



ТЕПЛО В ДОМЕ: СЧИТАЕМ, ЧТОБЫ БЕРЕЧЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

	ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ	2
	ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ	4
	ПРИЧИНЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГИИ В ЖКХ	5
	СТРУКТУРА ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В МНОГОКВАРТИРНОМ ДОМЕ	6
	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН	7
	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ КРЫШИ	9
	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБ	9
	ЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ	10
	РЕГУЛИРОВАНИЕ И УЧЁТ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ	12
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ СЧЁТЧИКОВ ВОДЫ	14
	МЕТОДИКА УСТАНОВКИ	15
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБЕРЕЖЕНИЮ ВОДЫ	16
	ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	17

## ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

### **Программные мероприятия должны предусматривать:**

- повышение надёжности и устойчивости энергообеспечения потребителей, сдерживание роста нагрузки платежей на население и соответствующие бюджеты за счёт роста энергоэффективности в экономике и социальной сфере;
- реализацию государственной энергосберегающей политики на основе модернизации действующей энергетической базы и энергетических хозяйств организаций-потребителей энергетических ресурсов;
- сокращение расходов бюджетов на энергообеспечение организаций бюджетной сферы и объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- сокращение расходов на энергообеспечение населения за счёт проведения энергосберегающих мероприятий на объектах жилищно-коммунального хозяйства;
- снижение негативной антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- развитие нормативно-правовой базы энергосбережения;
- реализацию эффективной инвестиционной и инновационной политики в сфере энергосбережения;
- стимулирование производителей и потребителей энергоресурсов в экономном их расходовании.

*Выдержка из закона  
«Об энергосбережении»*

## ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

«Задача не только в том, чтобы найти деньги на эту программу [повышения энергоэффективности] и простимулировать промышленность, а в том, чтобы изменить саму модель поведения, изменить привычные подходы к расходованию энергии».

*Выступление президента РФ Д.А. Медведева на совместном заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики и президиума Совета по науке, технологиям и образованию (30.09.09, Москва, Курчатовский институт)*

Реализация принципов энергосбережения и энергоэффективности является одним из важнейших направлений технологической политики ОАО «МОЭК».

Компания активно осуществляет комплекс мероприятий по энергосбережению, который включает в себя:

- внедрение новых энергосберегающих технологий при производстве и передаче энергии;
- автоматизацию учёта поставляемой потребителям тепловой энергии;
- оптимизацию системы теплоснабжения;
- использование современных информационных систем, проведение информационно-образовательных мероприятий.

*Выступление Генерального директора ОАО «МОЭК» Ремезова А.Н. на пленарном заседании конференции «Москва: проблемы и пути повышения энергоэффективности»*

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

**Топливо-энергетические ресурсы** — совокупность различных видов топлива и энергии (продукция нефтеперерабатывающей, газовой, угольной, торфяной и сланцевой промышленности, электроэнергия атомных и гидроэлектростанций, а также местные виды топлива), которыми располагает страна для обеспечения производственных, бытовых и экспортных потребностей.

**Теплоизоляция (утеплитель)** — это элементы конструкции, уменьшающие передачу тепла.

**Термическое сопротивление** — тепловое сопротивление, способность тела (его поверхности или какого-либо слоя) препятствовать распространению теплового движения молекул.

