

## РОСТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПЕТРЯНОВА ПРИ УЛАВЛИВАНИИ АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ БЛИЗ ЧАЭС

Б. И. Огородников<sup>1,2</sup>, В. П. Ковальчук<sup>1</sup>, В. Е. Хан<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Чернобыль  
<sup>2</sup>ГНЦ РФ «Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова», Москва

Представлены результаты многосуточных экспериментов по прокачке атмосферных аэрозолей в Чернобыле через многослойные композиции фильтрующих материалов Петрянова при линейных скоростях 80 – 85 и 160 – 170 см/с. Получено, что сопротивление первых слоев из материалов ФПА-70-0,10 и ФПА-70-0,16 непрерывно возрастало. Сопротивление размещенных за ними материалов ФПА-70-0,23 и ФПА-70-0,28 также возрастало, но существенно меньше. Расположенные за этими слоями материалы ФПП-15-1,9 или ФПП-15-3,0 оставались практически с неизменным сопротивлением. Таким образом, грубоволокнистые материалы ФПА-70 или ФПП-70 со стандартным сопротивлением около 0,2 мм вод. ст. целесообразно использовать в качестве предфильтров для увеличения ресурса улавливания аэрозолей тонковолокнистыми материалами, например ФПП-15-1,7 и ФПА-15-2,0.

*Ключевые слова:* Чернобыль, волокнистые фильтры, многослойные композиции, атмосферные аэрозоли, водяной туман, скорость продувки, сопротивление фильтра, грубоволокнистый пред-фильтр.

### Вступление

При мониторинге радиоактивных аэрозолей-продуктов аварии 4-го блока ЧАЭС широко используют волокнистые материалы ФП (фильтры Петрянова) [1].

В соответствии с регламентом внутри объекта «Укрытие» пробы отбирают, прокачивая 5 м<sup>3</sup> воздуха через аналитические фильтры АФА РСР-20 или АФА РМП-20 в течение 25 – 30 мин. Во внешней среде, где концентрации радиоактивных аэрозолей существенно ниже, используют фильтро-вентиляционные установки (ФВУ) производительностью около 500 м<sup>3</sup>/ч и фильтрующий материал ФПП-15-1,5 площадью 0,8 м<sup>2</sup>. Смену фильтров производят через две недели [2]. Три такие ФВУ расположены в северной, северо-западной и южной частях локальной зоны объекта «Укрытие» и находятся на расстоянии 200 – 300 м от центра объекта. Их обслуживают специалисты ИПБ АЭС НАН Украины. Наблюдения за радиоактивными аэрозолями в зоне отчуждения ЧАЭС осуществляют специалисты ГСНПП «Экоцентр». Они обслуживают около 25 ФВУ, расположенных в радиусе до 30 км от ЧАЭС. Воздух прокачивают непрерывно в течение 7 – 15 сут со скоростью около 1000 м<sup>3</sup>/ч через фильтрующий материал ФПП-15-1,5 площадью около 0,3 м<sup>2</sup> [3].

Многолетняя практика отбора аэрозольных проб в помещениях объекта «Укрытие» показывает, что при прокачке 5 – 20 м<sup>3</sup> воздуха через фильтры АФА их сопротивление практически не изменяется, т.е. забивка пылью еще не проявляется. Во внешней среде как в локальной зоне объекта «Укрытие», так и зоне отчуждения ЧАЭС, сопротивление фильтрующего материала ФПП-15-1,5 начинает увеличиваться через 3 – 5 сут из-за накопления пылевого осадка [4]. При этом изменяется форма волокон и характер их обтекания воздушным потоком. Все это влияет на эффективность улавливания аэрозолей. При забивании фильтра пылью скорость фильтрации уменьшается и производительность установки падает. Кроме того, изменение скорости потока влияет на эффективность улавливания частиц, что приводит к искажению результатов при применении пакетов трехслойных фильтров с целью определения не только концентраций, но и дисперсного состава аэрозолей [5].

