на тредбане со скоростью 6 км/ч - ГОСТ Р 12.4.191-99); Б - повороты головы из стороны в сторону; В - повороты головы вверх-вниз; Г - проговаривание алфавита; Д - ходьба (на тредбане со скоростью 6 км/ч - ГОСТ Р 12.4.191-99); М - среднее значение; Ммин - минимальное значение; Ммакс - максимальное значение.

в советское время (ГОСТ 12.4.119-82), диапазон колебаний $K_{пр}$ составил от 0,071 - 0,105 (см. табл. 2), по методике российского ГОСТ Р 12.4.191-99, гармонизированного с европейскими стандартами (ЕН 149), колебания $K_{прн}$ составили: минимальные от 0,52 до 0,98 % (среднее 0,80 %), максимальные от 1,90 до 2,72 % (среднее 2,21 %). Как следует из табл. 3, вид упражнений, имитирующих трудовую деятельность человека, незначительно влияет на величину защитной эффективности респиратора, $K_{прн}$ респиратора при упражнениях «ходьба» до и после выполнения упражнений не изменился. При этом сохраняется хорошая полоса обтюрации, не нарушающаяся во время выполнения упражнений, имитирующих трудовую деятельность человека.

Различия в значениях $K_{прн}$, полученные в разных лабораториях, связаны с условиями испытаний. Так, при испытаниях, выполнявшихся в ГНЦ "Институт биофизики" МЗ РФ (Москва), отсутствовал фактор физической нагрузки, но имели место упражнения, связанные с активной работой мимических мышц лица. Согласно ГОСТ 12.4.119-82, испытуемые находились в камере с аэрозолем и выполняли упражнения, пребывая в состоянии покоя и имитируя сидячую работу, что соответствует легкой работе. При проведении испытаний в ИЦ СИЗ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» согласно ГОСТ Р 12.4.191-99, гармонизированному с европейскими стандартами, $K_{прн}$ оценивался в условиях дозированной физической нагрузки. При этом испытуемые выполняли аналогичные с первым случаем упражнения, но активно передвигались по тредбану со скоростью 6 км/ч (ГОСТ Р 12.4.191-99), что соответствует работе средней тяжести.

Таким образом, различными видами исследований были подтверждены высокие защитные свойства респираторов ШБ-1 «Лепесток», фильтрующие материалы которых производятся в России.

На сегодняшний день респиратор ШБ-1 «Лепесток» уже отметил свой 50-летний юбилей, за это время было выпущено несколько миллиардов респираторов такого класса, которые по праву можно назвать народными респираторами. Эта знаменательная дата отмечалась на выставке «Охрана и безопасность труда», проходившей в ноябре 2003 г. во

Всероссийском выставочном центре (Москва). Авторами респиратора ШБ-1 «Лепесток» П. И. Басмановым и С. Н. Шатским на оборудовании, разработанном в ЗАО «Севзаппром-энерго», был торжественно изготовлен 5-миллиардный респиратор.

Проблемы, связанные с использованием респираторов «Лепесток»

В настоящее время в сооружении над разрушенным 4-м блоком имеются большие щели и неплотности общей площадью около 300 м², которые обуславливают постоянный вынос из объекта «Укрытие» в приземные слои атмосферы РА. Известно, что радиационная опасность объекта «Укрытие» во многом определяется такими аэрозолями. Именно радиоактивная пыль является определяющим фактором дозообразования для персонала этого объекта. Поэтому на ежегодных Петряновских чтениях специалистами, занимающимися мониторингом окружающей среды, отмечается актуальность проблемы защиты здоровья людей, работающих и проживающих в зоне ЧАЭС.

До сих пор в качестве массового средства защиты органов дыхания от РА используется респиратор ШБ-1 «Лепесток-200», который широко применялся при проведении работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и остается штатным средством для радиационной защиты персонала ЧАЭС. Но, несмотря на все достоинства этого респиратора, за время его использования были выявлены и недостатки.

