

Наименование	Цена Без НДС (рублей)	НДС 18% (рублей)	Цена с НДС (рублей)
1	2	3	4
<b>Теплонакопитель модели ТН 2500:</b>			
ТН 2520 - 2,0 кВт	23576,27	4243,73	27820
ТН 2530 - 3,0 кВт	25796,61	4823,39	31620
ТН 2540 - 4,0 кВт	30705,08	5526,92	36232
ТН 2550 - 5,0 кВт	34040,68	6127,32	40168
Блок управления VS 200*	10005,08	1800,92	11806
Терморегулятор ** RTR-E 6121	977,97	176,03	1154

\* 1 прибор может применяться для обслуживания не более 10 теплонакопителей

\*\* 1 прибор для 1-го помещения

#### Технические характеристики теплонакопителей

Модель	Потребляемая мощность	Напряжение сети	Время заряда	Мощность заряда	Размеры (мм) шир.- выс.- толщ.	Вес, кг
ТН 2520	2000W	400V/230V	8h-19h	16 kWh	650 x 670 x 255	110
ТН 2530	3000W	400V/230V	8h-19h	24 kWh	850 x 670 x 255	155
ТН 2540	4000W	400V	8h-19h	32 kWh	1050 x 670 x 255	205
ТН 2550	5000W	400V	8h-19h	40 kWh	1250 x 670 x 255	250

Цены даны без учета доставки.

Для каждого отапливаемого помещения количество и мощность теплонакопителей подбираются так, чтобы их суммарная отдаваемая тепловая мощность обеспечивала восполнение теплопотерь помещения.

Тепловая (отопительная) мощность теплонакопителей по моделям:

ТН 2520 – 0,75 кВт

ТН 2530 – 1,20 кВт

ТН 2540 – 1,57 кВт

ТН 2550 – 2,00 кВт

Теплопотери помещений берутся из проекта (раздел «Теплотехнический расчет») или из паспорта здания. В случае отсутствия теплотехнического расчета и паспорта здания теплопотери могут быть определены расчетом по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» или оценочным способом.

При определении теплопотерь помещения оценочным способом удельные теплопотери (потери тепла с 1 кв. метра площади или 1 куб. метра объема помещения) умножают на площадь (объем) помещения. Удельные теплопотери принимаются в размере

Тип здания	Удельные теплотери
Кирпичные здания с утеплением пенополистиролом	0,075 кВт/кв.м (750Вт/м2)
Крупнопанельные здания и «хрущевки»	0,100 кВт/кв.м (1кВт/м2)
Деревянные дома из бруса, кругляка	0,070 кВт/кв.м (700Вт/м2)
Каменные здания постройки до 1960 год	0,130 кВт/кв.м (1,3кВт/м2)

Тепловая нагрузка здания определяется суммированием отопительных мощностей всех теплонакопителей, а установленная мощность системы отопления – суммированием мощностей всех теплонакопителей.

**Пример расчета системы отопления для индивидуального жилого дома общей площадью 192 кв.м. в Московской области.**



Общая площадь – 192 кв.м  
 Жилая площадь – 85 кв.м  
 Материал наружных стен – пеноблок, утеплитель  
 Крыша мансардная  
 Тип кровли – битумная черепица  
 Окна – пластиковый стеклопакет  
 Цокольный этаж – нет.

План первого этажа



План второго этажа



Расчет необходимой тепловой нагрузки произведем оценочным способом. В соответствии с характеристиками материала наружных стен, конструкции крыши и окон принимаем удельные теплотери 0,075 кВт/кв.м.

