

Лекция 7

Фильтрация воды

Для очистки воды от грубодисперсных примесей или после осветлителя от тонкодисперсного шлама вода направляется на дальнейшую очистку фильтрованием через пористую среду. Эффективность процесса фильтрования зависит как от физико-химических свойств воды и пористой среды, так и от гидродинамических факторов. В схемах ВПУ чаще применяют адгезионное фильтрование (в объеме слоя). Пористую среду организуют в виде фильтрующего слоя, размещаемого в фильтре. Прилипающие частицы заполняют поры между зернами слоя, при этом сужается сечение для прохода воды и повышается гидравлическое сопротивление слоя, что приводит к росту перепада давления и увеличению срыва уловленных частиц. Постепенно процесс насыщения распространяется в глубь слоя и концентрация примесей начинает в определенный момент увеличиваться. Время работы фильтра от начала пропуска воды до момента проскока примеси называется фильтроциклом. Количество удержанных за это время примесей, отнесенное к объему слоя, составляет его рабочую емкость. Емкость фильтрующего слоя зависит от крупности зерен слоя, их формы, природы материала, скорости потока воды, начальной концентрации примеси в воде, высоты слоя и других факторов.

Так с ростом высоты слоя увеличивается рабочая емкость и степень очистки. Однако при этом возрастает гидравлическое сопротивление слоя. Обычно оптимальная высота слоя составляет 1 метр. В качестве фильтрующих материалов на ТЭС в основном используют кварцевый песок, дробленый антрацит, сульфуголь, целлюлозу, перлит и др. В настоящее время разработаны новые фильтрующие материалы, обладающие повышенной емкостью поглощения и эффективностью очистки: керамзит, вспененный полистирол, газонаполненных гранул керамзита.

В нашей системе широко применяется дробленый антрацит. Особое внимание должно уделяться правильному подбору и рассеву фракций фильтрующего материала. Фракция зерен антрацита, загруженного в фильтры, должна составлять 0,6 - 1,4 мм при однослойном фильтровании.

Осветлительные фильтры можно классифицировать по следующим признакам: фракционному составу фильтрующего материала – насыпные или намывные, давлению – открытые и напорные, количеству слоев – однослойные и многослойные, числу параллельно-работающих камер – однокамерные и многокамерные, способу фильтрования – однопоточные и двухпоточные.

В схемах ВПУ ТЭС применяются в основном насыпные напорные однопоточные однокамерные фильтры с числом фильтрующих слоев от одного до двух, а также напорные двухкамерные фильтры. Применение последних позволяет существенно сократить расход металла и площадь, необходимую для установки фильтров.

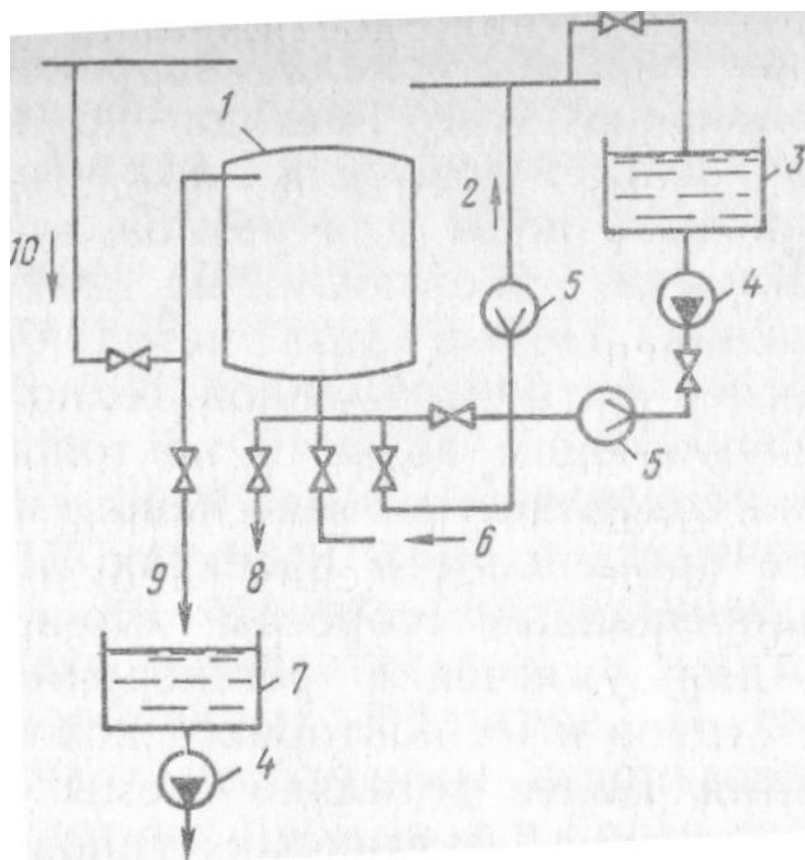


Рис. 3.2. Принципиальная схема осветлительного фильтра насыпного типа:

1 – осветлительный фильтр; 2 – фильтрат; 3 – бак промывочной воды; 4 – насос; 5 – расходомер; 6 – сжатый воздух; 7 – бак повторного использования промывочной воды; 8 – спуск первых порций фильтрата; 9 – сброс промывочной воды; 10 – обрабатываемая вода

Напорный однопоточный фильтр (рис. 3.2) состоит из цилиндрического сосуда с приваренными к нему сферическими днищами. Внутри фильтра расположены слой фильтрующего материала и дренажно-распределительные устройства, необходимые для равномерного распределения и сбора воды по всей площади поперечного сечения фильтра. Верхнее дренажное устройство выполняется в виде отбойного щитка или стакана с отверстиями, а нижнее расположено на слое кислотоупорного бетона или так называемое “ложное днище” и выполнено в виде трубной системы, состоящей из коллектора с боковыми ответвлениями, снабженными для отвода воды специальными колпачками или щелевыми устройствами.

Фильтр загружается не полностью, часть полости фильтра остается свободной, для выравнивания эпюры скоростей воды, поступающей на фильтрующий слой и для возможности расширения слоя при его взрыхлении. Режим эксплуатации механических фильтров заключается в обеспечении необходимой степени очистки воды при постоянстве ее расхода, своевременном отключении фильтра на промывку и промывке. Скорость воды при работе фильтра должна составлять 4 - 6 м/ч. Накопление отложений в фильтрующем слое приводит к росту перепада давлений воды и к падению расхода. Чтобы не допустить большого перепада давления воды (0,1 – 0,12 МПа), для интенсификации процесса промывки под слой подают сжатый воздух, что позволяет ускорять процесс промывки и сокращать расход промывочной воды. Промывку механических фильтров проводят осветленной водой.