



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЇ»**

22 квітня 2014 року

Збірник тез доповідей



Друкується як додаток до журналу “Холодильна техніка і технологія”

ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

Тематичні напрями: холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціювання повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; кріогенна техніка.

Науковий комітет:

проф. Єгоров Б.В.
проф. Капрел'янц Л.В.
проф. Хмельнюк М.Г.
проф. Лагутін А.Ю.
проф. Наєр В.А.
проф. Тітлов О.С.
проф. Мілованов В.І.

проф. Радченко М.І.
проф. Горін О.М.
проф. Прядко М.О.
проф. Ванєєв С.М.
доц. Морозюк Л.І.
доц. Буданов В.О.

Організаційний комітет:

проф. Симоненко Ю.М.
проф. Мілованов В.І.
доц. Буданов В.О.
доц. Морозюк Л.І.

доц. Гоголь М.І.
асп. Мінєнков В.В.
ст. Гришин О.О.
ст. Олалєє Д.В.

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська.

Місце проведення – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

ISSN 0453-8307

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ НА СУДАХ

Кузьменко М., студент 4 курса, ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса

Несмотря на огромные запасы пресной воды в бассейнах рек и озер, острота проблемы, связанная с ее недостатком, с каждым годом возрастает. Наиболее очевидный путь решения этой проблемы – опреснение вод морей и океанов. В настоящее время проблема опреснения морской воды и ее многократного использования приобретает особую актуальность. Решение этого вопроса представляет особый интерес в условиях современной экономики.

Предлагаемые и существующие способы опреснения морских вод основаны на различных физических явлениях и процессах. На сегодняшний день для получения технической и питьевой воды на судах применяются методы опреснения посредством дистилляции, обратного осмоса (гиперфльтрации, нанофльтрации и т. д.), электродиализа, а также путем вымораживания. Менее распространены химический метод и метод ионнообменного опреснения. В данном докладе рассмотрим основные способы опреснения морской воды, используемой на судах в настоящее время.

Основная теоретическая предпосылка к использованию метода опреснения путем вымораживания заключается в существенно меньшем расходе энергии на процесс замораживания (75 ккал/кг) по сравнению с теплотой парообразования (550 ккал/кг). Промышленные установки, основанные на этом способе опреснения, работают в различных странах. Их производительность составляет от 50 до 150 т/сут. Однако, такие опреснители должны иметь дополнительные устройства для транспортировки опресненного льда и его отмывки от маточного рассола, при этом содержание солей из-за частичного включения маточного рассола в лед в опресненной воде составляет не менее 500 мг/л. Поэтому, указанные причины препятствуют применению способа вымораживания в судовых условиях.

Более перспективны электродиализные (электроионитовые) опреснители, нашедшие применение на небольших рыбопромысловых судах. К примеру, в СССР впервые такой опреснитель производительностью 12 т/сут был установлен на теплоходе «Тула» Черноморского морского пароходства в 1959 году. Однако данные опреснители из-за малого срока службы ионитовых мембран и больших размеров не нашли широкого применения. Попытки использования таких опреснителей имели место и в зарубежной практике. В качестве примера можно привести опреснитель японской фирмы «Асахи» производительностью 2 т/сут. В то же время из-за большой стоимости мембран стоимость диализата превосходит стоимость дистиллята. Кроме того, у электродиализных опреснителей высокое солесодержание диализата (300 мг/л).

Подобные опреснители находят широкое применение для опреснения слабо соленых вод (солончаковых). Полученная вода с содержанием около 500 мг/л может быть использована в качестве технической и питьевой (после минерализации) воды. В таких условиях электродиализаторы более предпочтительны по сравнению с дистилляционными установками. Однако последние широко распространены на судах благодаря малым габаритам и приемлемому солесодержанию (около 5 мг/л).

Наиболее перспективными, по сравнению с рассмотренными, судовых условиях являются



Рисунок 1 – Внешний вид судовой опреснительной установки обратного осмоса Synchronlight LG50

опреснители, основанные на простом и экономичном процессе – обратном осмосе. Внешний вид опреснительной установки обратного осмоса представлен на рисунке 1. Процесс опреснения таким методом заключается в следующем. Вода прокачивается под давлением около 10 Мпа сквозь металлические трубы, которые внутри облицованы пленкой из ацетатцеллюлозы. Специальная обработка этой пленки позволяет создавать в ней каналы с поперечным сечением того же порядка, что и размер сольватов. Поэтому сольваты остаются внутри трубы, а вода проходит сквозь пленку и оказывается, таким образом, свободной от растворенных солей. Такие установки просты, компактны, не требуют расхода тепловой энергии и поэтому могут быть использованы всюду, где имеется возможность приводить в действие электропривод насоса. К их недостаткам относятся высокая стоимость мембран и повышенные требования к чистоте морской воды.

