

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ
(25 квітня 2019 р.)
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Вамболь В.В., д.т.н., доцент
Вамболь С.О., д.т.н., професор
Внукова Н.В., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Гомеля М.Д., д.т.н., професор
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Катков М.В., к.т.н., доцент
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Костенко В.К., д.т.н., професор
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Павличенко А.В., д.т.н., професор
Петрук В.Г., д.т.н., професор
Петрушка І.М., д.т.н., професор
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Степова О.В., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шмандій В.М., д.т.н., професор
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

increases, the heat capacity increases significantly. These circumstances must be taken into account in the theoretical evaluation of the prospects of alternative refrigerants.

РАЗРАБОТКА СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Осадчук Е.А., ст. преподаватель, Адамбаев Д.Б, аспирант, Гожелов Д.П., инженер
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Около 70 процентов поверхности земного шара покрыто водой, однако на 97,5 процента она состоит из соленой воды. Оставшиеся 2,5 процента приходятся на пресную воду, почти две трети которой находится в замороженном состоянии в ледниковых шапках. Между тем, основная часть пресной воды находится в 1 километровом слое атмосферы. По данным работы [1] средняя абсолютная влажность близ земной поверхности составляет 11 г/м^3 , а в тропических регионах она доходит до 25 г/м^3 и выше. Большое количество стран тропического пояса страдает от отсутствия пресной воды, хотя ее содержание в атмосфере весьма значительно.

Поэтому одной из важнейших задач является развитие технологий позволяющих извлекать воду из воздуха, причем непосредственно на месте, где она необходима.

С древних времен пресную воду, в очень ограниченных количествах, получали путем сбора сконденсированных капель из воздуха в результате естественного суточного радиационного охлаждения земной поверхности (охлаждение в ночное время пористых камней с образованием росы). При понижении температуры на $10\text{--}15 \text{ }^\circ\text{C}$ из каждого кубического метра можно выделить $10\text{--}14 \text{ г}$ воды. Для повышения эффективности процесса конденсации пара воды в этих условиях используют интенсифицирующие элементы – холодоаккумуляторы (щебень), тепловые трубы, обеспечивающие передачу тепла на значительные расстояния и систему сорбентов, работающих в циклическом режиме «зарядки-разрядки» [2].

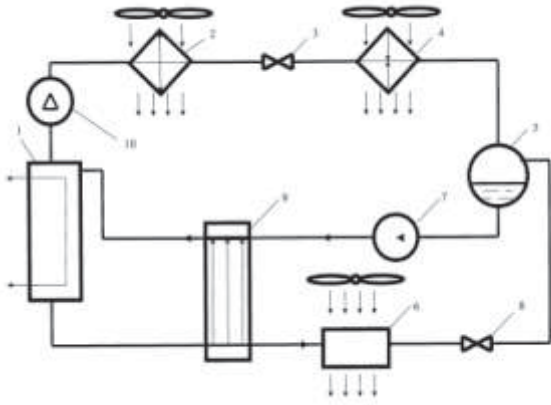
Как показывает практика, наибольшие перспективы имеют методы, связанные с работой генераторов искусственного холода – холодильных машин, которые гарантировано обеспечивают температуру воздушного потока ниже температуры точки росы.

Из всего спектра холодильных машин абсорбционного типа и результатов анализа энергетических характеристик циклов абсорбционных водоаммиачных холодильных машин (АВХМ), а также с учетом простоты конструкции и способа реализации для дальнейшей разработки был выбран вариант традиционной АВХМ с теплообменником растворов и с бустер-компрессором на магистрали подачи пара аммиака в конденсатор (рис. 1).

Работа АВХМ с бустер-компрессором осуществляется следующим образом.

В генератор пара 1 подается тепловая нагрузка, например, нагретый в системе СК теплоноситель.

Нагретая вода, циркулируя по теплообменным внутренним трубкам генератора 2, передает тепло «крепкому» водоаммиачному раствору (ВАР). Из жидкого ВАР при давлении P_g выпаривается преимущественно легкокипящий компонент-аммиак с некоторыми частями сорбента-воды. Обедненный по аммиаку ВАР – «слабый» ВАР, имеющий большую плотность, перемещается в нижнюю часть генератора 1, а паровая водоаммиачная смесь поднимается в верхнюю часть генератора 1. В верхней части генератора происходит очистка паровой смеси за счет разности нормальных температур кипения воды и аммиака путем ректификации и дефлегмации.