**Точка росы (при данном давлении)** — температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу.

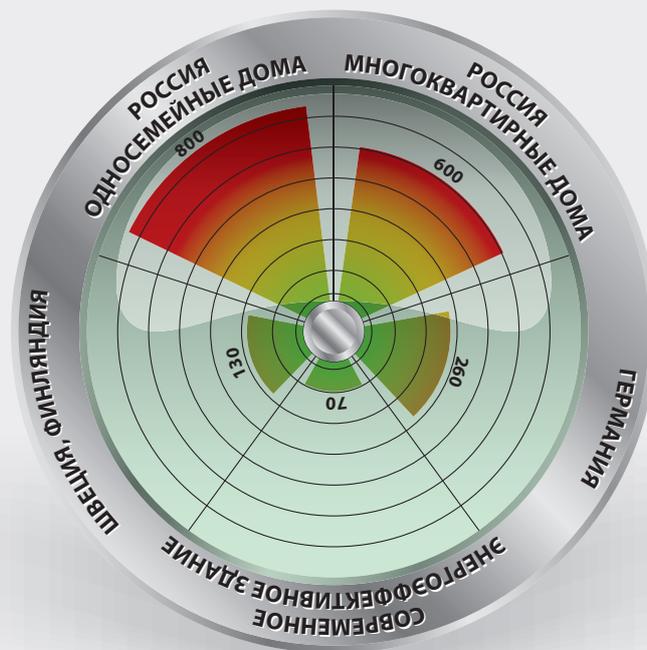
**Энергосбережение** — реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливо-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

**Энергоэффективность** — эффективное использование энергетических ресурсов: достижение экономически оправданной эффективности использования топливо-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.

## ПРИЧИНЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГИИ В ЖКХ

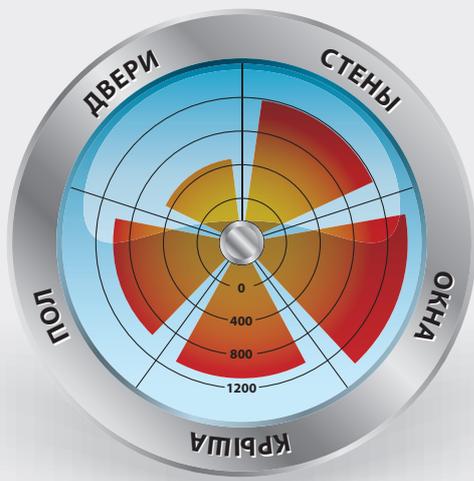
- Использование ограждающих конструкций с низким уровнем теплозащиты;
- Отсутствие или несовершенство систем регулирования и приборов контроля потребления тепловой энергии зданий и сооружений;
- Неэффективное использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- Несовершенство законодательно-правовой базы, регулирующей ответственность и экономическую заинтересованность в энергосбережении.

### Сравнительная характеристика энергопотребления в России и мире (кВт·ч/м<sup>2</sup>·год)



## СТРУКТУРА ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В МНОГОКВАРТИРНОМ ДОМЕ

### Потери теплоты в многоквартирном доме, Вт



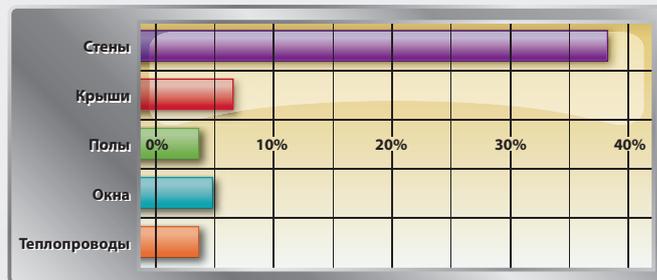
### Основные направления теплосбережения:

- Совершенствование тепловой изоляции — 52 % экономии тепловых ресурсов;
- Регулирование и учёт расхода энергоносителей — 23 %;
- Модернизация оборудования — 23 %;
- Использование нетрадиционных источников энергии — 2%.

### Направления совершенствования тепловой изоляции

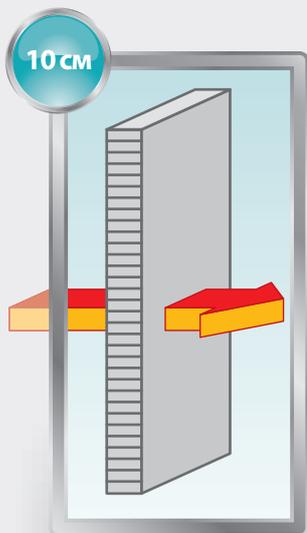
Наиболее перспективной сегодня считается наружная теплоизоляция. Достоинства такой теплоизоляции:

- Снижаются тепловые потери;
- Повышается звукоизоляция помещений;
- Снижается пожароопасность помещений (теплоизоляция не горит);
- Не ухудшается микроклимат в помещении (теплоизоляция не препятствует отводу лишней влаги из помещения);
- Придаёт фасаду здания эстетичный вид;
- Большой срок службы (нет необходимости проводить ремонты фасада).