## Методики проведения экспериментов

С целью выявления динамики изменения сопротивления фильтрующих материалов, используемых при мониторинге радиоактивных аэрозолей-продуктов Чернобыльской аварии, с 16 мая по 1 июня и с 10 по 25 сентября 2009 г. были проведены четыре серии круглосуточных продувок атмосферного воздуха. Использовали фильтрующие материалы ФПП-15 и ФПА-70 с различными стандартными сопротивлениями [1]. Для продувок был создан стенд, схема которого представлена на рис. 1. Он размещался на южной окраине Чернобыля во дворе отделения ядерной и радиационной безопасности ИПБ АЭС НАН Украины под наибольшим козырьком, защищавшим от прямого попадания осадков. Двор с двух сторон ограничен двухэтажным зданием и с двух сторон – деревьями высотой 10 – 20 м. Движения транспорта практически не было.

Площадь фильтров составляла 3 см<sup>2</sup>. В мае воздух продували с постоянным расходом около 30 л/мин, что соответствует линейной скорости 160 – 170 см/с. В сентябре расход снизили вдвое, т.е. скорость составила 80 – 85 см/с. Фильтродержатель (рис. 2) располагался горизонтально на высоте около 1 м от земли. В экспериментах 1, 2 и 4 использовали сборку из трех фильтров, в эксперименте 3 – из двух. Марки фильтров приведены в таблице.

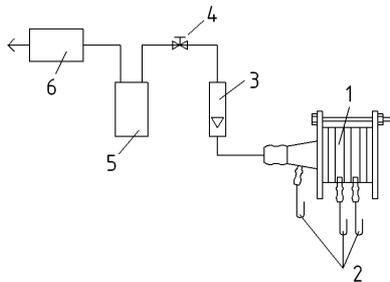


Рис. 1. Схема стенда: 1 – фильтродержатель; 2 – манометры; 3 – ротаметр; 4 – кран; 5 – ресивер; 6 – компрессор.

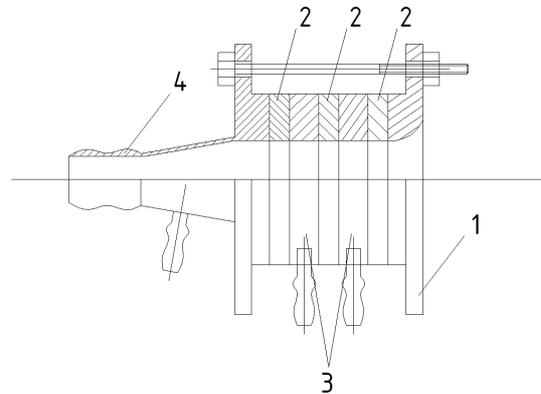


Рис. 2. Фильтродержатель: 1 – диффузор; 2 – фильтр; 3 – шайба со штуцером; 4 – конфузор.

### Комплектация фильтрующих слоев в экспериментах 1 – 4

Слой	Эксперимент 1	Эксперименты 2 и 4	Эксперимент 3
1	ФПА-70-0,10	ФПА-70-0,16	ФПП-15-2,8
2	ФПА-70-0,23	ФПА-70-0,28	ФПП-15-2,8
3	ФПП-15-3,0	ФПП-15-1,9	-

В процессе продувки воздуха сопротивление фильтров измеряли водяным манометром только в дневное время, как правило, через два часа с точностью  $\pm 2$  мм. При проведении второго эксперимента 22 и 23 мая в воздухе роилась мошка и некоторые особи засасывало в фильтродержатель. С распластанными крыльями они ложились на поверхность первого слоя, и это сразу приводило к росту сопротивления на 2 – 3 %. Так же было 27 и 28 мая во время третьего эксперимента. Приходилось компрессор выключать на 1 – 2 мин и мошек снимать иглой. Таких остановок за весь период исследований было не более пяти. При эксперименте 3 несколько последних дней совпали с цветением тополей. Поэтому иногда на фильтр попадали пушинки, которые также удаляли иглой, но без выключения компрессора. В сентябре состояние воздушной среды было стабильное («бабье лето»).

