

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет
Кафедра енергетики, електротехніки і фізики**

**Матеріали всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції студентів, аспірантів і
молодих вчених**

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ



25-27 травня 2016 р.
м. Херсон, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_APME

Актуальні проблеми сучасної енергетики: Матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. Херсон: Херсонський національний технічний університет. – 163 с.

У збірнику представлені роботи, присвячені актуальним проблемам сучасної традиційної та альтернативної енергетики, енергозбереженню та їх економічним та екологічним аспектам.

Організація та проведення конференції затверджено наказом по Херсонському національному технічному університету від 10.05.2016 №125.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

к.т.н., доц. Баганов Є.О.,	завідувач кафедри енергетики, електротехніки і фізики;	– <i>голова</i>
к.т.н., доц. Андропова О.В.	доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;	– <i>секретар</i>
к.т.н., доц. Курак В.В.	доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;	
к.ф.-м.н., доц. Дон Н.Л.	доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики.	

Андропова О.В., Давиденко П.О. Оцінка ефективності застосування системи стеження за Сонцем	86
Селиверстова С.Р., Смирнов В.Я. Выбор типа генератора для ВЭУ «Каскад-3»	89
Озолин Н.Е., Титлов А.С. Оценка эффективности применения абсорбционных водоаммиачных холодильных агрегатов периодического действия (АВХМ ПД) в солнечных системах охлаждения	92
Осадчук Є.О., Савінков П.В., Тітлов О.С. Нова схема отримання води з атмосферного повітря за допомогою абсорбційної водоаміачної холодильної машини (АВХМ)	95
СЕКЦІЯ 4. Енергозбереження	98
Корнієвич С. Г. Перехід малих холодильних машин на екологічний та енергоекономічний фреон R600A	99
Бойко О.В., Долгополов І.С. Топологічний підхід в моделюванні термодинамічних та гідродинамічних процесів спалювання вугілля у киплячому шарі	103
Остапенко О. П., Войцех І. Г., Лебідь І. Ю. Енергоефективні системи енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та паливними котлами	105
Остапенко О. П., Панчук Ю. В., Павлович Є. О. Енергоефективні системи енергозабезпечення з когенераційно- теплонасосними установками та електричними котлами	109
Дон Н.Л., Клевакін Є.А. Оцінка перспектив використання відновлюваних джерел енергії в тепличному господарстві	113
Крайносвіт М.С., Юшкевич А.В. Енергозберігаючі технології з використанням теплонакопичувачів літій-іонних акумуляторів	116
Андрієнко П.Д., Кулагін Д.О., Роменський І.С., Волкова Г.Г. Стан та тенденції розробки тягових електричних передач дизельного рухомого складу	118

НОВА СХЕМА ОТРИМАННЯ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ АБСОРБЦІЙНОЇ ВОДОАМІАЧНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ (АВХМ)

Осадчук Є.О., Савінков П.В.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса
titlow@mail.ru

Науковий керівник: д.т.н., проф. Тітлов О.С.

Системи одержання води з атмосферного повітря найбільш затребувані в посушливих зонах, які, як правило, розташовуються в тропічних районах з високою сонячною інсоляцією і підвищеною до 35-45 °С температурою атмосферного повітря [1].

При знижених температурах гріючого джерела відповідно необхідно переходити на знижені температури і тиск в генераторі. Такий тиск в генераторі не дає можливості провести конденсацію пари аміаку за рахунок високої температури атмосферного повітря.

Цикл АВХМ з трьома рівнями тиску дозволить забезпечувати температури в зоні джерела холоду нижче температури точки роси в несприятливих умовах навколишнього середовища (підвищена температура атмосферного повітря) при використанні сонячних колекторів з водою в якості теплоносія.

Ознака "охолодження теплорозсіюючих елементів АВХМ здійснюють двома повітряними потоками – на абсорбері охолодженим і осушеним повітряним потоком після випарника, на конденсаторі – потоком атмосферного повітря" також дозволяє вирішувати задачу роботи АВХМ в несприятливих температурних умовах.

