

УДК 667.014.6

## МЕХАНИЗМ УДАЛЕНИЯ СЕРЫ ИЗ СТАЛИ У8 ФИЛЬТРАЦИЕЙ РАСПЛАВА ЧЕРЕЗ ПЕНОКЕРАМИКУ

Екатерина Александровна Сафронова<sup>(1)</sup>, Павел Сергеевич Чабурко<sup>(2)</sup>

*Студентка 4 курса<sup>(1)</sup>*

*кафедра «Материаловедение»*

*Студент 6 курса<sup>(2)</sup>*

*Кафедра «Гидромеханика, гидромашины, гидроннеавтоматика»*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: В.Н. Симонов,*

*доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

Как известно, сера является вредной примесью в сталях. Она попадает в сталь с исходным рудным сырьем. Сера не растворяется в железе, поэтому любое её количество образует с железом сульфид железа ( $FeS$ ). Данный сульфид входит в состав эвтектики, которая образуется при  $988\text{ }^{\circ}C$ . Повышенное содержание серы в сталях приводит к их красноломкости из-за сульфидных эвтектик, которые располагаются по границам зерен. Поэтому необходимо удалять серу из расплавов.

В данной работе изучается механизм физико-химических процессов фильтрации твердых частиц серы в расплаве У8, протекающего через пористую керамику (пеночерамика). Данный метод позволяет достигать коэффициента очистки 0,7. Пеночерамический фильтр представляет собой пористую «шайбу». Высота фильтра 0,025 м и диаметр 0,06 м. Пористость составляет 87%. Построена 3D-модель самого простого (рис. 1, а) и двух более сложных гидроканалов (рис. 1, б, в), в которых перемещается расплав.

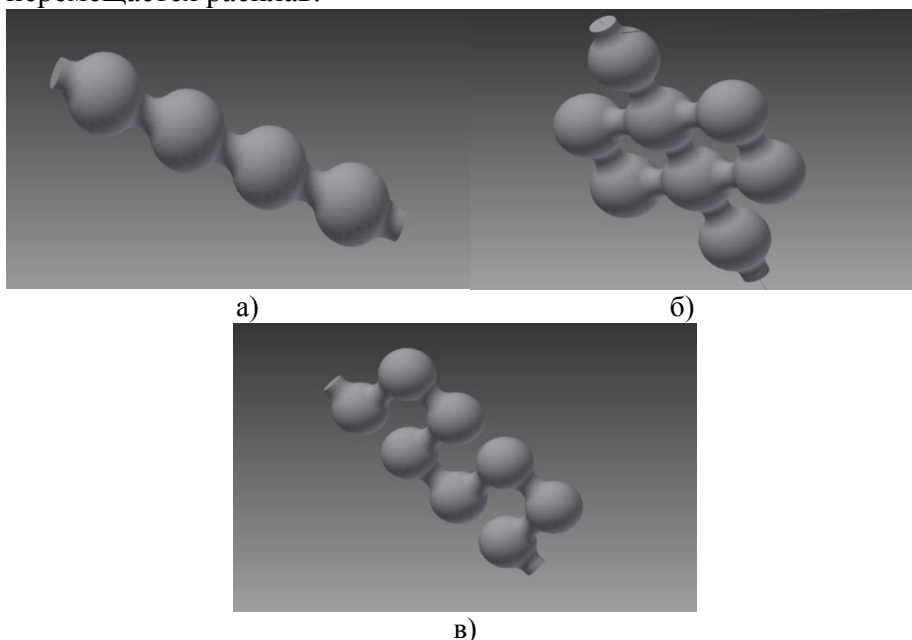


Рис.1. Геометрические формы гидроканалов: а) простая модель гидроканала; б) разветвленный гидроканал; в) зигзагообразный гидроканал

Проведено моделирование траекторий движения частиц в данных гидроканалах. Построение моделей проводили в программе Autodesk Inventor Professional 2014.

Моделирование осуществляли в программе Star-CCM+.

Получено поле распределения скоростей частиц (рис. 2). Исходные данные для моделирования: скорость течения расплава 0,01 м/с, плотность расплава стали У8 7800 кг/м<sup>3</sup>, вязкость (при температуре 1500 °С) 5·10<sup>-3</sup> Па·с. Исследовали ламинарный режим течения жидкости. Выявлено, что скорости потока частиц расплава около сферических поверхностей минимальны, а, следовательно, и кинетическая энергия расплава тоже минимальна. Но в центральном направлении гидроканала наблюдаются более высокие скорости и кинетическая энергия движущихся частиц выше.