## Метеоусловия во время экспериментов

Основные сведения о состоянии погоды были получены с метеостанции «Чернобыль», расположенной в 300 м от места испытаний фильтров. Они были дополнены собственными наблюдениями. Удерживалась погода со средними скоростями ветра, не превышавшими 3 м/с, и порывами не более 10 м/с. Вечером ветер, как правило, стихал. За две майские недели семь ночей наблюдался штиль. За 15 сентябрьских суток 10 ночей также были безветренные. Температура ночью не опускалась ниже + 6 °С, а днем не превышала + 29 °С. Давление воздуха колебалось от 990 до 1011 ГПа (минимум 23 мая и максимум 10 сентября). За 16 сут проведения экспериментов 1 – 3 дождливыми были шесть. Наибольшее количество осадков выпало 17 мая (12,7 мм) и 23 мая (18,4 мм). В ночные часы 21 мая наблюдался туман. При 15-суточном эксперименте 4 дожди выпадали трижды: 13 (2,8 мм), 15 (16,3 мм) и в ночь с 17 на 18 сентября (6,8 мм). Интенсивные осадки 15 сентября зарегистрированы во время 20-минутной грозы с градом (диаметр градин до 1 см), начавшейся в 15 ч 40 мин.

## Контроль состояния фильтров после окончания продувки воздуха

После окончания каждого эксперимента фильтродержатель разбирали и фильтры осматривали. Нарушений их поверхности не замечено. Изменялась окраска. В экспериментах 1 и 2 все три слоя стали темно-серыми. В эксперименте 4 первый слой стал черным, а второй и третий – темно-серыми. В эксперименте 3 только первый слой стал темно-серым, а второй остался практически белым. В экспериментах 1 – 3 массу осевшей пыли не определяли. В эксперименте 4 масса первого слоя увеличилась на 5,11 мг, второго – на 1,62 мг и третьего – на 3,32 мг. Общее количество уловленной пыли составило 10,1 мг. Следовательно, на третий слой проскочило 32,8 % от общей массы аэрозолей. Таким образом, в условиях Чернобыля эффективность улавливания атмосферной пыли материалом ФПА-70-0,16 (первый слой) составила 50,6 %. Поскольку за 364 ч через фильтры прокачали почти 330 м<sup>3</sup> воздуха, то средняя концентрация пыли с 10 по 25 сентября 2009 г. составляла около 31 мкг/м<sup>3</sup>. Для сравнения отметим, что в работе [6] при расчетах доз ингаляционного облучения персонала, проживающего в Чернобыле в 1997 – 2002 гг., была принята массовая концентрация аэрозолей (при отсутствии механических факторов пыления) 50 мкг/м<sup>3</sup>.

При эксперименте 1 через 4 мин после выключения компрессора началось измерение бета-активности фильтров на радиометре РУБ-01П1. Фильтры поочередно измеряли по 100 с. За 35 мин было выполнено пять таких серий. Через сутки 22 мая, а затем 23 и 24 мая состоялись повторные измерения при экспозиции фильтров по 1000 с. Все это позволило выявить, что в первые минуты после окончания продувки воздуха 21 мая основная бета-активность фильтров была обусловлена дочерними продуктами радона и торона. Распределение активности было следующее: первый слой – 33 %, второй – 12 % и третий – 55 %. Это в соответствии с [5] показало, что при проведении эксперимента 1 аэрозоли-носители дочерних продуктов радона и торона имели активностный медианный аэродинамический диаметр (АМАД) 0,3 – 0,4 мкм. Аналогичные результаты наблюдались при мониторинге радиоактивных аэрозолей в зоне отчуждения ЧАЭС в предыдущие годы [2, 7].

## Результаты измерения сопротивлений и их обсуждение

### Эксперимент 1

Результаты измерений сопротивлений фильтров при эксперименте 1 представлены на рис. 3. Как следует из графиков, рост сопротивления первого слоя происходил с первых часов продувки. В конце первых суток, когда 17 мая в 04 ч начался дождь, сопротивление резко возросло. Но через четыре часа интенсивность выпадения осадков снизилась, и сопротивление стабилизировалось. Очевидно, в это время уравнивали друг друга конкурирующие процессы: высыхание гигроскопических частиц, накопившихся на фильтре, что

приводило к снижению сопротивления, и продолжающееся накопление пыли. Второй существенный рост сопротивления пришелся на третьи сутки, хотя погода была сухая. На четвертые сутки (20 мая), когда с 10 до 18 ч выпало 6,3 мм осадков, вновь произошел резкий рост сопротивления. Еще раз сопротивление возросло во время ночного тумана 21 мая. Однако утром туман исчез, и при дневном прогреве воздуха с 10 до 23°C влага с фильтра испарилась. При этом сопротивление снизилось.