Так, охолодження абсорбера холодним висушеним повітрям, який в установці одержання води з атмосферного повітря є відпрацьованим викидним потоком, дозволяє без додаткових енерговитрат істотно підвищити рушійний потенціал в процесі абсорбції, тобто розширити "зону дегазації" (збільшити різницю масових концентрацій між "слабким" і "міцним" розчинами) [2].

Збільшення "зони дегазації" дозволяє знижувати енерговитрати при роботі циркуляційного насоса, який забезпечує подачу "міцного" розчину в генератор. Так, розрахунки показують, що зниження температури процесу абсорбції до 15 °С при тепловому навантаженні в генераторі на температурному рівні 90 °С дозволить знизити енерговитрати на привід циркуляційного насоса майже в 6 разів.

На кресленні (рис.1) наведена схема установки для одержання води з атмосферного повітря за допомогою якої реалізується заявлений спосіб.

Установка містить сонячний колектор 1, із замкнутою циркуляційною системою 2 і теплообмінними елементами 3, заповненою рідким теплоносієм, наприклад, водою. Циркуляція теплоносія здійснюється за допомогою насоса 4.

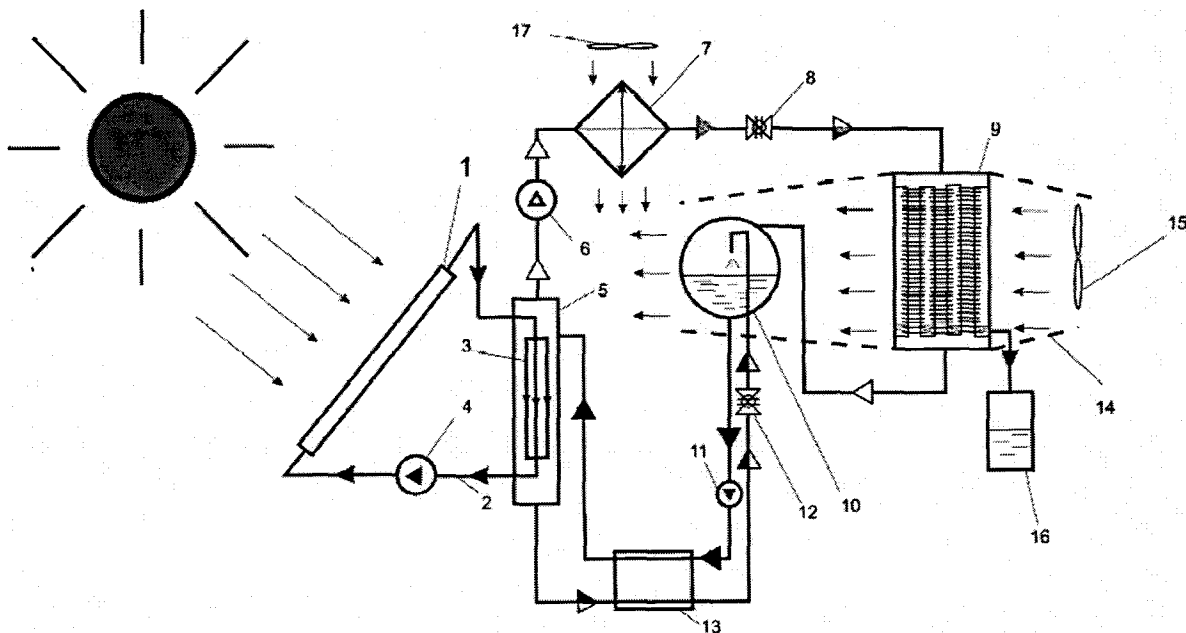


Рис. 1. Схема системи отримання води з атмосферного повітря на базі сонячної АВХМ

До складу установки входить АВХМ, яка містить: генератор пару-аміаку 5; бустер-компресор 6; конденсатор 7; дросельний вентиль холодильного агента-аміаку 8; випарник 9; абсорбер 10; циркуляційний насос «міцного» розчину 11; дросельний вентиль "слабкого" розчину 12, теплообмінник розчинів 13 - гарячого "слабкого" і холодного "міцного".

