

УДК 31.39(2)

## ГЕЛИОАДСОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОХЛАДОСНАБЖЕНИЯ

*Б. Х. Драганов, доктор технических наук*

*e-mail: [nni.elektrik@gmail.com](mailto:nni.elektrik@gmail.com)*

**Аннотация.** *Приведены основные характеристики адсорбционных термотрансформаторов. Выполнен анализ схемных решений теплохлагообеспечения на основе гелиoadсорбционных и теплоаккумуляторных систем.*

**Ключевые слова:** *адсорбент, солнечная энергия, аккумулятор, реактор, периодическое действие, сезонное действие.*

Адсорбционные термотрансформаторы имеют некоторые систем теплохладоснабжения. Они используют нетрадиционные источники энергии, в том числе солнечную. Эти установки не имеют движущихся механизмов, не требуют квалифицированного обслуживания и при их работе не используется электроэнергия.

**Цель исследований** - анализ схемных решений теплохлагообеспечения на основе гелиoadсорбционных и теплоаккумуляторных систем.

**Материалы и методика исследований.** Особое распространение получили сорбционные холодильные установки небольшой мощности, в том числе индивидуального пользования. Рабочим веществом этих установок является пара «агент-адсорбент». Пара сульфид серы - вода применяется как в холодильных машинах, так и в тепловых насосах [1].

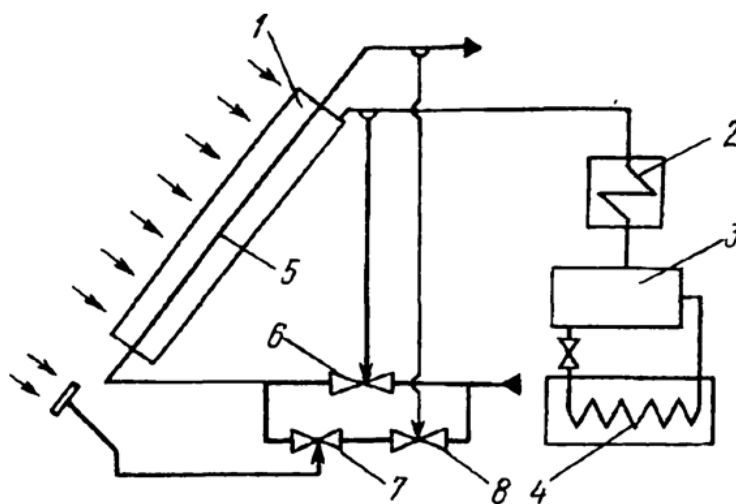
Заслуживает внимания пара бромид лития – метанол. Для повышения эффективности этой сорбционной пары используются добавки связующих или пористые гранулы на основе различных наполнителей (базальтовое волокно, асбест, перлит), пропитанные жидким солевым раствором. Особо эффективен наполнитель на основе вспученного перлита. Пропитка гранул производится под вакуумом 40-% раствором бромида лития в метаноле [2].

Поскольку адсорбент в машине недвижим, то один и тот же объем

адсорбента последовательно осуществляет процесс адсорбции и десорбции. Понятно, что адсорбционные машины являются машинами *периодического действия*. Цикл работы адсорбционной машины состоит из двух под циклов: «зарядки» и «разрядки». Элемент, в котором находится адсорбент, носит название *генератор-адсорбери* или *реактор* и предусматривает циклический нагрев и охлаждение.

**Результаты исследований.** Основная проблема оптимизации адсорбционных машин – обеспечение заданной скорости осуществления процессов адсорбции и десорбции.

На рис.1 приведена схема адсорбционной гелиохолодильной установки [3] периодического действия. В дневное время за счет солнечной энергии адсорбент, помещенный в генераторе 1, нагревается и десорбирует. Пары хладагента поступают в конденсатор 2, где охлаждаются. Из конденсатора хладагент сливается в ресивер 3, где накапливается в течение дня. В дневное время испаритель 4 заполнен жидким хладагентом. При температуре ниже критической терморегулирующий вентиль 6 закрыт. При температуре выше критической вентиль 6 открывается, и вода из водопроводной линии по охлаждаемому трубопроводу 5 поступает внутрь генератора 1, отбирая избыточную теплоту от адсорбента и снижая его температуру и давление. Одновременно с этим вода днем нагревается и используется потребителем.