Основным конструктивным недостатком этого типа респиратора является то, что он выпускается в виде плоского диска, который перед использованием необходимо собрать в полумаску. Для создания полусферической формы респиратора и обеспечения плотного прилегания фильтрующей поверхности респиратора к лицу используется странгулятор, представляющий собой резиновый шнур с алюминиевой пластинкой, который расположен внутри сварного шва по периметру круга. Резиновый шнур вытягивается на необходимую длину и завязывается в виде узла, заправляемого во внутрь полумаски. Эта процедура требует наличия определенных навыков. П. И. Басманов отмечал, что, будучи в Чернобыле, нередко наблюдал картину, когда вахтовый персонал зоны отчуждения использовал респиратор «Лепесток» просто привязывая его к лицу, не собирая предварительно его в полумаску. Очевидно, что такая эксплуатация респиратора априори не могла обеспечить эффективную защиту органов дыхания от РА.

Следующий недостаток респиратора конструкции «Лепесток» состоит в том, что при вытягивании резинки во время подготовки респиратора к использованию может произойти разрыв точечной сварки в местах вывода резинового шнура, что приводит к нарушению герметичности полосы обтюрации (полоса прилегания респиратора к лицу) и резкому снижению эффективности защиты.

Для изучения конструктивных недостатков имеющихся респираторов и ошибок при их использовании по нашему предложению в Нижегородском институте гигиены и профпатологии была воссоздана методика [5], суть которой заключается в регистрации следов проскока люминесцирующего аэрозоля на полумаске и лице волонтера в местах неплотного прилегания респиратора к лицу пользователя. Данная методика позволила выявить следующие конструктивные недостатки респиратора ШБ-1 «Лепесток». При испытаниях респиратора на волонтерах наблюдалось проникание люминесцирующих аэрозолей в месте нахождения завязанного узла резинки, в случае неравномерного распределения складок фильтрующего материала при сборке круга в полумаску по полосе обтюрации. Данные исследования позволили устранить указанные выше конструктивные недостатки путем использования странгулятора с резинкой установленной длины в виде замкнутого круга, обеспечивающей универсальный размер и равномерное распределение складок во время изготовления респиратора.

Изменение требований потребительского рынка выдвинули и новые требования к СИЗОД. Потребители предпочитают более удобные готовые полумаски, которые можно использовать без предварительной подготовки. Поэтому все острее становилась проблема

усовершенствования «Лепестка» путем изменения его конструкции с сохранением того же уровня эффективности и всех положительных свойств.

Предложения создать респиратор «Лепесток» в виде собранной полумаски были и раньше, но они не увенчались успехом из-за увеличения объемов упаковки и удорожания перевозок. При переходе на рыночные отношения стало возможным создание новых конструкций респираторов, учитывающих требования потребителей.

Появились модели этого респиратора в виде собранной готовой полумаски, которые начали выпускать некоторые предприятия под маркой «Лепесток-200М», однако при транспортировке респиратора с распоркой в виде снежинки в некоторых случаях наблюдалось нарушение целостности полумаски острыми краями распорки.

Легкие респираторы «Алина»

Рассмотрев все недостатки, проявившиеся в процессе применения, транспортировки и хранения респиратора «Лепесток», специалисты предприятия ЗАО «Севзаппромэнерго» разработали новую конструкцию облегченного респиратора под торговой маркой «Алина» и создали оборудование, позволяющее производить респиратор данной конструкции в виде готовой к применению полумаски. Важной конструктивной особенностью респиратора «Алина» является его форма (рис. 2) в виде собранной полумаски с универсальным размером по полосе обтюрации, распоркой в форме «восьмерки». Ленты оголовья из тесьмы, которые завязывались на голове, заменены на цельные эластичные ленты.