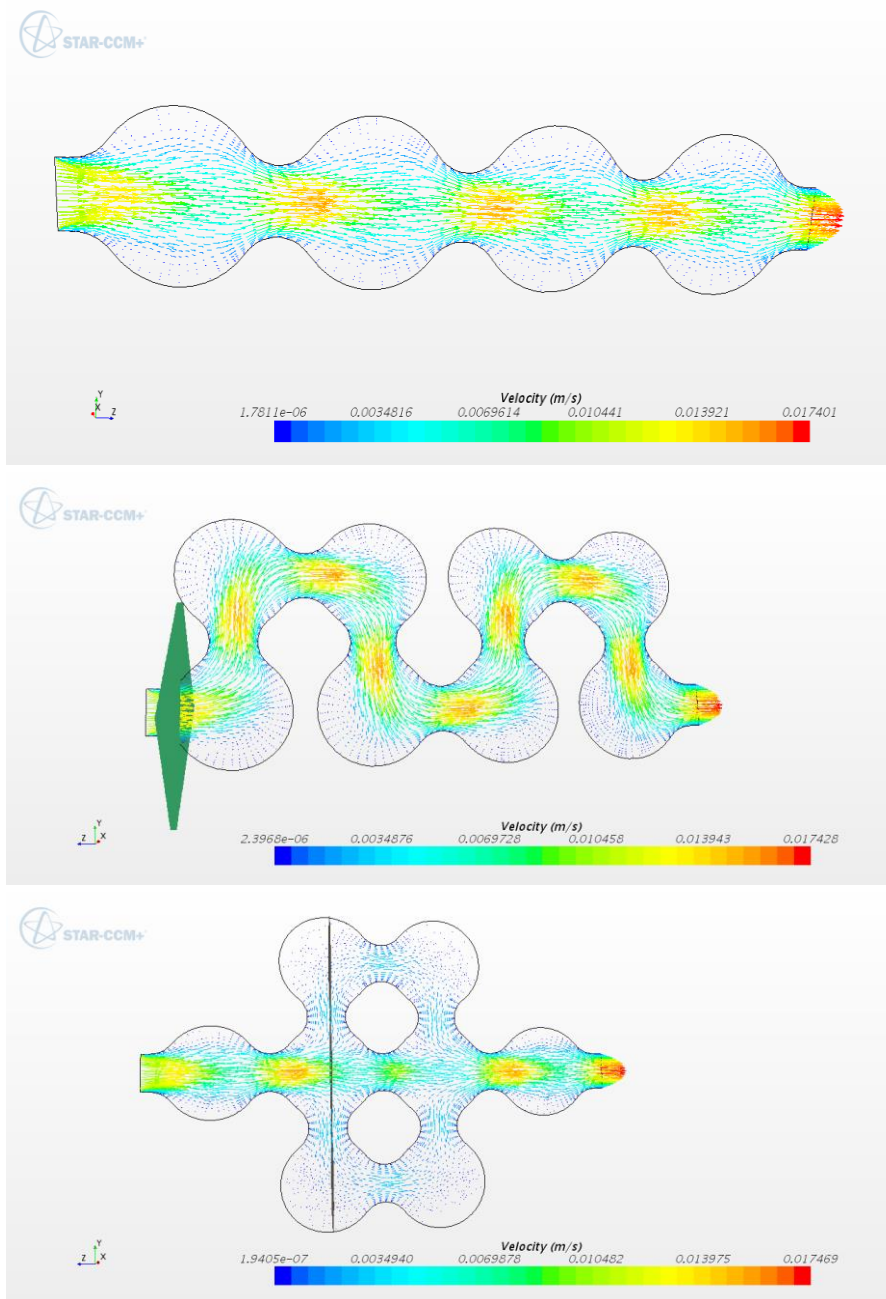


Рис 2. Скорости движения частиц в гидроканалах

Установлено, что давления около сферических поверхностей меньше, чем в центральном потоке канала, что способствует задержанию частиц серы на сферических поверхностях.

По полученным результатам можно сделать вывод, что наиболее вероятные поверхности, на которых будет происходить оседание частиц серы – сферические поверхности пенокерамического фильтра.

### **Литература**

1. *Попов, Д.Н. Гидромеханика* / Д.Н. Попов, С.С. Панаиотти, М.В. Рябинин – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 237 с.
2. *Васильев, В.А. Физико-химические основы литейного производства, учебник для вузов* / В.А. Васильев, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибииков – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 336с.
3. *Арзамасов, В.Б. Материаловедение и технология конструкционных материалов* / В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин, В.А. Кузнецов, Э.Е. Смирнова, А.А. Черепяхин, А.В. Шлыкова, Н.Ф. Шпунькин – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 538с.