

# Энергетические Обследования зданий

## Выявление возможных мероприятий



# Цели Энергетического обследования



**Сбор данных для выполнения энергетических и экономических расчетов возможных мероприятий. Выявление возможности и технической осуществимости энергосберегающих мероприятий.**

**Проверьте  
договор на  
теплоснабжение и  
то, как  
учитываются  
потери тепла на  
вводе.**



**Проверьте схему подключения  
здания и состояние теплового  
ввода**



## Внешний осмотр здания. Общая ситуация



**Здание не высокое. Возможно избыточное давление воды. Проверка оболочки здания...**

## Обследование чердака



Сосулк нет - хорошая теплоизоляция чердака.



Многочисленные щели в кровле. Крыша течет. Теплоизоляция увлажняется и теряет свойства.

## Ремонт и дополнительная изоляция крыши ?



**Выясните у владельца, есть ли планы ремонта здания.**

## Инфильтрация через окна, двери и стены



**Внимательно осмотрите стены, окна и двери.  
Постарайтесь правильно оценить инфильтрацию.**

## Окна



**Внимательно обследуйте все окна и двери. Возможно ли их отремонтировать и уплотнить?.**



## Окна. Замеры



**Проверьте все типы окон, дверей.  
Измерьте их размеры и определите  
состояние.  
Получите надежные данные для  
расчетов.**

Обсудите с владельцем возможные варианты утепления.



Утепление дверей. Новые двери, тамбур, воздушная завеса... ?

## Мероприятие:

# Восстановление остекления и уплотнение окон



## Теплопередача и увеличенное энергопотребление при разбитых окнах.

Существующая ситуация	Коэффициент теплопередачи (**) Вт/м <sup>2</sup> К	Увеличенная потребность в энергии. кВтч/м <sup>2</sup> в год (*)
Деревянные окна с двойным остеклением	2,6	-
Наружное или внутреннее стекло разбито	4,5	240 (***)

(\*) потребность энергии в кВтч/год на м<sup>2</sup> площади окна

(\*\*) Инфильтрация между оконными рамами, стеной не включена.

(\*\*\*) Расчёты базируются на 6 000 градусо-суток/год (Петрозаводск).