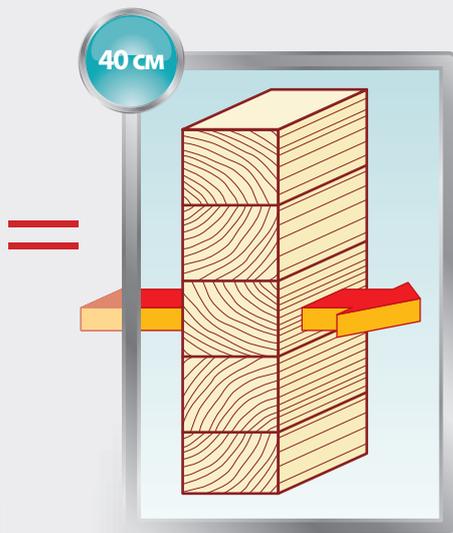


## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН

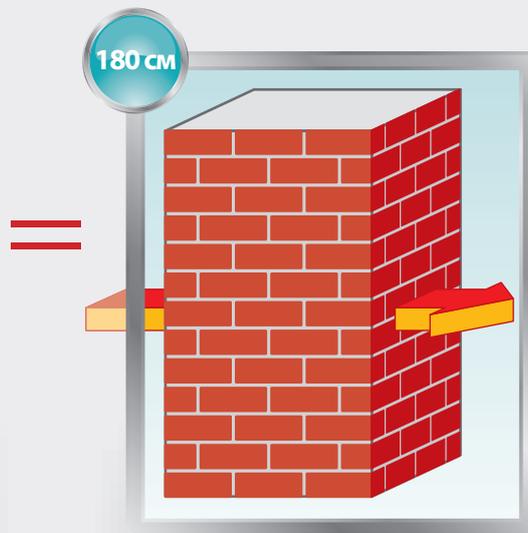
### Сравнительные теплоизоляционные свойства различных материалов



Современный тепло-  
изоляционный материал  
толщиной 10 см.



Дерево  
толщиной 40 см.



Кирпичная стена  
толщиной 180 см.

Термическое сопротивление любой стены зависит от её толщины ( $\delta$ ) и от коэффициента теплопроводности ( $\lambda$ ), индивидуального для каждого материала. Если стена будет состоять из одного материала, то её термическое сопротивление можно будет рассчитать по формуле:  $R = \delta / \lambda$ .

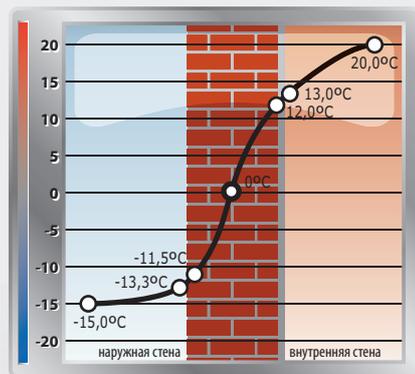
## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН

Если стена будет состоять из нескольких слоёв различных материалов (как слоёный пирог), то её общее термическое сопротивление будет складываться из суммы термических сопротивлений каждого подобного слоя.

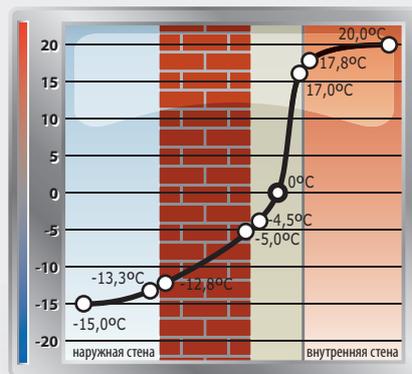
Задача снижения тепловых потерь и экономии энергетических ресурсов решается посредством уве-

личения сопротивления теплопередачи ( $R_0$ ), а точнее, увеличением термического сопротивления стены ( $R$ ).