В судовой практике нашли применение дистилляционные опреснительные установки, утилизирующие низкопотенциальную теплоту. Схема дистилляционного опреснителя

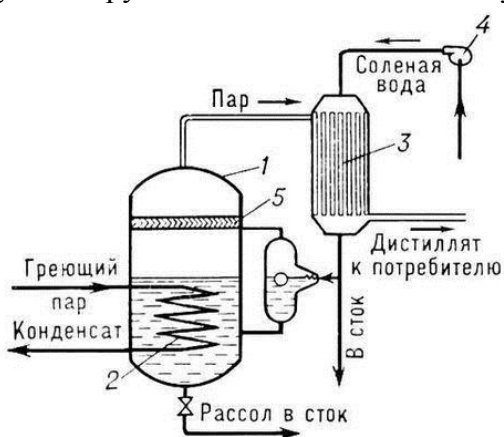


Рисунок 2 – Схема судовой утилизационной опреснительной дистилляционной установки

представлена на рисунке 2. Полученный при этом дистиллят используется для пополнения запасов питательной воды паровых котлов, пресной воды систем охлаждения дизелей, а также для приготовления питьевой и мытьевой воды путем его обеззараживания и минерализации. На сегодняшний день такой метод является основным в получении пресной воды на судах. К примеру, по сравнению с опреснительными установками искусственного вымораживания, дистилляционные установки

намного проще в силу отсутствия необходимости дополнительных устройств для транспортировки опресненного льда и его отмывки от маточного рассола, которая в то же время требует значительного расхода пресной воды.

Таким образом, выделим основные положительные качества дистилляционных установок: наименьшие по размерам и массе; способны утилизировать низкопотенциальную теплоту любого источника с температурой 55-60°C; позволяют получить дистиллят любой требуемой степени чистоты из вод любых морей; себестоимость воды, опресненной методом дистилляции, примерно равна цене водопроводной воды в портах.

Современное развитие науки и техники способствует постоянной модернизации и повышению эффективности действующих судовых установок, а также поиску новых способов опреснения морской воды. Актуальность данного направления не вызывает сомнений, поэтому дальнейшее его изучение представляет особый интерес.

Научный руководитель: Димитров А. А., аспирант, инженер кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ



Автори наукових робіт:

Д

Dimitrov O., **37**

А

Арабаджи Д.Д., **5**
Афоніна Н.Б., **92**

Б

Байдак В.Ю., **60**
Балашов Д.А., **64**
Башкиров Г.В., **131**
Богаченко С.С., **135**
Бондаренко А.В., **131**
Бондарев О.Є., **39**
Бондарь Д.В., **31**
Бондарук А.В., **52**
Бондарук В.А., **117**
Братейко С.В., **131**
Бузовский В.П., **31**
Бутовский Е.Д., **100**

В

Власенко К.С., **50**

Г

Гаврильчик С.В., **115**
Георгієш К.В., **98**
Гнідий О.Л., **93**
Горобец Е.А., **10**
Грамма Л.С., **48**
Грицик С.М., **13**
Грищенко Р.В., **40, 112**
Грудка Б.Г., **53**

Д

Денисюк В.В., **116**
Джуган В.Ю., **19**

Е

Егоров Д.А., **6**

Ж

Желиба Т.А., **25**
Жихарева Н.О., **92**

З

Захарчук О.О., **101**

И

Ионов М.И., **131**

К

Канифольская А.А., **136**
Капауз К.О., **92**
Козак О.Л., **73**
Козаченко И.С., **25**
Колесник А.О., **103**
Колесник Е.И., **96**
Колодзінський Р.І., **42**
Копытин А.В., **124**
Корж Е.Г., **118**
Король Д.Л., **14**
Костецкий Д.В., **66**
Кузьменко М., **43**
Кулик А., **45**
Кулишов Б.А., **75**

Л

Лапинский А.А., **24**
Лисица А.Ю., **29, 108**
Лука О.В., **107**
Лютый В.В., **17**

М

Мациборук В.А., **60**
Мазуренко С.Ю., **86**
Марченко В.Г., **94**
Матвеев Э.В., **126**
Миненков В.В., **100**
Младёнов И.Ю., **27**
Мороз С.А., **115**
Мотовий І.В., **48**
Мухортов В.В., **73**

Н

Наголович М.С., **91**
Найчук В.В., **85**
Нянцу А., **36**

О

Оболоник В.Ф., **85**
Обухов А.А., **69**
Осадчий С.К., **7**
Охотский П., **139**
Очеретяний А., **61**

П

Пасечник А.Ю., **3**
Паранина О.Ю., **78**
Пароконий М.О., **71**
Пилипенко Б.А., **133**
Плесной А.В., **122**
Повіт О., **129**
Поворознюк В.В., **91**
Прокопчук С.Д., **62**

Р

Речицкий В.В., **3**

С

Скорик А.В., **56**
Сладковский Е.Н., **76**
Смола В.О., **55**
Сниховский Е.Л., **29, 108**
Стоянов П.Ф., **21**
Стефановский А.Н., **120**
Стреколовский С.О., **96**
Сухачов В.С., **63**

Т

Темершин Д.Д., **33**
Тертышный И.Н., **89**
Тимошевская Л.В., **124**
Тишко Д.П., **137**
Толкачев А.Д., **117**
Трандафилов В.В., **50**

У

Усик Ю.Ю., **83**

Ф

Фисенко А.В., **136**

Х

Хакимов Р.С., **11**
Халак В.Ф., **16**

Ц

Цапушел А.Н., **111**

Ч

Чередніченко В.А., **20**
Чигрин А.А., **127**

Ш

Шагиева А.К., **81**
Штерндок А.С., **129**

Щ

Щербаков О.Н., **57**
Щур В., **21**

Ю

Юлдашев А.Р., **133**
Юсуфі Халід, **72**
Юшковська А.М., **105**

Я

Яценко Р.О., **94**
Ябс А.А., **68**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І
ТЕХНОЛОГІЇ»**

22 квітня 2014 року

Збірник тез доповідей

Підписано до друку **16.04.2014**. Формат 60x84 1/16.
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3