## Ремонт или замена окон ?

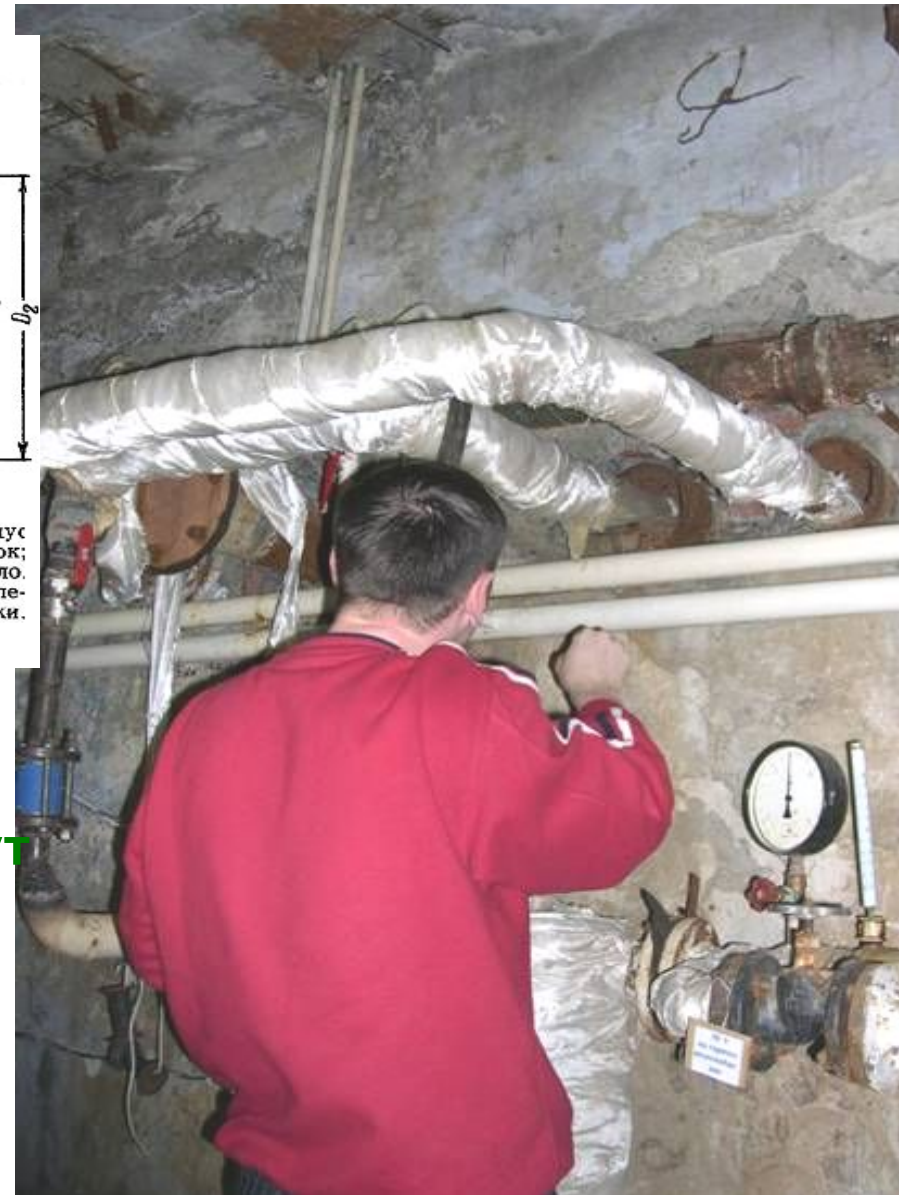
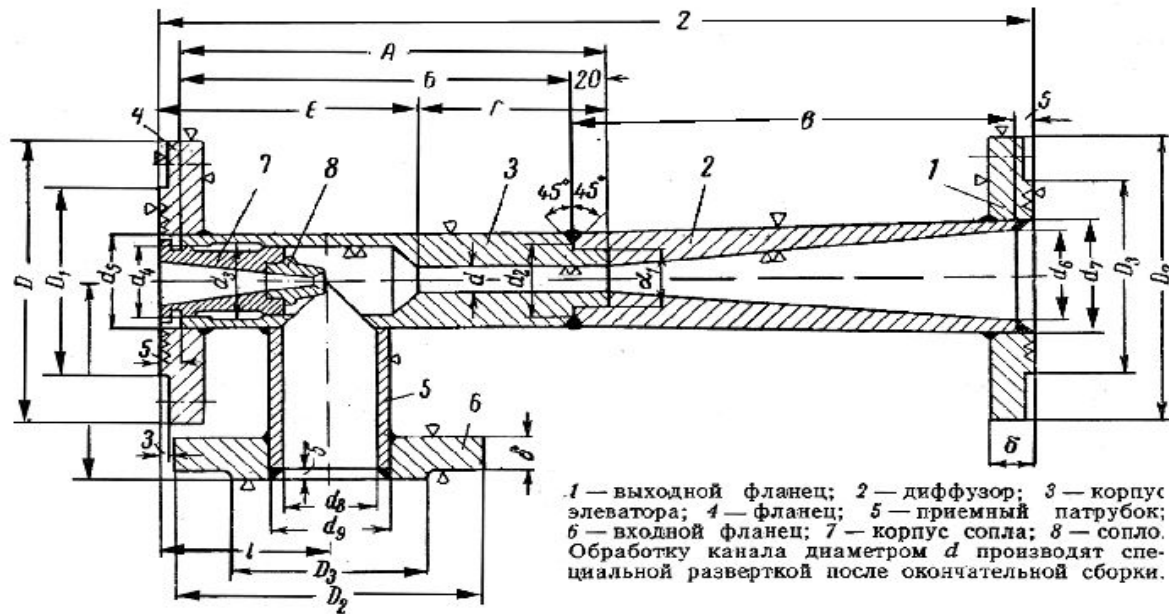


**При установке стеклопакетов не забывайте об их теплотехнических характеристиках и необходимости вентиляции помещений.**