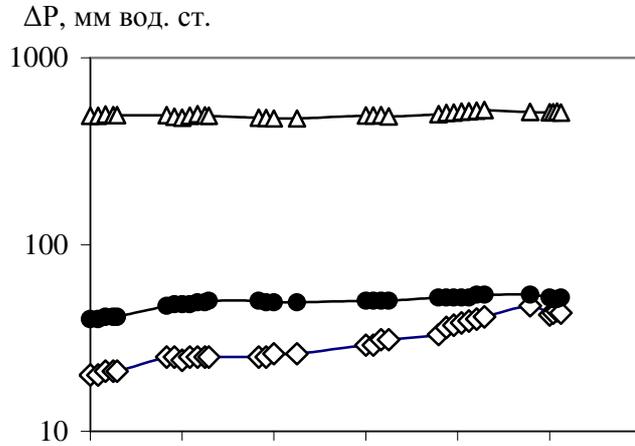


Рис. 3. Изменения сопротивления фильтров в эксперименте 1 с 16 по 21 мая:  $\diamond$  - ФПА-70-0,10;  $\bullet$  - ФПА-70-0,23;  $\Delta$  - ФПП-15-3,0.

Динамика изменения сопротивления второго слоя несколько иная. Рост сопротивления начался с первых часов продувки и заметно увеличился во время дождя 17 мая. Но затем сопротивление оставалось практически стабильным до конца эксперимента. В период дождя и тумана 20 – 21 мая сопротивление увеличивалось незначительно.

Сопротивление третьего слоя на протяжении всего периода продувки оставалось практически неизменным. Лишь на короткое время, как у второго фильтра, оно выросло 20 – 21 мая в период дождя и тумана. Таким образом, хотя из измерения радиоактивности и приобретенной темно-серой окраски следовало, что на третий фильтр поступали

аэрозоли, проскочившие через первый и второй слои, это не привело к значительному росту его сопротивления.

Из результатов измерений в начале и конце эксперимента 1 следовало, что у первого слоя сопротивление увеличилось в 2,15 раза, у второго – в 1,3 раза и у третьего – в 1,07 раза. Сопротивление всей трехслойной сборки увеличилось в 1,1 раза.

Таким образом, после 120-часовой продувки атмосферного воздуха через трехслойную сборку фильтров стало ясно, что основные гидродинамические и, очевидно, структурные и фильтрующие изменения происходили в первом слое. Именно рост его сопротивления отразился на повышении сопротивления всей трехслойной композиции.

## Эксперимент 2

Результаты измерений сопротивлений фильтров при эксперименте 2 представлены на рис. 4. Подобно эксперименту 1, рост сопротивления первого слоя происходил с первых часов продувки. Хотя, как и при эксперименте 1, через 32 ч (23 мая в 03 ч 30 мин) начался дождь, он не привел к резкому росту сопротивления. Вероятно, это связано с тем, что он был ливневым и крупные капли в фильтродержатель не засасывались. Затем в ночь с 23 на 24 мая небо было ясное и сопротивление фильтра стабилизировалось. Его дальнейшее увеличение произошло 24 мая после 19 ч, когда вновь наблюдался кратковременный дождь. В последние двое суток эксперимента (25 и 26 мая) стояла сухая погода, но сопротивление фильтра неуклонно росло вследствие поступления пыли.

Динамика изменения сопротивления второго слоя оказалась практически аналогичной той, которая наблюдалась с подобным фильтром в эксперименте 1: после некоторого роста в первые двое суток сопротивление стабилизировалось и практически не изменялось до конца продувки.

Сопротивление третьего слоя оставалось неизменным с начала до конца эксперимента, хотя, как в эксперименте 1, фильтр стал темно-серым.

Из результатов измерений в начале и конце эксперимента 2 следовало, что у первого слоя сопротивление увеличилось в 2,2 раза, у второго – в 1,2 раза и у третьего – всего в 1,03 раза. Сопротивление всей трехслойной сборки увеличилось в 1,07 раза.