№ п/п	Наименование помещения	Объем, куб.м	Площ., кв.м	Теплопотери, кВт	Кол-во и тип				Мощность приборов	
					ТН 2520	ТН 2530	ТН 2540	ТН 2550	Тепл., кВт	Электр., кВт
<b>I этаж</b>										
1	Кухня-столовая	51,60	17,2	1,29		1			1,2	3
2	Гостиная	73,50	24,5	1,84				1	2	5
3	Котельная	23,10	7,7	0,54					0	0
4	Прихожая	38,10	12,7	0,95		1			1,2	3
5	Санузел	5,40	1,8	0,14					0,14	0
6	Гараж	59,70	19,9	1,19		1			1,2	3
<b>Итого по I этажу</b>		<b>186,30</b>	<b>83,80</b>	<b>5,95</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>14</b>
<b>II этаж</b>										
7	Спальня	37,52	13,4	1,01		1			1,2	3
8	Спальня	50,96	18,2	1,37		1			1,2	3
9	Спальня	32,48	11,6	0,87	1				0,75	2
10	Бильярдная	59,36	21,2	1,59			1		1,57	4
11	Санузел	14,84	5,3	0,40					0,4	0
12	Холл	24,36	8,7	0,65					0	0
<b>Итого по II этажу:</b>		<b>219,52</b>	<b>78,40</b>	<b>5,88</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5,12</b>	<b>12</b>
<b>Всего по зданию:</b>		<b>406</b>	<b>162</b>	<b>11,83</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10,72</b>	<b>26</b>

Суммарная площадь отапливаемых помещений 145,6 кв.м. Система отопления будет состоять из 8 теплонакопителей. Тепловая нагрузка здания 10,72 кВт. Установленная мощность системы отопления 26 кВт.

Необходимо помнить, что система отопления должна проектироваться с небольшим запасом по тепловой мощности (теплонакопители нужно выбирать в большую сторону по тепловой мощности). Этим учитывается отклонение реальных теплопотерь помещения от расчетных, т.е. качество строительства. В гараже достаточно поддерживать + 5 град. Поэтому там отопительная мощность занижена. При отказе от обогрева гаража будут ниже капитальные затраты и, соответственно, расходы на отопление.

Количество приборов VS200 определяется их нагрузочной способностью - один на 10 теплонакопителей независимо от мощности теплонакопителей. Или как в нашем случае – один на дом. При монтаже VS200 датчик наружной температуры выводится на северную сторону.

Комнатные терморегуляторы RTR ставятся, как правило, по одному в комнату. У жильцов будет возможность задавать различный температурный режим для разных комнат. Это дополнительное средство экономии на отоплении.

## Расчет затрат на отопление для жилого дома за год.

### Экономическое обоснование применения теплонакопителей.

Затраты на отопление для жильцов этого дома определяются по формуле:

$$\text{Затр.} = N(\text{кВт.}) \times t(\text{час}) \times \text{Дл}(\text{дн.}) \times K.\text{исп.} \times C(\text{руб./кВт.ч})$$

Где: -  $N$  (кВт.) – установленная мощность системы отопления;

-  $t$  (час) = 8 часов - время зарядки теплонакопителей;

- Дл (дн.) – длительность отопительного периода, для Московской области 212 суток;

-  $K.\text{исп.}$  – коэффициент использования мощности в течение отопительного периода. Для теплонакопителей  $K.\text{исп.} = 0,5$ , так как теплонакопители заранее определяют и запасают энергию именно в том количестве, которое необходимо для отопления на сутки, не допуская излишнего потребления электроэнергии, и с высокой точностью поддерживают заданную температуру в помещении, исключая перетоп. Для различных регионов России и разных систем отопления этот коэффициент разный, и определяется по формуле:

$$K.\text{исп.} = [(t \text{ вн.} - t \text{ ср.}) / (t \text{ вн.} - t \text{ мин.})] * (1 / \eta.)$$

где  $t \text{ вн.}$  – температура, которую необходимо поддерживать в отапливаемом помещении;

$t \text{ ср.}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период в регионе в соответствии со СНиП 23-01-99;

$t \text{ мин.}$  - минимальная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки за отопительный период в регионе в соответствии со СНиП 23-01-99.

$\eta = 1$  - КПД теплонакопителей, т.к. они устанавливаются в тех помещениях, которые необходимо отапливать и потребление тепла происходит там, где оно вырабатывается.

-  $C$  (руб./кВт.ч) – ночной тариф на электроэнергию для населения Московской области в 2010 году

Наименование приборов отопления	Установленная мощн., кВт	Время работы, час	Отопит. сезон, сут.	Коэфф. использ. мощности	Тариф с НДС, руб	Итого за сезон, руб.
Теплонакопители	26	8	212	0,5	0,84	18520

Затраты на отопление дома площадью 192 кв.м составят 18 520 рублей в год.

