

# **Применение электротеплоаккумуляторов и тепловых насосов для автономного отопления и горячего водоснабжения квартир и коттеджей**

**Уланов Н.М. – к.т.н., директор**

**Опытного конструкторско-технологического бюро ИТТФ НАНУ**

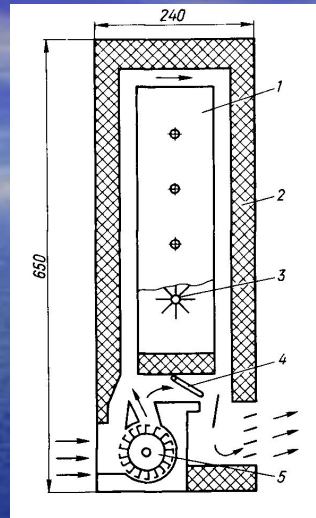
**ОКТБ ИТТФ НАНУ, +38 044 424 96 42, e-mail: [teplota@kw.ua](mailto:teplota@kw.ua)**

# Теплофизические свойства ТАМ с фазовым переходом

№ п/п	Эвтектика	Температура плавления, °С	Теплота плавления, Вт·ч/кг	Теплоемкость ТАМ, Вт·ч/кг·°С	Состав по массе, %
1	2	3	4	5	6
1.	$\text{BeCl}_2 + \text{LiCl}$	300	69,1	0,24	70,8/29,2
2.	$\text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_3$	263	67,9	0,20	12/18
3.	$\text{NaBr} + \text{NaOH}$	261	61,4	0,22	11/89
4.	$\text{NaCl} + \text{ZnCl}_2$	260	62,8	0,16	11/89
5.	$\text{LiCl} + \text{LiNO}_3$	252	104,7	0,36	7,6/92,4
6.	$\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{LiNO}_3$	250	103,5	0,36	2/98
7.	$\text{K, Na}/\text{NO}_3 + \text{KA}$	115	31,4	35,4	15/85
8.	$\text{K, NaNH}_4/\text{NO}_3 + \text{KA}$	100	30,2	34,6	20/80
9.	$\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{KNO}_3$	90	36,6	15,8	40/7/53
10.	$\text{K, Na, Li}/\text{NO}_3 + \text{KA}$	87	43,2	19,1	20/80
11.	$\text{K, Na, NH}_4/\text{NO}_3 + \text{AA}$	84	40,1	18,9	70/30
12.	$\text{K, Na, Li}/\text{NO}_3 + \text{KA}$	78	40,3	29,9	30/70
13.	$\text{K, Na, NH}_4/\text{NO}_3 + \text{KA}$	75	45,2	18,1	80/20
14.	$\text{K, Na, Li}/\text{NO}_3 + \text{KA}$	63	47,0	22,6	40/60
15.	$\text{K, Na, NH}_4/\text{NO}_3 + \text{AA}$	60	48,6	21,5	20/80
16.	$\text{K, Na, NH}_4/\text{NO}_3 + \text{AA}$	51	56,5	13,8	40/60

ОКТБ ИТТФ НАНУ, +38 044 424 96 42, e-mail: [teplota@kw.ua](mailto:teplota@kw.ua)