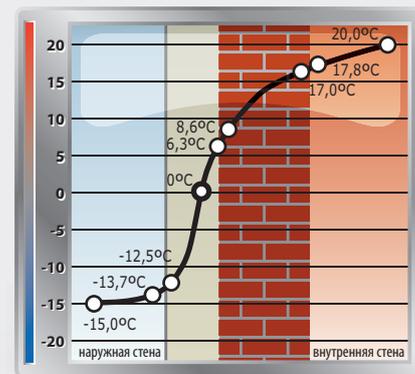
На практике это достигается монтажом на стены дополнительных слоёв теплоизоляции.



Теплоизоляция стен без утеплителя



Теплоизоляция стен с утеплителем изнутри



Теплоизоляция стен с утеплителем снаружи

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ КРЫШИ

Для плоских крыш подход к выбору теплоизоляции может быть схожим с подходом, подробно рассмотренным при выборе теплоизоляции стен. Принципиальным отличием в данном случае будет то, что на крыше очень остро встает проблема с проникновением воды в утеплитель. Вследствие чего стоит особенно внимательно отнестись к вопросам отвода воды и герметизации утеплителя. Для металлических крыш может быть

использована **специальная теплоизоляционная краска**, обладающая повышенным тепловым сопротивлением. Дополнительным плюсом такой краски является то, что она может отражать до 90% падающего на неё солнечного излучения и тем самым предотвращать перегрев в солнечные дни. Такие краски могут применяться в подъезде для нанесения на внешние поверхности входных металлических дверей.

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБ

Сегодня ни у кого не возникает сомнений, когда мы говорим о необходимости использования теплоизоляции для труб, транспортирующих тепло от теплоцентрали до помещений, позволяющей снизить тепловые потери в 5–7 раз. В качестве теплоизоляции, так же как и для металлических крыш, может использоваться **специальная теплоизоляционная**

**краска**. Помимо сохранения энергии, применение теплоизоляции для труб позволит защитить их от вредного внешнего воздействия окружающей среды и тем самым повысить надежность теплоснабжения. Толщина технической изоляции должна рассчитываться согласно нормативным документам, принятым в нашей стране: СНиП 41-03-2003 и СП 41-103-2000.

## ЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ

В среднем в холодное время года через остекление теряется до 50% тепла, создаваемым отоплением.

Для снижения потерь разработаны стеклопакеты со специальными покрытиями для стекла, пропускающие видимый спектр света, но удерживающие тепловое излучение.

### ОБЫЧНЫЙ СТЕКЛОПАКЕТ

Летом через обычный стеклопакет в помещение поступают тепловые волны, нагревая помещение и увеличивая нагрузку на систему кондиционирования



Зимой через обычный стеклопакет помещение покидает большое количества тепла с тепловыми волнами

### СТЕКЛОПАКЕТ С I-СТЕКЛОМ

Летом стеклопакет с I-стеклом отлично пропускает солнечный свет, не снижая освещённости помещения, и отражает тепловые солнечные волны



Зимой стеклопакет с I-стеклом отражает тепловые волны и тем самым препятствует охлаждению помещения

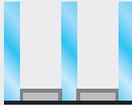
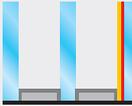
## ЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ

В зависимости от типа напыления, различают **К-стекло** и **I-стекло**.

К-стекло наиболее распространено благодаря простоте изготовления, отличной теплоизоляции и нейтральному цвету. Его обычно устанавливают внутри стеклопакета, потому что, отражая тепловую энергию, оно нагревает воздух в камере и препятствует появлению конденсата. При этом способность стекла пропускать свет практически не изменяется, а **потери тепла уменьшаются почти в три раза**.

К-стекло может совмещать в себе разные функции: его можно сделать солнцезащитным, ударопрочным и безопасным.