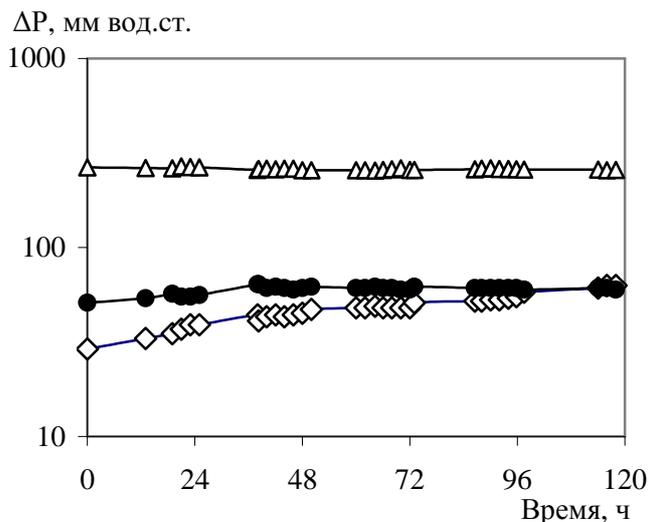


Рис. 4. Изменения сопротивления фильтров в эксперименте 2 с 21 по 26 мая:  $\diamond$  - ФПА-70-0,16;  $\bullet$  - ФПА-70-0,28;  $\Delta$  - ФПП-15-1,9.

Таким образом, не только динамика изменения сопротивления фильтров в экспериментах 1 и 2 оказалась практически одинаковой, но и абсолютные значения его роста. Подтвердилось, что в процессе продувки основные гидродинамические и, очевидно, структурные и фильтрующие изменения происходят в волокнистой пористой композиции первого слоя. Получается, что тонкий слой, сопротивление которого составляет лишь около 10 % всей сборки, предотвращает попадание основного количества грубодисперсных частиц в глубинные слои и тем самым предотвращает их забивание пылью и рост сопротивления. Чтобы убедиться в этом, был проведен еще один эксперимент.

### Эксперимент 3

В этом эксперименте сборка состояла из двух одинаковых слоев материала ФПП-15-2,8, из которого изготовлены аналитические фильтры АФА-РМП и который используют в ФВУ при мониторинге радиоактивных аэрозолей в локальной зоне объекта «Укрытие» и во внешней среде зоны отчуждения ЧАЭС. Во время эксперимента стояла сухая погода. Лишь

31 мая за сутки до окончания продувки прошел кратковременный дождь, во время которого выпало 0,5 мм осадков.

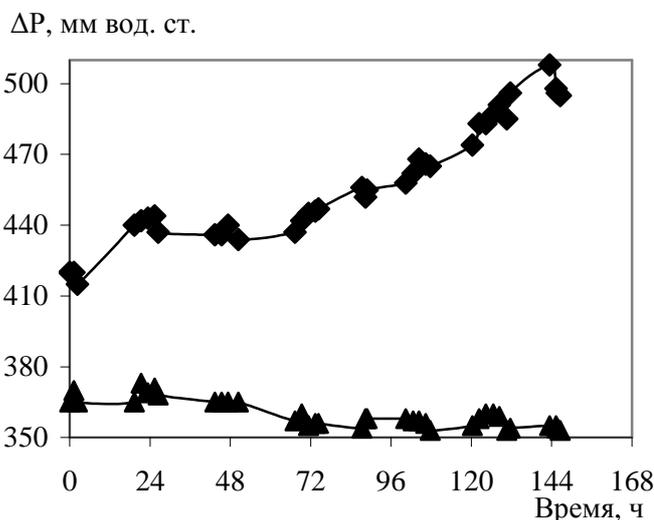


Рис. 5. Изменения сопротивления фильтров в эксперименте 3 с 26 мая по 01 июня:  $\blacksquare$  - ФПП-15-2,8 (1-й слой);  $\blacktriangle$  - ФПП-15-2,8 (2-й слой).

Результаты измерений сопротивления фильтров при эксперименте 3 представлены на рис. 5. Как видно, сопротивление первого слоя непрерывно увеличивалось с первых часов продувки и к концу возросло в 1,2 раза. Сопротивление второго слоя оставалось неизменным. Косвенно об этом же свидетельствует его белый цвет после окончания эксперимента. Очевидно, проскок даже субмикронных аэрозолей через первый слой был незначительный, что соответствует паспортным характеристикам использованного фильтрующего материала. Сопротивление всей сборки в эксперименте 3 увеличилось в 1,08 раза.

