

Изобретение относится к очистке соленых вод и может быть использовано для умягчения природных и сточных вод промышленных предприятий перед использованием их для технологических нужд.

Известна установка для умягчения воды, содержащая два противоточных теплообменника контактного типа, между которыми установлены испаритель (кристаллизатор) и подогреватель умягченной воды, трубопроводы для гидрофобного теплоносителя и воды [1].

Недостатком установки является загрязнение умягченной воды во втором контактном теплообменнике гидрофобным теплоносителем и кристаллами солей, увлекаемых гидрофобным теплоносителем, при контакте с водой в первом теплообменнике, что приводит к их растворению в умягченной воде, а, следовательно, к ухудшению качества умягченной воды.

Кроме того, ненадежность работы установки за счет образования накипи в подогревателе умягченной воды, так как умягченная вода содержит соли жесткости с отрицательным коэффициентом растворимости на пределе их растворимости при данной температуре. С повышением температуры воды растворимость этих солей понижается и они выпадают в осадок, образуя накипь, что приводит к необходимости не менее 1 раза в месяц останавливать установку и производить чистку подогревателя от накипи.

Целью изобретения является повышение надежности работы за счет исключения накипеобразования.

Это достигается тем, что в известной установке подогреватель установлен перед теплообменником, расположенным перед кристаллизатором. Другим существенным признаком является то, что теплообменник, установленный после кристаллизатора, выполнен поверхностным.

На чертеже схематически приведена установка для умягчения воды. Установка содержит контактный противоточный теплообменник 1, кристаллизатор 2, поверхностный противоточный теплообменник 3, подогреватель гидрофобного теплоносителя 4, трубопровод 5 для подачи обрабатываемой воды в теплообменник 1, трубопровод 6 для умягченной воды, трубопровод 7 для осветленной умягченной воды, трубопровод 8 для отвода охлажденной умягченной воды, трубопровод 9 для подачи охлажденного гидрофобного теплоносителя в теплообменник 3, трубопровод 10 для подачи гидрофобного теплоносителя в подогреватель 4, трубопровод 11 для подачи нагретого гидрофобного теплоносителя в теплообменник 1, патрубок 12 для выпуска осевших кристаллов солей жесткости.

Установка работает следующим образом.

Обрабатываемая вода по трубопроводу 5 поступает в контактный противоточный теплообменник 1 для нагрева ее гидрофобным теплоносителем плотностью меньше единицы, в качестве которого служит минеральное масло, жидкий парафин и другие нефтепродукты. Подогретая вода по трубопроводу 6 поступает в кристаллизатор 2, где происходит разделение выделившихся из раствора кристаллов солей жесткости с отрицательным температурным коэффициентом растворимости, например, CaSO_4 в осветление умягченной воды. Удаление осевших кристаллов производят периодически через патрубок 12.

Умягченная вода из кристаллизатора 2 по трубопроводу 7 поступает в поверхностный противоточный теплообменник 3, куда из теплообменника 1 по трубопроводу 9 направлен охлажденный гидрофобный теплоноситель для предварительного нагрева. Охлажденная умягченная вода по трубопроводу 8 поступает к потребителю, а подогретый гидрофобный теплоноситель по трубопроводу 10 поступает в подогреватель 4, где происходит его догревание, а затем по трубопроводу 11 - в теплообменник 1 для нагрева обрабатываемой воды.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Апельцина И. Э., Клячко В. А. Опреснение воды. М., 1968, стр. 30 - (прототип).