Ещё лучшими характеристиками обладает **I-стекло**, коэффициент излучательной способности которого ниже, чем у К-стекла. Толщина покрытия составляет несколько сотых миллиметра, и оно практически не заметно для человеческого глаза. I-стекло отлично пропускает солнечный свет, не снижая освещённости помещения, и отражает тепловые волны.

	Рама из двух стёкол	Однокамерный обычный стеклопакет	Двухкамерный обычный стеклопакет	Однокамерный стеклопакет с I-стеклом	Двухкамерный стеклопакет с I-стеклом
					
Коэффициент сопротивления теплопередаче (при полной теплоизоляции k=1)	0,21	0,36	0,51	0,59	0,78
Температура на поверхности стекла [°C] при температуре на улице -20°C и в помещении +20°C	-7	4,1	13,1	17,3	19
Светопропускание, прозрачность [%]	80	80	72	80	72
Светоотражение, отражение излишней солнечной энергии [%]	2	2	3	10	12
Звукоизоляция [дБ]	3	29	31	29	31

## РЕГУЛИРОВАНИЕ И УЧЁТ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Одним из главнейших направлений снижения экономических затрат на оплату энергоносителей является установка счётчиков расхода горячей и холодной воды, а также теплосчётчиков.

Оценить срок окупаемости мероприятий по установке счётчиков на холодную и горячую воду можно по следующей методике.

### Срок окупаемости мероприятий по установке счётчика холодной воды.

Данные в таблице приведены для следующих условий:

1. Тариф на холодную воду  $T = 21,59$  руб/м<sup>3</sup>;
2. Нормативный объём потребления холодной воды на одного человека  $V_{норм} = 6,08$  м<sup>3</sup>/мес;

3. Среднее фактическое потребление одним человеком  $V_{факт} = 4,049$  м<sup>3</sup>/мес;
4. Стоимость счётчика холодной воды  $p_{сч} = 1100$  рублей;
5. Стоимость работ по установке счётчика холодной воды  $p_{уст} = 300$  рублей;
6. Стоимость обслуживания счётчика холодной воды  $p_{обсл} = 33,3$  руб/мес.

### Исходными данными для оценки окупаемости установки одного счётчика на холодную / горячую воду были:

- $T$  – тариф холодная / горячая вода [руб/м<sup>3</sup>];  
 $V_{норм}$  – нормативный объём потребления холодной / горячей воды на одного человека [м<sup>3</sup>/мес];

### Срок окупаемости мероприятий по установке счётчика воды на холодную воду (месяцев)

Число фактически проживающих	Число прописанных человек			
	4	3	2	1
4	9,8	129 (больше 10 лет)	Не окупится	Не окупится
3	6,1	14	Не окупится	Не окупится
2	4,4	7,5	25,7 (более 2 лет)	Не окупится
1	3,4	5,1	9,8	132 (около 11 лет)
0	2,8	3,8	6,1	14,3

## РЕГУЛИРОВАНИЕ И УЧЁТ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

- $n$  – количество прописанных людей;  
 $m$  – количество фактически проживающих людей;  
 $V_{\text{факт}}$  – среднее фактическое потребление одним человеком [м<sup>3</sup>/мес];  
 $p_{\text{сч}}$  – стоимость счётчика воды [руб];  
 $p_{\text{уст}}$  – стоимость работ по установке счётчика [руб];  
 $p_{\text{обсл}}$  – стоимость обслуживания счётчика [руб/мес].  
 Срок окупаемости:

$$x = \frac{p_{\text{сч}} + p_{\text{уст}}}{(n \cdot V_{\text{норм}} - m \cdot V_{\text{факт}}) \cdot T - p_{\text{обсл}}} \text{ [мес].}$$

если  $x > 0$ , то установка счётчика окупится, причём  
 $x$  – срок окупаемости счётчика в месяцах;  
 если  $x < 0$ , то установка счётчика НЕ окупится.