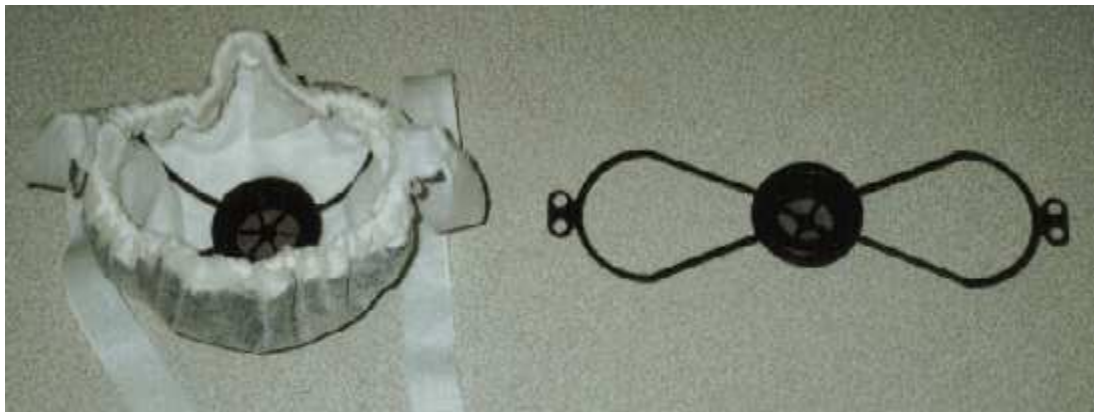


Рис. 2. Респиратор «Алина» с распоркой «восьмерка».

Форма распорки в виде «восьмерки» обеспечивает целостность материала при упаковке и эксплуатации респиратора. В центре распорки имеется отверстие для установки клапана выдоха. Наличие такого клапана увеличивает время использования респиратора в условиях высокой запыленности, влажности и температуры воздуха рабочей зоны, а также при выполнении работ, связанных с большими физическими нагрузками. В респираторах «Алина» для защиты от аэрозолей применяются материалы аналогичных марок, что и в респираторах конструкции «Лепесток» (табл. 4)

Применение нового оборудования позволило создать технологию для изготовления респираторов «Алина» различного назначения, как противоаэрозольных - «Алина-200», «Алина-П», так и противогАЗоаэрозольных - «Алина-В», «Алина-К», «Алина-А» и др. В них имеется клапан выдоха и дополнительные слои из различных сорбционно-фильтрующих материалов, что позволяет производить респираторы серии «Алина» для защиты от различных классов веществ: А - от органических, В - от кислых газов, К - от аммиака, Г - от ртути и др. (см. табл. 4).

Таблица 4. Область применения респираторов серии «Алина» и их аналогов

Марка респиратора	Класс защиты*	Область применения (диапазон защиты)
«Алина-200М» ШБ-1 «Лепесток-200»	FFP3	От высоко-, средне- и грубодисперсных аэрозолей при концентрациях до 200 ПДК р.з.
«Алина-40» ШБ-1 «Лепесток-40»	FFP2	От высоко- и среднедисперсных аэрозолей при концентрациях до 40 ПДК р.з., от грубодисперсных аэрозолей до 200 ПДК р.з.
«Алина-П» с клапаном выдоха	FFP2	От высоко- и среднедисперсных аэрозолей при концентрациях до 100 ПДК р.з.
«Алина-5» ШБ-1 «Лепесток-5»	FFP1	От высоко- и среднедисперсных аэрозолей при концентрациях до 5 ПДК р.з., от грубодисперсных аэрозолей до 200 ПДК
«Алина-А» «Лепесток-А пан» «Лепесток-А»	FFP2	От аэрозолей так же, как и «Алина-П», при одновременном присутствии <i>органических</i> паров и газов концентрацией до 5 ПДК р.з.
«Алина-В» «Лепесток-В пан»	FFP2	Защита от аэрозолей так же, как и «Алина-П», при одновременном присутствии <i>кислых</i> газов концентрацией до 5 ПДК р.з. (HF до 15 ПДК)
«Алина-К» «Лепесток-К»	FFP2	Защита от аэрозолей так же, как и «Алина-П», при одновременном присутствии <i>основных</i> газов концентрацией до 5 ПДК р.з.
«Алина-АВ»	FFP2	Защита от аэрозолей так же, как и «Алина-П», при одновременном присутствии <i>органических</i> паров концентрацией до 5 - 10 ПДК р.з., а также вредных паров и газов, образующихся при сварке

*По ГОСТ Р 12.4.191-99 (EN 149-97).

Респиратор «Алина» является улучшенным аналогом и преемником респиратора ШБ-1 «Лепесток». Поэтому для замены респиратора ШБ-1 «Лепесток», применяемого в атомной промышленности, в настоящее время предлагается респиратор «Алина-200М».