Для сравнения сделаем расчет затрат на отопление этого дома газовым котлом. Требуемая мощность котла в соответствие с тепловой нагрузкой дома и учетом потерь во внутридомовой разводке 12 кВт. Средний расход газа для котлов разной мощности, применяемых в индивидуальном жилищном строительстве 0,14 куб.м./кВт\*час. Коэффициент использования мощности в течение отопительного периода для водяной системы отопления равен 0,75. Стоимость газа для населения Московской области 2,90 руб./куб.м. Затраты на отопление газом:

$$12\text{кВт} \times 0,14\text{куб.м} \times 24\text{час} \times 212\text{дн.} \times 0,75 \times 2,90\text{руб} = 18\,592 \text{ руб/год}$$

Таким образом затраты на отопление системой аккумулятивного электрообогрева практически равны затратам на отопление газом.

## Пример расчета эффективности системы отопления с аккумуляцией тепла для офиса коммерческой фирмы в Московской области.

Офис располагается в кирпичном трехэтажном здании 1960 года постройки на первом этаже. Наружные стены без утепления. Окна деревянные, без стеклопакета. Удельные теплотери принимаем 0,1 кВт/кв.м

### Подбор оборудования системы отопления:

№ п/п	Наименование помещения	Объем, куб.м	Площ., кв.м	Теплопотери, кВт	Кол-во и тип				Мощность приборов	
					ТН 2520	ТН 2530	ТН 2540	ТН 2550	Тепл., кВт	Электр., кВт
1	Офис	112,00	44,8	4,48				2	4	10
2	Холл	34,00	13,6	1,36		1			1,2	3
3	Кабинет	51,00	20,4	2,04				1	2	5
4	Приемная	28,00	11,2	1,12		1			1,2	3
5	Бухгалтерия	40,00	16,0	1,60			1		1,57	4
6	Санузел	12,50	5,0	0,50	1				0,75	2
7	Офис	137,5	55,0	5,50			1	2	5,57	14
	<b>Всего по зданию:</b>	<b>277,50</b>	<b>111,00</b>	<b>11,10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>16,29</b>	<b>41</b>

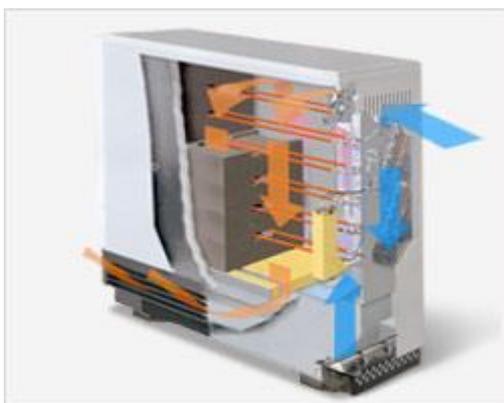
### Затраты на отопление теплонакопителями и электродотлом:

Наименование приборов отопления	Установленная мощность, кВт	Время работы, ч	Отопительный сезон, сут.	Кэфф. использ. мощности	Тариф без НДС, руб.	Итого за сезон, руб.
Теплонакопители	41	8	212	0,5	2,362	82 122
Электродотел	18	24	212	0,75	2,82	193 700

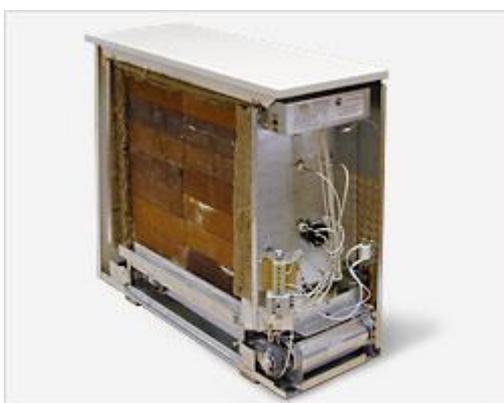
**Экономия затрат составит 111 578 руб. в год.**

В расчете срока окупаемости не учтены затраты на проектные и электромонтажные работы, стоимость материалов и коммутации. В случае выбора системы отопления при новом строительстве эти затраты в обоих вариантах будут примерно равны.