# Электрический теплоаккумулятор для отопления помещений



1- солевое ядро; 2- изолятор; 3- ТЭН; 4- заслонка; 5- вентилятор

## Основные технические данные электротеплоаккумулятора

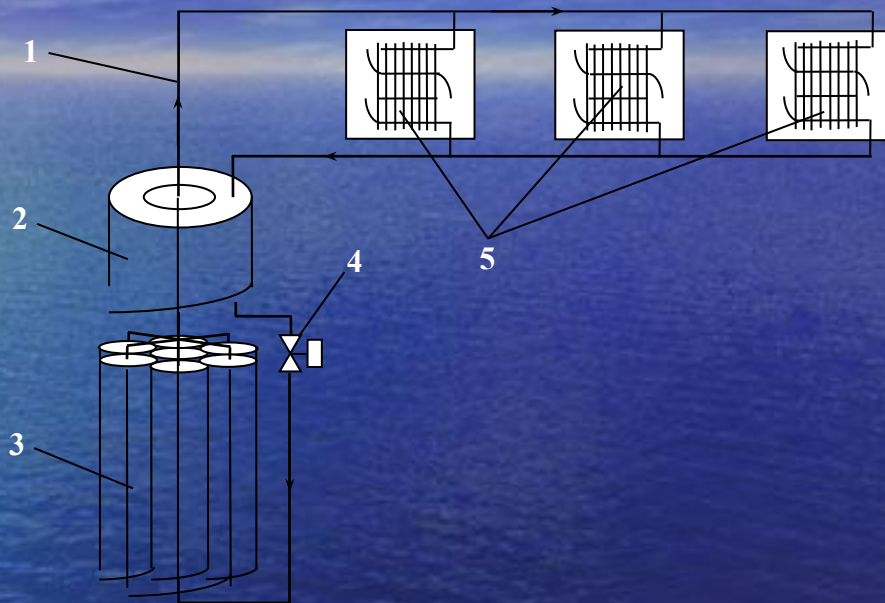
Тип прибора	Мощность заряда, кВт	Аккумулируемая энергия, кДж	Температура горячего воздуха, °С	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ЭТА-2	2	$57 \cdot 10^3$	90	240×650×600	72
ЭТА-3	3	$67 \cdot 10^3$	90	240×650×800	100
ЭТА-4	4	$115 \cdot 10^3$	90	240×650×1000	130

ОКТБ ИТТФ НАНУ, +38 044 424 96 42, e-mail: [tepiota@kw.ua](mailto:tepiota@kw.ua)

# Технические данные теплоаккумулирующих электроводонагревателей

	<i>Вариант I</i>	<i>Вариант II</i>
Тепловая емкость (расчетная), МДж	25	14
Максимальная температура нагрева воды, °С	90	90
Отбор воды при нагреве от 5 до 40°С, кг	150	80
Мощность электронагревателя, кВт	1	0,6
Габаритные размеры, м	0,5×0,5×1,1	0,41×0,41×0,53
Масса, кг	150	75

# Схема системы центрального отопления с использованием электротеплоаккумуляторов и промежуточного теплоносителя



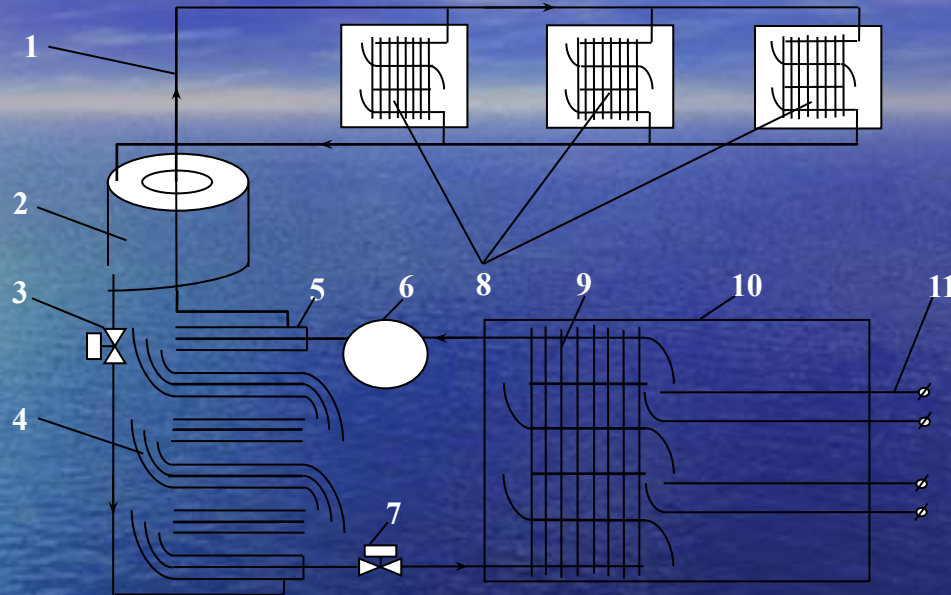
1- трубопровод парообразного хладагента; 2- расширительная емкость; 3- батарея теплоаккумуляторов; 4- регулирующий клапан; 5- конденсаторы (батареи отопления)

**Особенностями по выбору подходящей соли для использования ее в теплоаккумуляторе, работающем в связке с тепловым насосом являются:**

- соль должна быть сравнительно дешевой;
- температура плавления соли должна быть на уровне температуры испарения хладагента теплового насоса, т.е. +20-35°C;
- ее фазовый переход должен иметь значительную величину скрытой теплоты, т.е. соль при плавлении должна накапливать большое количество тепла;
- соль должна обладать хорошей воспроизводимостью свойств на протяжении большого числа фазопереходных процессов без серьезного ухудшения эффекта скрытой теплоты;
- соль должна быть доступна в больших количествах;
- приготовление соли должно быть сравнительно простым;
- соль должна быть безвредной (нетоксичной, невоспламеняющейся, негорючей, некорродирующей).

