

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ЭФФЕКТИВНОГО ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА

Е.А. Зевакин

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Е.Е. Петюшик*
Белорусский национальный технический университет

Проблема очистки жидкостей и газов от механических примесей актуальна в различных областях техники и жизнедеятельности человека. Особую задачу представляет вызванная ухудшением экологической обстановки необходимость очистки питьевой воды. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в мире ежегодно болеют от применения недоброкачественной воды более 500 млн. человек.

Разнообразие применяемых устройств и материалов не в состоянии удовлетворить все требования потребителей по ряду параметров, особенно при необходимости очистки большого количества воды, что определяет потребность в разработке эффективных фильтрующих элементов, в частности, порошковых, и технологии их производства.

Как следствие требований, предъявляемых к эксплуатационным свойствам фильтроэлементов, при разработке их конструкций ставятся задачи совмещения в одном изделии взаимно противоположных свойств: высокой производительности и минимальных размеров, высокой проницаемости и малого размера пор, высокой пористости и высокой прочности, достаточной грязеемкости и возможности регенерации.

Анализ указанных противоречий позволил сформулировать основные требования к вновь проектируемым фильтрующим элементам и определить возможные пути их конструктивной реализации.

1. Увеличение рабочей поверхности за счет ее усложнения. Для ряда материалов технические решения такого усложнения известны (гофрирование, сборные конструкции порошковых изделий и тому подобные). Более технологичным представляется изготовление цельных элементов сложной формы из порошковых материалов.
2. Обеспечение требуемой тонкости очистки посредством управления размером пор при изготовлении. Реализуется использованием порошков различных фракций с узким диапазоном разброса размеров частиц.
3. Увеличение проницаемости за счет минимизации толщины фильтрующего слоя. Требование очевидно, но предполагает существование каких-либо дополнительных конструктивных элементов для обеспечения прочности и жесткости.
4. Обеспечение требуемой прочности элемента. Возможно при изготовлении его многослойным, когда функции фильтрования выполняет один или несколько фильтрующих слоев, а прочность обеспечивается специальным слоем – каркасным, не снижающим проницаемость фильтрующего элемента в целом за счет большего размер пор.
5. Увеличение жесткости элемента выбором оптимальной геометрической формы поверхности, которая лимитируется и технологическими ограничениями в процессе его формообразования (прессования). Осевая жесткость может быть обеспечена наличием продольных ребер, а радиальная – цилиндрической поверхностью.
6. Обеспечение значительной грязеемкости фильтрующего элемента. Возможно за счет массивного крупнопористого слоя подложки.
7. Создание благоприятных предпосылок для регенерации элемента. В однородных пористых материалах сквозная пора схематично может быть представлена в виде извилистого канала относительно постоянного сечения. В многослойных материалах при закономерном уменьшении размера пор от слоя к слою сечение канала соответственно уменьшается. При направлении регенерирующего потока жидкости (газа) в сторону увеличения сечения пор процесс регенерации облегчается.

На основе изложенных выше представлений с целью улучшения качества очистки и повышения производительности фильтровальных установок разработана конструкция эффективного многослойного фильтрующего элемента и технология его изготовления из порошка фарфора.