### Срок окупаемости мероприятий по установке счётчика горячей воды.

Данные в таблице приведены для следующих условий:

1. Тариф на горячую воду  $T = 93,08$  руб/м<sup>3</sup>;
2. Нормативный объём потребления горячей воды на одного человека  $V_{\text{норм}} = 4,38$  м<sup>3</sup>/мес;
3. Среднее фактическое потребление одним человеком  $V_{\text{факт}} = 2,9$  м<sup>3</sup>/мес;
4. Стоимость счётчика горячей воды  $p_{\text{сч}} = 1300$  рублей;
5. Стоимость работ по установке счётчика горячей воды  $p_{\text{уст}} = 300$  рублей;
6. Стоимость обслуживания счётчика горячей воды  $p_{\text{обсл}} = 33,3$  руб/мес.

### Срок окупаемости мероприятий по установке счётчика воды на горячую воду (месяцев)

Число фактически проживающих	Число прописанных человек			
	4	3	2	1
4	3,1	15,4	Не окупится	Не окупится
3	2,0	4,2	Не окупится	Не окупится
2	1,5	2,4	6,6	Не окупится
1	1,2	1,7	3,1	15,5
0	1,0	1,3	2,0	4,2

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ СЧЁТЧИКОВ ВОДЫ

1. Водосчётчики устанавливаются в отапливаемых помещениях или специальных павильонах с температурой окружающего воздуха от +5 до +50°C и относительной влажностью не более 80%. Установка водосчётчиков в затопливаемых, в холодных помещениях при температуре менее 5°C и в помещениях с влажностью более 80% не допускается.

2. К водосчётчикам должен быть обеспечен свободный доступ для осмотра в любое время года. Место его установки должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений.

3. При монтаже счётчика должны быть соблюдены следующие обязательные условия:

- водосчётчик монтируется только на горизонтальном участке трубопровода циферблатом вверх;
- установка осуществляется таким образом, чтобы водосчётчик всегда был заполнен водой;
- при установке водосчётчика после отводов, запорной арматуры, переходников, фильтров и других устройств непосредственно перед ним необходимо предусмотреть прямой участок трубопровода длиной не менее 5D, а за счётчиком — не менее 1D, где D — диаметр трубопровода; при нарушении условий монтажа появляется дополнительная погрешность;
- на случай ремонта или замены водосчётчика, перед прямым участком до счётчика и после прямого участка трубопровода после счётчика, устанавливается запорная арматура (вентили, задвижки, клапаны), а также спускники для опорожнения отключаемого участка, которые монтируются вне зоны прямых участков.

## МЕТОДИКА УСТАНОВКИ

Если после экономического расчёта Вы приняли решение об установке счётчиков холодной или горячей воды, то этот пункт поможет Вам осуществить правильную последовательность действий по установке счётчика.

1. Найти в сети Интернет специализированные организации по продаже, установке и обслуживанию счётчиков холодной/горячей воды. Для этого можно воспользоваться поисковыми системами типа Яндекс, Rambler или Google. Специализированная организация должна иметь необходимые лицензии и разрешения на данный вид работ.

2. После того, как Вы найдёте подходящую организацию, Вам необходимо будет обратиться в эту организацию и подать заявку на проведение работ. Как правило, сотрудник ответит на все интересующие Вас вопросы, зарегистрирует Вашу заявку и согласует с Вами дату и время посещения для установки приборов.

3\*. В назначенное время к Вам приезжает мастер для установки приборов учёта, выдаёт Вам все необходимые документы, а также квитанцию на оплату.

4\*. Вы можете оплатить работы в любом отделении Сбербанка или на почте.

5. С комплектом документов Вам необходимо обратиться в свою эксплуатирующую организацию (ДЕЗ) и заключить договор на оплату за воду по счётчикам воды.

Важно обратить внимание на то, что может помешать установке приборов:

- запорные краны, установленные на вводе в квартиру, должны перекрывать воду. В противном случае необходимо обратиться в Вашу эксплуатирующую организацию для их замены;
- также помешать или сделать невозможным установку приборов может ограниченный доступ к месту установки.