Перелічені елементи АВХМ сполучені між собою за такою схемою. Генератор пару-аміаку 5, бустер-компресор 6, конденсатор 7 і випарник 9 сполучені між собою послідовно. Перший вихід випарника 9 сполучений з першим входом абсорбера 10. Другий вихід випарника 9 сполучений із збірником конденсату – води 16. Перший вихід абсорбера 10 сполучений через циркуляційний насос 11 з першим входом теплообмінника 13.

У внутрішню порожнину генератора 5 вбудовані теплообмінні елементи 3 сонячного колектора 1.

Випарник 9 і абсорбер 10 установлені послідовно в повітроводі 14 таким чином, щоб повітряний потік за допомогою повітряного вентилятора 15 надходив спочатку на зовнішню поверхню випарника 9, а потім, в охолоджену і осушену стані, на зовнішню поверхню абсорбера 10.

Нижня частина випарника 9 пов'язана з ємністю для збору конденсату-води 16. Охолодження конденсатора 7 здійснюється окремим повітряним вентилятором 17.

В АВХМ робоче тіло – водоаміачний розчин, холодильний агент - аміак, а вода - абсорбент.

Спосіб одержання води з атмосферного повітря реалізується у наступній послідовності. У початковий момент робоче тіло знаходиться переважно в генераторі 5. При нагріванні сонячним тепловим випромінюванням колектора 1 теплоносій у ньому нагрівається, і в нагрітому стані по циркуляційному

контур 2 насосом 4 прокачується через теплообмінні елементи 3 у внутрішній порожнині генератора 5.

З водоаміачного розчину, що заповнює генератор 5, при тепловій взаємодії з гарячим теплоносієм випаровується легкокиплячий компонент – аміак. Пара аміаку піднімається у верхню частину генератора 5, а збіднений по аміаку водоаміачний розчин - «слабкий» розчин опускається в нижню частину генератора 5.

У генераторі 5 підтримується тиск вище, ніж в абсорбері 10 і «слабкий» розчин при своєму русі до абсорбера 10 проходить через дросельний вентиль 12, в якому відбувається скидання тиску "слабкого" розчину.

З верхньої частини генератора 5 пара аміаку відкачується бустер-компресором 6 і прямує в конденсатор 7, де зріджується з відведенням теплоти фазового переходу в повітряний потік атмосферного повітря, що нагнітається вентилятором 17.

Рідкий аміак після конденсатора 7 дроселюється у вентилі 8 і із зниженим тиском подається у випарник 9. У випарнику 9 і абсорбері 10 за рахунок мінімального вмісту аміаку в «слабкому» охолоджену розчині, підтримується однаковий знижений тиск.

При зниженому тиску відбувається низькотемпературне кипіння аміаку у випарнику 9 і за рахунок цього на його зовнішній стінці підтримується температура нижче за температуру точки роси атмосферного повітря в перехідні і теплі періоди року.

Вентилятор 15 направляє повітряний потік атмосферного повітря через повітропровід 14 на зовнішню поверхню випарника 9, де повітря охолоджується нижче за температуру точки роси і частина вологи конденсується і стікає в ємність 16.

Пара аміаку, що виходить з випарника 9, надходить в абсорбер 10, де поглинається «слабким» водоаміачним розчином. При цьому «слабкий» розчин стає насиченим по аміаку або «міцним» розчином і нагнітається циркуляційним насосом 11 у верхню частину генератора 5 і цикл роботи повторюється.

Для підвищення енергетичної ефективності АВХМ в схемі установлений теплообмінник розчинів 13, в якому при тепловій взаємодії "слабкого" і "міцного" розчинів перший охолоджується, а другий нагрівається. При такому теплообміні не повністю втрачається теплова енергія, що виноситься з генератора потоком "слабкого" розчину.

Таким чином, реалізується енергозберіжливий спосіб одержання води з атмосферного повітря, підвищена продуктивність якого залежить лише від інтенсивності сонячного теплового випромінювання і постійна протягом світлового дня.

Список літератури:

1. Перельштейн, Б.Х. Новые энергетические системы [Текст] / Б.Х. Перельштейн; Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008.
2. Бадилькес И.С., Данилов Р.Л. Абсорбционные холодильные машины.- М., Пищевая промышленность, 1966.