## Описание работы теплонакопителя.



Теплонакопитель аккумулирует тепло в ночное время, когда действует пониженный тариф на электроэнергию, а отдает тепло круглосуточно. Тепло отдается по мере необходимости, совершенно бесшумно, благодаря встроенному вентилятору, который прогоняет воздух из помещения через теплонакопительный сердечник и подает уже горячий воздух обратно в помещение.



Накопление тепла происходит в сердечнике из магнетитовых блоков. Эффективный слой теплоизоляции обеспечивает хранение энергии как в термосе. В теплонакопителях используется «сухое» тепло, поэтому нет необходимости в водоподготовке и нет опасности размораживания системы отопления.



Регулировать уровень зарядки теплом можно с помощью ручки на лицевой панели прибора или автоматически, применяя блок управления с датчиком наружной температуры.



Бесшумный вентилятор (производства Германии) обеспечивает подачу теплого воздуха в помещение по сигналам комнатного терморегулятора.



Комнатный регулятор температуры управляет работой вентилятора.



Применение программируемых электронных терморегуляторов позволяет задавать режим отопления на сутки или на неделю, что особенно удобно при отоплении загородных домов и офисов.



Теплоаккумулятор имеет стационарное подключение к сети 3х фазного тока напряжением 380 вольт (возможно подключение теплоаккумуляторов моделей ТН 2520, ТН 2530 к сети однофазного тока напряжением 220 вольт).

Теплоаккумулятор использует электроэнергию во время действия «ночного», дешевого тарифа на электроэнергию и накапливает её в виде тепла в теплоаккумуляторном сердечнике из магнетитовых блоков. По сигналам таймера происходит подача электроэнергии на трубчатые электронагреватели только во время действия низкого «ночного тарифа» на электроэнергию. Манометрический терморегулятор управляет уровнем зарядки теплоаккумулятора (температурой теплоаккумуляторного ядра). Настройка манометрического терморегулятора может производиться как в ручном режиме, с использованием ручки, так и в автоматическом режиме (с использованием блока управления и датчика погодных условий).

Защитой от перегрева служит биметаллический термopедохранитель.

Эффективный слой теплоизоляции обеспечивает хранение запасенной в теплоаккумуляторе энергии как в термосе.

Тепло отдается прибором по мере необходимости, бесшумно, благодаря встроенному

вентилятору. Вы устанавливаете значение требуемого уровня температуры в помещении на комнатном терморегуляторе.

При понижении температуры термостат включает встроенный в теплонакопитель вентилятор. Воздух, проходя через специальные каналы теплонакопительного сердечника, нагревается и поступает обратно в отапливаемое помещение. Для ограничения температуры выходящего из теплонакопителя воздуха служит заслонка, управляемая биметаллическим датчиком. В зависимости от положения заслонки, к горячему воздуху, прошедшему через теплонакопительный сердечник, подмешивается необходимое количество холодного воздуха. При достижении заданной температуры в помещении комнатный терморегулятор отключает вентилятор.

Система отопления с использованием теплонакопителей может включать:

один или несколько теплонакопителей. Для каждого отапливаемого помещения теплонакопители подбираются так, чтобы их суммарная отдаваемая тепловая мощность обеспечивала восполнение теплопотерь помещения;

один или несколько комнатных терморегуляторов – по количеству отапливаемых помещений; узел двухтарифного (многотарифного) учета электроэнергии и коммутационное оборудование в соответствии с электросхемой системы отопления;

возможно применение блоков управления и датчиков погодных условий. Один комплект этих приборов обеспечивает автоматическое управление зарядкой не более 10 теплонакопителей



- Тангенциальный вентилятор обеспечивает уровень звука прибора не более 30 дба.
- Теплонакопитель имеет стационарное подключение к сети 3х фазного тока напряжением 380 V. Класс защиты от поражения электрическим током I.
- Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, IP20 по ГОСТ 14254-96.
- Теплонакопитель соответствует ГОСТ Р МЭК 335-2-61-94, Гост Р МЭК 335-1-94 и полностью сертифицирован.