- 1 – генератор-кипятильник; 2 – воздушный конденсатор; 3 – дроссель жидкого аммиака;
 4 – воздухоохладитель; 5 – абсорбер;
 6 – воздушный охладитель слабого раствора;
 7 – насос крепкого раствора; 8 – дроссель слабого раствора; 9 – теплообменник растворов;
 10 – бустер-компрессор

Рис. 1 – Схема АВХМ с поджимающим бустер-компрессором

абсорбер 5, где он поглощается слабым ВАР, поступающим из генератора 1 через дроссель 8.

Из абсорбера 5 насыщенный аммиаком крепкий ВАР при помощи циркуляционного насоса 7 преодолевает перепад давлений $\Delta P = P_g - P_0$ и поступает в генератор 1 и цикл АВХМ повторяется.

В схеме предусмотрено воздушное охлаждение теплорассеивающих элементов, так как работа АВХМ планируется в условиях дефицита водных ресурсов

Анализ энергетической эффективности циклов АВХМ с поджимающим бустер-компрессором показал, что с повышением температуры греющего источника от 80 °С до 100 °С эффективность АВХМ возрастает почти в 2 раза.

Было выполнено и сравнение энергетических характеристик цикла АВХМ с поджимающим бустер-компрессором и цикла парокомпрессионной холодильной машины (ПКХМ), работающей в том же диапазоне температур объекта охлаждения и наружного воздуха.

Анализ результатов расчета показал, что имеют место энергетические преимущества у АВХМ с поджимающим бустер-компрессором даже перед идеальным холодильным циклом Карно, начиная с уровня температур греющего источника 100 °С. Энергетическое преимущество в рассмотренном диапазоне температурных параметров составляет от 11 до 24 %. В системах получения воды из атмосферного воздуха большие перспективы может иметь автономный безнасосный абсорбционный водоаммиачный холодильный агрегат (АВХА) [2].

Литература

1. Алексеев В.В., Чекарев К.В. Получение пресной воды из влажного воздуха // Аридные экосистемы. – 1996. – Т. 2. – № 2–3.
2. Перельштейн Б.Х. Новые энергетические системы [Текст]: монография / Б.Х. Перельштейн; Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008. – 244 с.

Научный руководитель: Титлов А.С., д.т.н., проф., зав. кафедрой теплоэнергетики и трубопроводного транспорта энергоносителей, ОНАПТ

Очищенный пар аммиака подается на вход бустер-компрессора 10, сжимается и с повышенным, по сравнению с давлением в генераторе (P_g), давлением P_k поступает в воздушный конденсатор 2. В конденсаторе 2 пар сжигается с отводом теплоты парообразования к окружающему воздуху. Жидкий аммиак после конденсатора 2 проходит через дроссель 3, теряет давление с P_k до P_0 и в виде влажного пара (смеси пара и жидкости) поступает в воздухоохладитель 4. В воздухоохладителе жидкий аммиак кипит при низком давлении P_0 и температуре T_0 с отводом тепла от наружного воздуха.

Постоянное давление в испарителе P_0 поддерживается за счет отвода пара аммиака в

РАЗРАБОТКА СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ОЗДУХА.....	57
Осадчук Е.А., ст. преподаватель, Адамбаев Д.Б, аспирант, Гожелов Д.П., инженер Одесская национальная академия пищевых технологий	
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ.....	59
Зубкова З.С., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК TiO_2.....	61
Лук'янова Т.В., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
МІКРОХВИЛЬОВА ТЕХНІКА ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН.....	63
Георгієш К.В., к.т.н. Одеська національна академія харчових технологій	
ОСОБЕННОСТИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	65
Квасницкий Б.А., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ.....	66
Корнієвич С.Г., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
ОЗОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД.....	68
Трухачева Д.Е., студент Одесская национальная академия пищевых технологий	
ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	69
Зубкова З.С., Квасницкий Б.А., студенты Одесская национальная академия пищевых технологий	

Технології захисту навколишнього середовища
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

М.М. Мадані