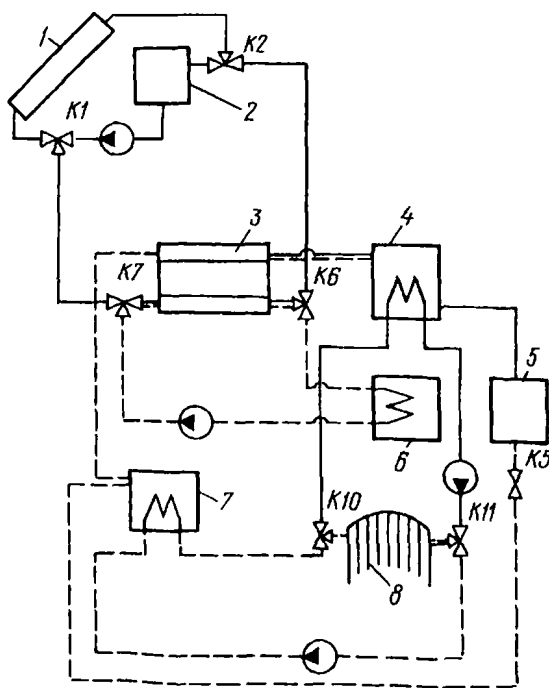


**Рис.1.** Адсорбционная гелиохолодильная установка

Принципиальная схема установки сезонного действия приведена на рис. 2. Установка работает следующим образом.

Летний режим. Теплотрансформатор работает днем. Теплоноситель из гелионагревателя 1 поступает в адсорбер 3 через краны К1, К2, бак-аккумулятор 2, краны К6, К7. В адсорбере происходит регенерация адсорбента в результате предварительного его нагрева в коллекторе. Образовавшийся пар поступает в конденсатор 4, где конденсируется. Полученная при этом теплота конденсации поступает в грунтовый аккумулятор 8 через краны К10 и К11. Конденсат накапливается в ресивере 5.

Зимний режим. Адсорбционный термотрансформатор работает круглосуточно. Из ресивера 5 конденсат через кран К5 подается в испаритель 7, где испаряется за счет теплоты, поступающей из грунтового аккумулятора 8 через краны К10, К11. Далее пары из испарителя 7 поступают в адсорбер 3, где поглощаются адсорбентом. При этом появляется теплота адсорбции, которая используется для нужд отопления потребителем 6. Теплоноситель поступает через краны К6, К7



**Рис.2. Схема адсорбционного теплового насоса для сезонного аккумулирования:**

— — летний режим; - - - - - зимний режим

Отличительная особенность адсорбционных трансформаторов заключается в использовании возобновляемых источников энергии и, следовательно, содействует решению экологической проблемы. Следует отметить также социальный фактор – их удобно использовать для индивидуального теплохладоснабжения [4].

### **Список литературы**

1. Морозюк Л.И. Адсорбционные трансформаторы вчера, сегодня, завтра / Л.И. Морозюк, Т.В. Морозюк // Холодильная техника и технология. – 1999. – №62. – С.120–125.

2. Поляков В.Е. Термохимическое исследование рабочей пары солнечного адсорбционного холодильника LiBr – CH<sub>3</sub>OH / [В.Е. Поляков, Ю.И. Тарасевич, Э.Р. Гросман, Д.М. Чалиев] / Всесоюзн. конф. по коллоидной и химической термодинамике. – Новосибирск, 1986. – С. 72–73.

3. А.С. №1151768, F25B17/08, F24J2/18 Адсорбционная гелиохолодильная установка периодического действия.

4. Gulko T. Individual solar energy accumulators / T. Gulko, B.Draganov, S.Kudra, O. Ranitin // 7-th, International Conference on solar energy accumulators / 7-th, International Conference on Solar Energy at High latitudes. North Sun`97. – P. 610-616.

## **ГЕЛІОАДСОРБЦІЙНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ**

***Б. Х. Драганов***

**Анотація.** *Наведено основні характеристики адсорбційних термотрансформаторів. Виконано аналіз схемних рішень теплохолодозабезпечення на основі геліоадсорбційних і теплоаккумуляторних систем.*

**Ключові слова:** *адсорбент, сонячна енергія, акумулятор, реактор, періодична дія, сезонна дія.*

## **GELIOADSORPTION SYSTEM OF HEAT AND COOL SUPPLY**

***B. Draganov***

**Annotation.** *Shows the basic characteristics of adsorption termotransformator. The analysis of circuit design of heat and cool supply based gelioadsorption and heat accumulation systems.*

**Key words:** *adsorbent, solar energy, battery, reactor, periodic effect, seasonal effects.*