

Применение теплового насоса при опреснении

Кривошеев Ю. К.

Белорусский национальный технический университет

Технологические процессы разделения смесей (перегонка, ректификация, опреснение) традиционно ведутся путём испарения вещества за счёт внешнего источника энергии (нагрева), затем происходит конденсация с отдачей теплоты фазового перехода окружающей среде. Используя сбрасываемую теплоту конденсации на испарение, частично заменив внешний источник энергии. Устройством, реализующего такой процесс, выступает тепловой насос (ТН), он осуществляет «перекачку» выделяющейся при конденсации тепловой энергии на испарение рабочего вещества, необходимо привести в тепловой контакт испаритель и конденсатор (например, разместить конденсатор в испарителе). За счёт более высокой температуры конденсации, обеспеченной благодаря работе компрессора, теплота конденсации «самотёком» пойдёт на испарение жидкости. Рассмотрим возможную принципиальную схему работы такого устройства. Испаритель и конденсатор должны быть выполнены так, чтобы солёная вода в испарителе имела развитую поверхность контакта с конденсатором. Компрессор через трубопровод паровой фазы низкого давления всасывает испаряющийся в испарителе пар, сжимает его и по трубопроводу высокого давления подаёт его в конденсатор. Сжатие пара приводит к повышению его температуры. Для того чтобы соль не осаждалась на теплообменных поверхностях испарителя, концентрация её поддерживается достаточно низкой за счёт непрерывного дренажа свежей морской водой путём избыточной, большей, чем расходуется на испарение, подачи её через подающий (питающий) трубопровод и слива из испарителя воды с повышенной концентрацией соли по соответствующему трубопроводу. Чтобы уменьшить тепловые потери, связанные с необходимостью нагрева дренажной воды, предусмотрим противоточный теплообменник, в котором сливаемая солёная вода и пресный конденсат отдают свою теплоту подаваемой солёной воде. Режим работы устройства контролируется расходным вентилем пресной воды (конденсата). Для сброса из конденсатора растворённых в воде неконденсируемых газов предусмотрен дренажный газовый патрубок с вентилем. Такой ТН работает при температуре, близкой к комнатной, отпадает необходимость в противоточном теплообменнике для нагрева дренажной воды. Однако при этом возникнет необходимость применения насосов для откачки дренажной воды и неконденсируемых газов.