---

\* в зависимости от порядка работы организации возможна предварительная предоплата работ или оплата непосредственно в кассу организации;

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБЕРЕЖЕНИЮ ВОДЫ

### **В ванной комнате:**

1. Не оставляйте кран постоянно включённым при чистке зубов. Старайтесь включать его в начале и конце процедуры. *(Экономия: 15 литров воды в минуту (757 литров в неделю) при 4-х членах семьи)*

2. Выключайте кран во время бритья. *(Экономия на одного человека: 380 литров в неделю)*

3. Сократите время пребывания в душе до 5-7 минут. *(Экономия на одного человека: от 20 литров воды при каждом приёме душа)*

4. Во время приёма душа не обязательно оставлять поток воды постоянным. Пользуйтесь водой в моменты ополаскивания и смывания пены. *(Экономия на одного человека: до 20 литров воды при каждом приёме душа)*

5. Заполняйте ванну на 50–60%. *(Экономия на одного человека: до 20 литров воды при каждом приёме ванны)*

### **На кухне:**

1. При ручной мойке посуды заполняйте одну из раковин (либо иную ёмкость) водой, смешанной с моющим средством. Затем ополаскивайте обработанную моющим средством посуду в другой раковине под небольшим напором тёплой воды. *(Экономия на одного человека: до 60 литров воды в день)*

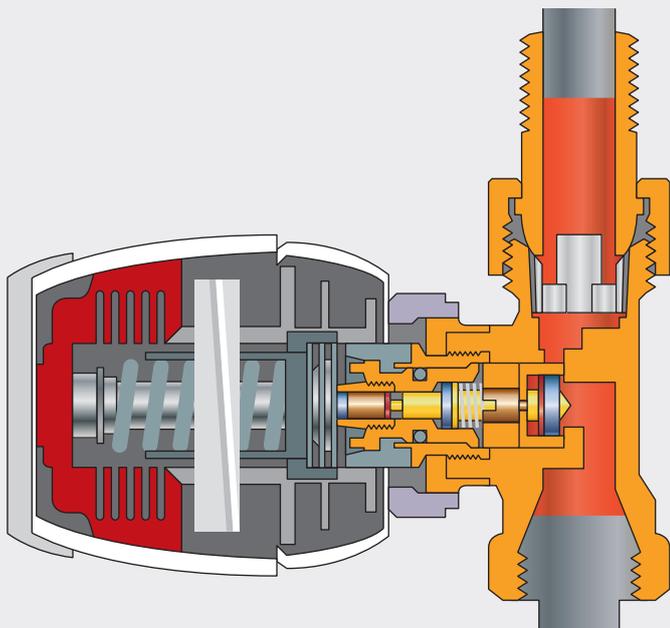
2. Используйте посудомоечную машину по возможности при её полной загрузке. *(Экономия на одного человека: до 60 литров воды при каждом использовании)*

3. Мойте овощи и фрукты в наполненной водой раковине при выключенном кране. *(Экономия на одного человека: до 10 литров воды в день)*

4. Не пользуйтесь водой для размораживания мясных продуктов. Вы можете разморозить их, оставив на ночь в холодильнике. *(Экономия на одного человека: до 10 литров воды в день)*

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Значительного энергосбережения в системах теплоснабжения можно достичь за счёт использования терморегуляторов и грамотного выбора системы отопления**



Термочувствительное вещество, находящееся в сильфоне термозлемента, реагирует на любые изменения температуры воздуха в помещении.

При снижении температуры воздуха ниже той, на которую настроен терморегулятор, газ в ёмкости начинает конденсироваться, объём и давление газообразной составляющей уменьшаются (в случае, если это жидкая среда, то уменьшается её объём), сильфон сжимается, перемещая шток клапана в сторону открытия.

