

Кукота О.О.
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»
Науковий керівник: Заїка Р.Г.,
к.т.н., завідувач кафедри хімії і охорони праці,
Науковий керівник: Тюльпін О.Д.,
к.т.н., доцент, інженер ТОВ «Науково-проектний інститут хімічних технологій (Хіммтехнологія)»,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
tyulpi @ rambler.ru

МАЛОВИТРАТНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ

Широко використовувані промислові методи опріснення, засновані на методі дистиляції, як правило, використовують принцип миттєвого випаровування. У традиційних способах, що мають в даний час найбільш широке поширення, використовують багатокорпусні випарні апарати, забезпечені теплообмінниками. Витрата енергії, необхідної для здійснення дистиляційного методу опріснення морської води, становить 14-50 кВт • год/м³. Крім того, такі установки відрізняються великими габаритами, металоємністю і високими експлуатаційними витратами. Відомий спосіб опріснення дегазованої морської води, який проводять при відносно низьких температурах і тиску, створюваному за рахунок гідростатичного вакуумування стовпа вихідної води і розсолу. Перевага цього методу полягає в тому, що процес випаровування здійснюється при низьких температурах, завдяки чому усувається проблема утворення накипу. Пристрій для опріснення по даному способу містить два вертикально встановлених контури, при цьому верхні частини контури випаровування і конденсації розташовані на барометричній висоті по відношенню до рівня моря і обидва вони з'єднані паропроводом. Однак для ефективного використання відомого способу необхідно попереднє проведення деаерації солоні води, що є досить складною і енерговитратною операцією. Найбільш мало витратною технологією є технологія розроблена по способу опріснення морської води в якому для реалізації процесу випаровування при знижених температурах, відповідних температурі теплих морських шарів 20-30°C, в установці створюють вакуум, відповідний тиску насичення морської води що опріснюється, для чого перед пуском установки її піддають вакуумуванню за допомогою встановленого в зоні конденсації вакуумного насоса. В процесі роботи вакуум підтримують за рахунок постійного видалення розчинених газів, що виділилися з води, вакуумним насосом. Недоліком цього способу є великі витрати електричної енергії для видалення розчинених газів, що виділилися з води, за допомогою вакуумного насоса.

Завданням нашого дослідження є зниження витрат електричної енергії для підтримки вакууму в зоні випаровування при видаленні розчинених газів, що виділилися з води.

Поставлена задача вирішується нами тим, що у процесі опріснення морської води для зниження витрат електричної енергії для підтримки вакууму в зоні випаровування витісняють розчинені гази, що виділилися з води, морською водою, що подається насосом. Витрати на подачу води насосом на декілька порядків нижче ніж вакуумування вакуумним насосом. У порівнянні з існуючими технологіями запропонована технологія дозволяє знизити енергетичні витрати на підтримання вакууму в зоні випаровування.

Процес здійснюється наступним чином. При закритій водонепроникної затулки в трубопроводі, що підводить воду до зони випаровування, закритій водонепроникної затулки в трубопроводі, що відводить прісну воду і відкритій газонепроникною затулки в патрубку, що зв'язує зону випаровування з атмосферою, подають необхідну кількість морської води в зону випарювання на висоту, що перевищує барометричну висоту стовпа води, що опріснюється, над вільною поверхнею морської води, заповнюють прісною водою трубопровід, що відводить прісну воду. Закривають газонепроникну затулку в патрубку, що зв'язує зону випаровування з атмосферою, відкривають водонепроникну затулку в трубопроводі, що підводить воду до зони випаровування і відкривають водонепроникну затулку в трубопроводі, що відводить прісну воду. Рівень морської води в зоні випаровування опускається до рівня, що перевищує барометричну висоту стовпа води, що опріснюється, над вільною поверхнею морської води, створюючи розрядження в зоні випаровування. В процесі опріснення води з морської води виділяються розчинені гази. Рівень морської води в зоні випаровування знижується. Відповідно знижується і рівень вакууму в зоні випаровування. Розчинені гази, що виділилися з води, періодично витісняють з зони випаровування морською водою, що подається насосом.

За рахунок відновлення рівня морської води в зоні випарювання до висоти, що перевищує барометричну висоту стовпа води над вільною поверхнею морської води, процес опріснення води не припиняється. В результаті використання запропонованої технології знижуються енергетичні витрати на опріснення морської води та, відповідно, викиди у навколишнє середовище.