В настоящее время специалистами предприятия разработана технология изготовления сорбционно-фильтрующих материалов с заданными защитными свойствами. Благодаря этой технологии стало возможным создать респиратор «Алина-200 АВК», обладающий универсальными защитными свойствами от газообразных веществ (хлор, аммиак, органические газы), возможно создание респираторов данной конструкции других марок в зависимости от запросов потребителя.

Кроме защиты органов дыхания, в определенных случаях возникает необходимость одновременной защиты глаз, кожи лица и головы. Для этой цели сотрудниками нашего предприятия создан противоаэрозольный капюшон, который также имеет ряд модификаций в зависимости от защитных свойств. Это противоаэрозольные капюшоны для защиты от аэрозолей в том числе и радиоактивных, противогазоаэрозольные капюшоны для одновременной защиты от газов и аэрозолей. Капюшон, как и «Алина 200 АВК», создавался как портативное средство защиты, применяемое при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Принцип защитного действия капюшона основан на использовании высокоэффективных фильтрующих материалов. Благодаря использованию прозрачной пленки, закрывающей верхнюю часть головы, работнику обеспечивается максимальное поле зрения.

Заключение

Современное оборудование и технологии, разработанные и используемые в производстве СИЗОД на предприятии «Севзаппромэнерго», позволяют создавать средства индивидуальной защиты не только органов дыхания, но и глаз, кожи лица и головы с высокими эксплуатационными свойствами согласно требованиям конкретного потребителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Annals of the ICRP. Publication 66. Human Respiratory Tract. Model for Radiological Protection.* Pergamon. - 1993. - P. 65 - 80.
2. *Басманов П.И., Каминский С.Л., Коробейникова А.В., Трубицына М.Е.* Средства индивидуальной защиты: Справоч. руководство. - СПб.: ГИПП «Искусство России», 2002.
3. *Бескrestнов Н.В.* Методическое руководство по индивидуальной защите персонала атомных станций и физико-гигиенические требования к изолирующим средствам индивидуальной защиты. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
4. *Петрянов И.В., Коцеев В.С., Басманов П.И. и др.* «Лепесток» (легкие респираторы). - М.: Наука, 1984. - 214 с.
1. *Мионов Л.А.* Значение подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство фильтрующих респираторов и методы его обнаружения // *Рабочая одежда.* - 2002. - № 3.

Поступила в редакцию 02.08.05,
после доработки – 09.08.05.

49 ВИКОРИСТАННЯ ЛЕГКИХ РЕСПІРАТОРІВ У РАДІАЦІЙНОМУ ЗАХИСТІ, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

А. В. Коробейникова, В. С. Астахов, Г. В. Подплетнева

Сучасне устаткування й технології, розроблені й використовувані у виробництві засобів індивідуального захисту органів дихання на підприємстві «Севзаппромэнерго», дають змогу створювати сорбційно-фільтруючі матеріали із заданими захисними властивостями. Широко використовуваний легкий респіратор «Лепесток-200» тепер виробляється у вигляді готової напівмаски із збереженням високого початкового рівня ефективності й усіх позитивних властивостей. Окрім захисту органів дихання в певних випадках виникає необхідність одночасного захисту очей, шкіри обличчя та голови. Для цієї мети створено протиаерозольний капюшон, який також існує у вигляді ряду модифікацій залежно від захисних властивостей згідно з вимогами конкретного споживача.

49 USE OF EASY RESPIRATORS IN RADIATION DEFENCE, PROBLEMS AND WAYS OF THEIR DECISION

A. V. Korobeynikova, V. S. Astakhov, G. V. Podpletneva

The modern equipment and technologies developed and used in the means for individual protection of organs of breathing production on the «Sevzappromenergo» allow to create sorption-filtering materials with the set protective properties. The widely used easy respirator «Lepestok-200» is now produced as the prepared semimask with saving of high initial level of efficiency and all positive properties. Except for defence of organs of breathing in certain cases there is the necessity of simultaneous defence of eyes, skin of face and head. For this purpose a hood against of aerosols is created. A hood also exists as the row of modifications depending on protective properties in obedience to the requirements of concrete user.