### Эксперимент 4

Этот эксперимент был проведен с такой же композицией фильтров, как эксперимент 2. Цель – проследить рост сопротивления при вдвое меньшей линейной скорости потока, но за втрое больший период. Результаты эксперимента представлены на рис. 6.

Вновь увеличение сопротивления первого слоя началось уже в первые сутки продувки. Дождь в конце третьих суток (ночью 13 сентября) несущественно отразился на росте сопротивления. Но вот гроза с ливневым дождем и градом, наблюдавшаяся в начале шестых суток (16 сентября), сильно повлияла на состояние фильтрующей сборки. В укрупненном масштабе динамика сопротивления всех слоев в течение пятых - седьмых суток продувки приведена на рис. 7.

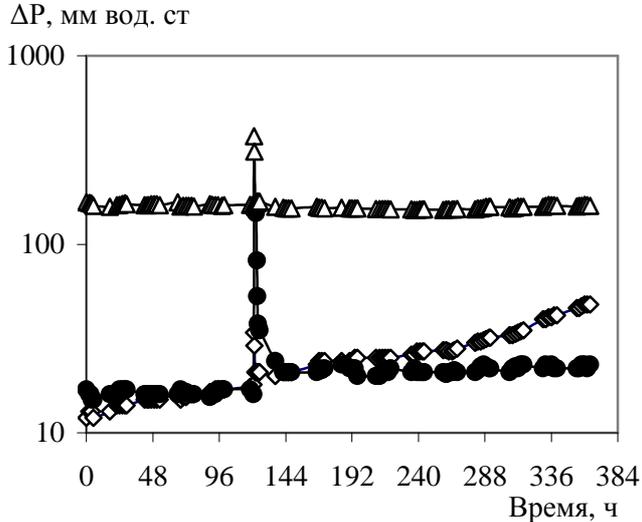


Рис. 6. Изменения сопротивления фильтров в эксперименте 4 с 10 по 26 сентября:  $\diamond$  - ФПА-70-0,10;  $\bullet$  - ФПА-70-0,23;  $\Delta$  - ФПП-15-1,9

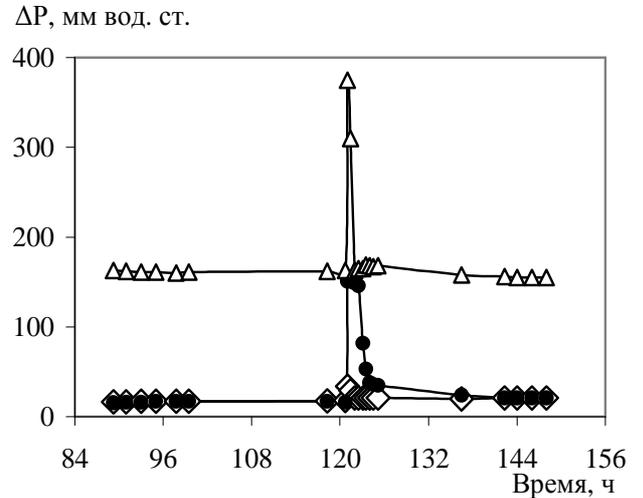


Рис. 7. Изменения сопротивления фильтров в эксперименте 4 с 14 по 16 сентября. Обозначение, как на рис. 6.

При грозе 16 сентября первые капли дождя упали в 15 ч 40 мин. В течение 20 мин выпало 16,3 мм осадков, причем около 10 мин падали градины размером до 1 см. При их ударах о землю и асфальт возникали мельчайшие брызги, часть из которых, очевидно, засасывалась в фильтродержатель, расположенный на высоте около 1 м от земли. В 16 ч, когда гроза кончилась, сопротивление первого слоя увеличилось в 1,9 раза, второго – в 8,8 раза и третьего – в 2,3 раза. Однако через час, как видно на рис. 7, сопротивление первого и третьего слоев практически вернулось к догрозовому, но второго оставалось на максимальном уровне. В последующие три часа оно постепенно снижалось, тем не менее в 20 ч 16 сентября превышало исходную величину в 2 раза. Сравнение сопротивлений слоев перед грозой и спустя сутки показывает, что у третьего слоя сопротивление практически не изменилось, а у первого и второго возросло примерно в 1,2 раза. Очевидно, это увеличение произошло из-за изменения структуры фильтрующих материалов: после намокания они стали более плотными. Можно предположить, что, если бы первый и второй слой были изготовлены не из гидрофобных волокон ацетилцеллюлозы, а из гидрофильных перхлорвиниловых волокон (как третий слой), то и их сопротивление вернулось бы к догрозовому.

