

К.И. Ступников, В.В. Гриднев, З.А. Михалева

ОМАГНИЧИВАНИЕ ВОДНЫХ СИСТЕМ В АППАРАТАХ С ВИХРЕВЫМ СЛОЕМ

При проведении гидравлических испытаний емкостного оборудования для пищевых производств необходимо использовать воду заданного качества. Источником для получения воды заданного качества могут быть водопроводная, артезианская или поверхностная воды.

В настоящее время в процессах водоподготовки используются установки мембранного разделения. В установку входит насос, мембранный модуль, фильтр тонкой очистки, насос-дозатор и емкость химреагентов.

Мембранная установка обеспечивает заданную степень очистки, но возникает проблема частой замены мембранных модулей ввиду их быстрого засорения.

С целью увеличения ресурса работы установки за счет снижения засорения мембраны предлагается включить в схему установки вихревой электромагнитный аппарат.

Омагничивание успешно применяется на водопроводных станциях при значительной мутности природных вод; аналогичная обработка промышленных стоков позволяет быстро осажать мелкодисперсные загрязнения. Воздействие магнитного поля на воду вызывает множество эффектов, природу и область применения которых еще только начинают изучать [1]. Проникновение в суть этого явления открывает не только практические возможности, но и новые свойства воды. Даже после кратковременного воздействия на воду магнитного поля в ней увеличивается скорость химических процессов и кристаллизации растворенных веществ, интенсифицируются процессы адсорбции, улучшается коагуляция примесей и выпадение их в осадок. Воздействие магнитного поля на воду сказывается на поведении находящихся в ней примесей, хотя сущность этих явлений пока точно не выяснена. Кратковременный контакт воды с магнитным полем устраняет угрозу засорения трубопроводов отложениями солей, и позволяет использовать их в замкнутом технологическом цикле. Интересно, что магнитная обработка помогает не только предотвращать выпадение неорганических солей из воды, но и значительно уменьшать отложения органических веществ, например парафинов [2].

При омагничивании биологических жидкостей изменяются: плотность, электрическая проводимость, вязкость, текучесть, растворяющая способность, адсорбция, прозрачность, активность кислорода и других газов, текстурирование, скорость прохождения звука, теплопроводность, рН, скорость химических реакций, биологическая активность, энергоемкость, гидратация, бактерицидность, поверхностное натяжение. Уменьшается содержание железа, свинца, цинка, меди, радиоактивных элементов и пестицидов [3].

Разработана схема установки для исследования влияния электромагнитного поля на динамику засорения мембраны в процессе очистки воды.

Речная вода из емкости 1 через вентиль 6 подается на циркуляционный насос 2. Далее вода поступает в электромагнитный аппарат 3, где происходит ее обработка. После вихревого электромагнитного аппарата вода подается в рабочую камеру мембранного модуля 4. На мембранном модуле вода делится на два потока: очищенную и дренажную воду. Оба потока направляются в емкость 1, где смешиваются и снова подаются на очистку. Регулировка расхода воды осуществляется вентилем 5, а измерение расхода ротаметром 7. В зависимости от номинальной производительности мембранного модуля устанавливаются расход в системе по показателям ротаметра 8. Снятие данных предполагается через каждые 4 ч за первые 10 ч наблюдения и далее через 12 ч до момента падения производительности по чистой воде на 50 % от первоначальной.

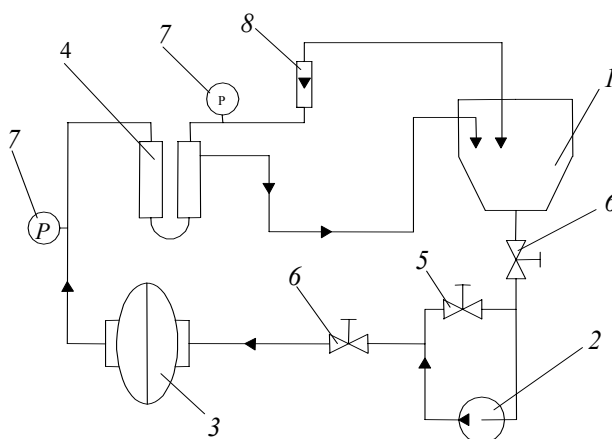


Рис. 1 Схема установки для очистки технической воды с аппаратом вихревого слоя:

1 – емкость; 2 – гидравлический насос; 3 – электромагнитный аппарат;
4 – мембранный модуль; 5 – регулировочный вентиль; 6 – вентиль;
7 – манометр; 8 – ротаметр

Оценку динамики засорения предполагается проводить по изменению производительности воды при сравнении степени засорения мембранных модулей в схеме с электромагнитным аппаратом и без него.

Эксплуатация установки с использованием аппарата с вихревым слоем позволит увеличить срок работы до промывки модулей, что позволит снизить затраты при эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кульский Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды. Киев: Вища школа, 1983.
- 2 Кульский Л.А. и др. Вода знакомая и загадочная. М.: Наука и Техника., 1999.
- 3 Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды / АН УССР, Ин-т коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского. Киев: Наук. думка, 1991.

Кафедра «Техника и технологии машиностроительных производств»