Таким образом, количество воды, проходящей через отопительный прибор, увеличивается, а температура воздуха в помещении повышается. Когда температура воздуха в помещении становится выше заданной на терморегуляторе величины, конденсат в сильфоне испаряется, объём газа и его давление увеличиваются, перемещая шток клапана в сторону его закрытия.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

### Сравнительные характеристики видов систем отопления

	Воздушное отопление	Радиаторы отопления	Тёплые полы	Тёплый плинтус
Конвекция	очень большая	большая	низкая	низкая
Распределение температур	среднее	плохое	хорошее	очень хорошее
Влажность	низкая	высокая	нормальная	нормальная
Энергозатраты	высокие	очень высокие	низкие	низкие
Возможность быстрой регулировки	да	нет	нет	да
Содержание кислорода в помещении	низкое	низкое	нормальное	нормальное
Эффект тёплых стен (защита от грибка)	нет	нет	нет	есть
Наличие пыли и бактерий в воздухе	очень много	много	мало	мало
Наличие бактерий в системе	низкое	среднее	высокое	низкое
Возможность применения отделочных материалов	любое	любое	нельзя: паркет, ковры и т.д.	любое

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

	Воздушное отопление	Радиаторы отопления	Тёплые полы	Тёплый плинтус
Подходит для:	отопление коттеджей; отопление общественных помещений; отопление бассейна	отопление дома; отопление квартир; отопление бассейна; дачное отопление; отопление общественных помещений; отопление зимних садов, лоджий, балконов	дополнительное отопление жилого дома; дополнительное отопление квартир	отопление коттеджа, дачи; отопление бассейна; отопление общественных помещений; отопление квартир + дополнительное отопление; отопление зимних садов, лоджий, балконов
Возможность замены отопления	сложно	просто	сложно	просто
Дизайн	хороший	плохой	хороший	хороший
Использование отопления после монтажа	сразу	сразу	через 25 дней	сразу
Монтаж системы	сложный	средний	сложный	простой
Стоимость монтажа	высокая	средняя	средняя	средняя
Цена	высокая	низкая	средняя	средняя

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Модернизация оборудования, эксплуатируемого ОАО «МОЭК», является неотъемлемой частью городской программы энергосбережения.

- **Монтаж новых трубопроводов** из сшитого полиэтилена и стальных труб в пенополиуретановой изоляции обеспечил годовую экономию тепловой энергии в количестве 35,0 тыс. Гкал, снизил до минимума эксплуатационные затраты и позволил в два раза снизить количество отключений отопления.
- **Автоматизированная система (АС) «Диспетчеризация»** — многоканальная система контроля и управления производством — создана для повышения эффективности технологического процесса тепловодоснабжения города. В настоящее время на базе АС «Диспетчеризация» осуществляется контроль состояния оборудования и технологических параметров на 3 071 тепловом пункте.
- **Автоматизированная система коммерческого учёта потребления энергоресурсов (АСКУПЭ)** в 2009 году включила в себя 12 543 узла учёта тепловой энергии. В ней осуществляются удаленный автоматизированный сбор, передача, обработка и последующий анализ данных о потреблённых энергоресурсах.
- **Приборами учёта тепловой энергии** оснащены 98,7 % центральных тепловых пунктов (ЦТП) ОАО «МОЭК» (8 906 из 9 026). К началу следующего года планируется завершить внедрение приборов учёта на всех ЦТП. Всего в зоне теплоснабжения ОАО «МОЭК» установлено 39 605 узлов учёта тепловой энергии
- **Внедрение частотно-регулируемых электроприводов (ЧРП)** насосов теплоснабжения позволило снизить потери тепла и воды в системах теплоснабжения, увеличить за счёт исключения нерасчётного давления и гидроударов срок службы тепловых сетей и добиться 30-процентного снижения потребляемой агрегатами электроэнергии. В 2009 году установлено 188 и модернизировано 200 ЧРП.

**Суммарная годовая экономия** — 200 000 Гкал/год тепловой энергии и 9,0 млн. кВт/час электроэнергии — итог применения различных энергосберегающих технологий и мероприятий ОАО «МОЭК» на тепловых станциях, центральных тепловых пунктах и тепловых сетях. В пересчёте на газовое топливо экономия составляет **30 млн. м<sup>3</sup> природного газа.**