Последующая прокачка воздуха, продолжавшаяся до 25 сентября, проходила практически в сухую погоду. Как видно на рис. 6, сопротивление первого слоя продолжало существенно увеличиваться, а второго – очень незначительно. Сопротивление третьего слоя оставалось практически неизменным. Общая продолжительность прокачки воздуха составила 364 ч. За это время сопротивление первого слоя увеличивалось в 3,8 раза, второго – в 1,4 раза, третьего слоя осталось неизменным. Сопротивление всей сборки в эксперименте 4 увеличилось в 1,22 раза.

Из экспериментов 2 и 4 следует, что при прокачке атмосферного воздуха через фильтрующие сборки из материалов ФПА-70-0,16, ФПА-70-0,28 и ФПП-15-1,9 при скоростях потоков 80 – 85 и 160 – 170 см/с наблюдаются одинаковые закономерности увеличения сопротивления. Наиболее резкий рост сопротивления происходит у первого слоя, менее

существенный – у второго. Сопротивление третьего слоя остается практически неизменным. Таким образом, при высокоскоростном улавливании аэрозолей материалы типа ФПА-70-0,2 или ФПП-70-0,2 могут успешно использоваться в качестве предфильтров для увеличения ресурса эксплуатации высокоэффективных тонковолокнистых материалов типа ФПА-15-2,0 или ФПП-15-1,7.

### Заключение

Из проведенных экспериментов следуют несколько практических заключений.

Основное накопление грубодисперсных аэрозолей при прокачке атмосферного воздуха с высокими скоростями (около 100 см/с и выше) через фильтрующие материалы Петрянова происходит в лобовом слое. Из-за этого его сопротивление непрерывно возрастает. Забивание пылью влияет не только на производительность аспирационной установки, но и на эффективность улавливания аэрозолей.

Поступление мелкодисперсных капель тумана или дождя может приводить к значительному росту сопротивления фильтрующих материалов Петрянова. Однако если при этом не происходит заполнения фильтра водой, то его сопротивление через некоторое время может вернуться практически к исходному.

Использование грубоволокнистого фильтрующего материала, например ФПП-70 или ФПА-70 с малым стандартным сопротивлением, например около 0,2 мм вод. ст., расположенного впереди основного фильтрующего материала, например ФПП-15-1,7 или ФПА-15-2,0, может значительно снизить аэрозольную нагрузку на основной фильтр и продлить ресурс его эксплуатации.

В штатных условиях объекта «Укрытие» при прокачке воздуха в течение 2 – 5 ч через пакеты трехслойных фильтров Петрянова с целью определения дисперсного состава аэрозолей не происходит существенного запыления слоев и изменения их сопротивления.

При пробоотборах аэрозолей во внешней среде с целью определения дисперсного состава аэрозолей, когда воздух через трехслойные пакеты фильтров Петрянова прокачивают несколько суток, сопротивление первого слоя может значительно увеличиваться из-за накопления пыли. Это приводит к изменению условий обтекания волокон и эффективности захвата аэрозолей и, следовательно, к неправильным результатам. Продлить ресурс работы пакета можно путем замены первого слоя на свежий слой с их последующим объединением для анализа.

Использование грубоволокнистого слоя из материалов ФПП-70 или ФПА-70 со стандартным сопротивлением около 0,2 мм вод. ст., который накладывают на основной высокоэффективный материал ФПП-15-1,7 или ФПА-15-2,0, может продлить ресурс работы ФВУ без существенного изменения производительности.