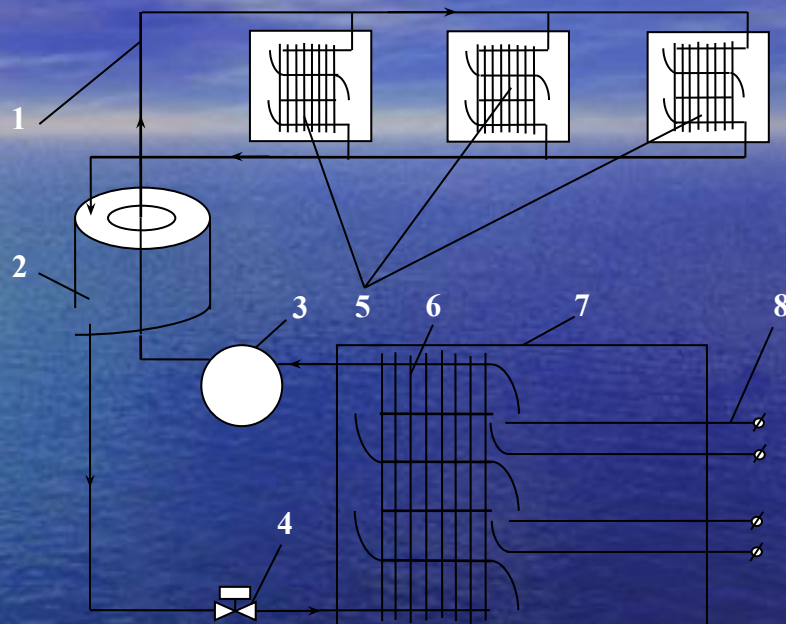
**ОКТБ ИТТФ НАНУ, +38 044 424 96 42, e-mail: [teplota@kw.ua](mailto:teplota@kw.ua)**

# Схема системы центрального отопления с использованием электротеплоаккумуляторов, теплового насоса и промежуточного теплоносителя



1- трубопровод парообразного теплоносителя; 2- расширительная емкость; 3,7- регулирующие клапаны; 4- конденсатор теплового насоса; 5- испаритель теплоносителя; 6- компрессор; 8- конденсаторы (батареи отопления); 9- испаритель теплового насоса; 10- теплоаккумулирующая емкость; 11- электронагреватели

# Схема системы отопления с использованием электротеплоаккумуляторов и тепловых насосов



**1- трубопровод парообразного хладагента; 2- расширительная емкость; 3- компрессор; 4- терморегулирующий вентиль; 5- конденсаторы теплового насоса (батареи отопления); 6- испаритель теплового насоса; 7- теплоаккумулирующая емкость; 8- электронагреватели**



## **Выводы:**

**Стоимость отопления рассматриваемого дома с помощью теплового комплекса, состоящего из электротеплоаккумулятора и теплового насоса, становится меньше стоимости отопления газовым котлом при тарифе на газ свыше 900 грн. за 1000 м<sup>3</sup>. Кроме того, целесообразность применения предлагаемого теплового комплекса электротеплоаккумулятор плюс тепловой насос еще более повышается, если к дому еще надо укладывать газопроводы, оформлять техдокументацию и согласовывать ее с газовой инспекцией.**

**К недостаткам предлагаемого теплового комплекса следует отнести: зависимость от энергетических сетей и более значительные капиталовложения по сравнению с системами отопления природным газом или электронагревом.**

**Спасибо за внимание!**

**Опытное конструкторско-технологическое бюро  
ИТТФ НАНУ,  
ул. Булаховского 2, корп. 3, оф. 302  
г. Киев, Украина, 03164**

**Тел./факс: +38 044 424 96 42,  
e-mail: [teplota@kw.ua](mailto:teplota@kw.ua)**