Авторы благодарят Е. Н. Ушакову, старшего научного сотрудника ГНЦ РФ «НИФХИ им. Л. Я. Карпова», за измерение сопротивлений фильтров после окончания экспериментов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Петрянов И.В., Козлов В.И., Басманов П.И., Огородников Б.И.* Волокнистые фильтрующие материалы ФП. – М.: Знание. – 1968. – 78 с.
2. *Огородников Б.И., Пазухин Э.М., Ключников А.А.* Радиоактивные аэрозоли объекта «Укрытие»: 1986 – 2006 гг. – Чернобыль: ИПБ АЭС НАН Украины. – 2008. – 456 с.
3. *Кіреєв С.І., Годун Б.О., Нікітіна Т.І. та ін.* Радіаційний стан на території зони відчуження у 2008 році // Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення (Чернобильський часопис). – 2009. – № 1. – С. 3 – 23.
4. *Скитович В.И., Кудряшов В.И., Огородников Б.И.* Концентрации и дисперсный состав аэрозолей свинца и некоторых микроэлементов на промплощадке ЧАЭС и в г. Припять летом 1988 г. // Науч.-техн. реф. сб. «Охрана окружающей среды, вопросы экологии и контроль качества продукции». – М.: НИИТЭХИМ. – 1992. – Вып. 5. – С. 15 – 18.

5. *Budyka A.K., Ogorodnikov B.I., Skitovich V.I.* Filter pack technique for determination of aerosol particle sizes // *J. Aerosol Sci.* – 1993. – Vol. 24. – Suppl. 1. – P. S205 – S206.
6. *Бондаренко О.О., Кіреев С.І., Проскура М.І., Медведєв С.Ю.* Критерій звільнення території в умовах пролонгованого післяаварійного опромінення // *Проблеми Чорнобильської зони відчуження.* – 2005. – Вип. 8. – С. 69 – 89.
7. *Будька А.К., Огородников Б.И.* Радиоактивные аэрозоли чернобыльского генезиса // *Журнал физической химии.* – 1999. – Т. 73, № 3. – С. 375 – 384.

### **ЗРОСТАННЯ ОПОРУ ФІЛЬТРУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ ПЕТРЯНОВА ПРИ УЛОВЛЮВАННІ АТМОСФЕРНИХ АЕРОЗОЛІВ ПОБЛИЗУ ЧАЕС**

**Б. І. Огородников, В. П. Ковальчук, В. Є. Хан**

Представлено результати багатодобових експериментів по прокачуванню атмосферних аерозолів у Чорнобилі через багатошарові композиції фільтруючих матеріалів Петрянова при лінійних швидкостях 80 - 85 і 160 – 170 см/с. Отримано, що опір перших шарів з матеріалів ФПА-70-0,10 та ФПА-70-0,16 безперервно зростає. Опір розміщених за ними матеріалів ФПА-70-0,23 і ФПА-70-0,28 також зростає, але істотно менше. Розташовані за цими шарами матеріали ФПП-15-1,9 або ФПП-15-3,0 залишалися практично з незмінним опором. Таким чином, грубоволокнисті матеріали ФПА-70 або ФПП-70 із стандартним опором близько 0,2 мм вод. ст. доцільно використовувати як передфільтри для збільшення ресурсу уловлювання аерозолів тонковолокнистими матеріалами, наприклад ФПП-15-1,7 та ФПА-15-2,0.

*Ключові слова:* Чорнобиль, волокнисті фільтри, багатошарові композиції, атмосферні аерозолі, водяний туман, швидкість продування, опір фільтра, грубоволокнистий передфільтр.

### **INCREASE OF PRESSURE DROP OF PETRJANOV'S FILTER MATERIALS AT ATMOSPHERIC AEROSOL CATCHMANT NEAR CHORNOBYL NPP**

**B. I. Ogorodnikov, V. P. Kovalchuk, V. E. Khan**

The results of many days experiments in Chornobyl at flowing of atmospheric aerosol through many layers Petrjanov's filter materials at linear speed 0.80 – 0.85 and 1.60 – 1.70 m/s are presented. It was received, that a pressure drop of the first layers from materials ФПА-70-0,10 and ФПА-70-0,16 certainly are increased. A pressure drop of the second layers from materials ФПА-70-0,23 and ФПА-70-0,28 also are increased, but slower then for the first layers. A pressure drop of the last layers from materials ФПП-15-1,9 and ФПП-15-3,0 practically not change. It is follow, that materials ФПА-70-0,2 and ФПП-70-0,2 may be used as forefilter of high efficient materials ФПП-15-1,5 and ФПА-15-2,0.

*Keywords:* Chornobyl zone, fibre filters, many layers compositions, atmospheric aerosol, water fume, flow speed, pressure drop, coarse fibre forefilter.

Поступила в редакцію 05.10.09