# Проверьте герметичность здания и наличие мостиков холода!



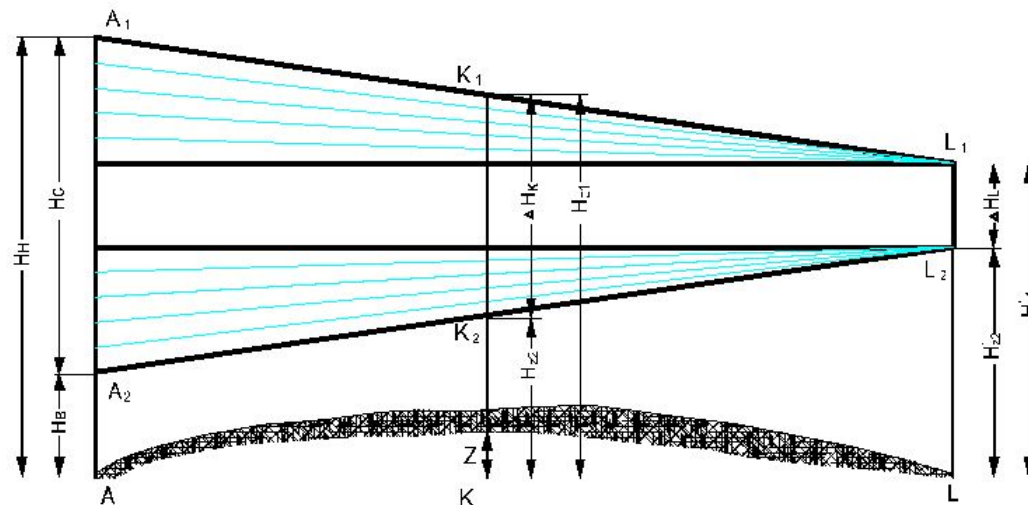
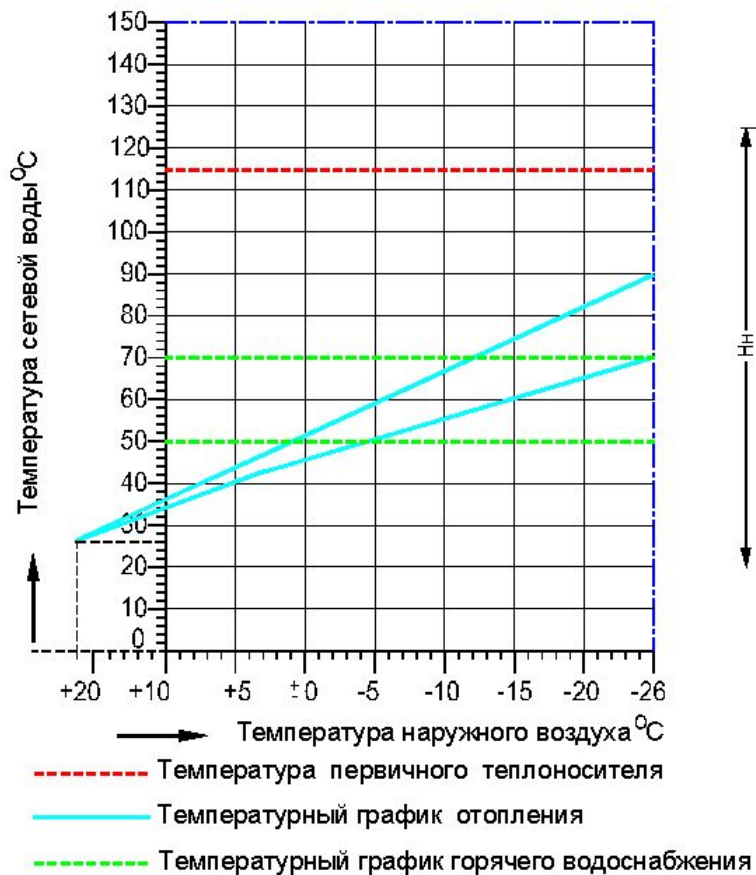
# Теплоцентр



Замеры температур, давления и диаметр дроссельного устройства дадут информацию о качестве теплоснабжения и потенциале энергосбережения.

# ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК

# ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ГРАФИК



**Проверьте давление в трубопроводах и располагаемый напор. Сопоставьте показания термометров с температурным графиком.**





Запишите диаметры трубопроводов и их протяженность. Как без этого посчитать потери и инвестиции на теплоизоляцию?

# Система автоматизации



**Можно сэкономить деньги, начиная отопительный период в соответствии с погодой**

**Соответствует ли программа работы таймеров-выключателей режиму работы здания?**

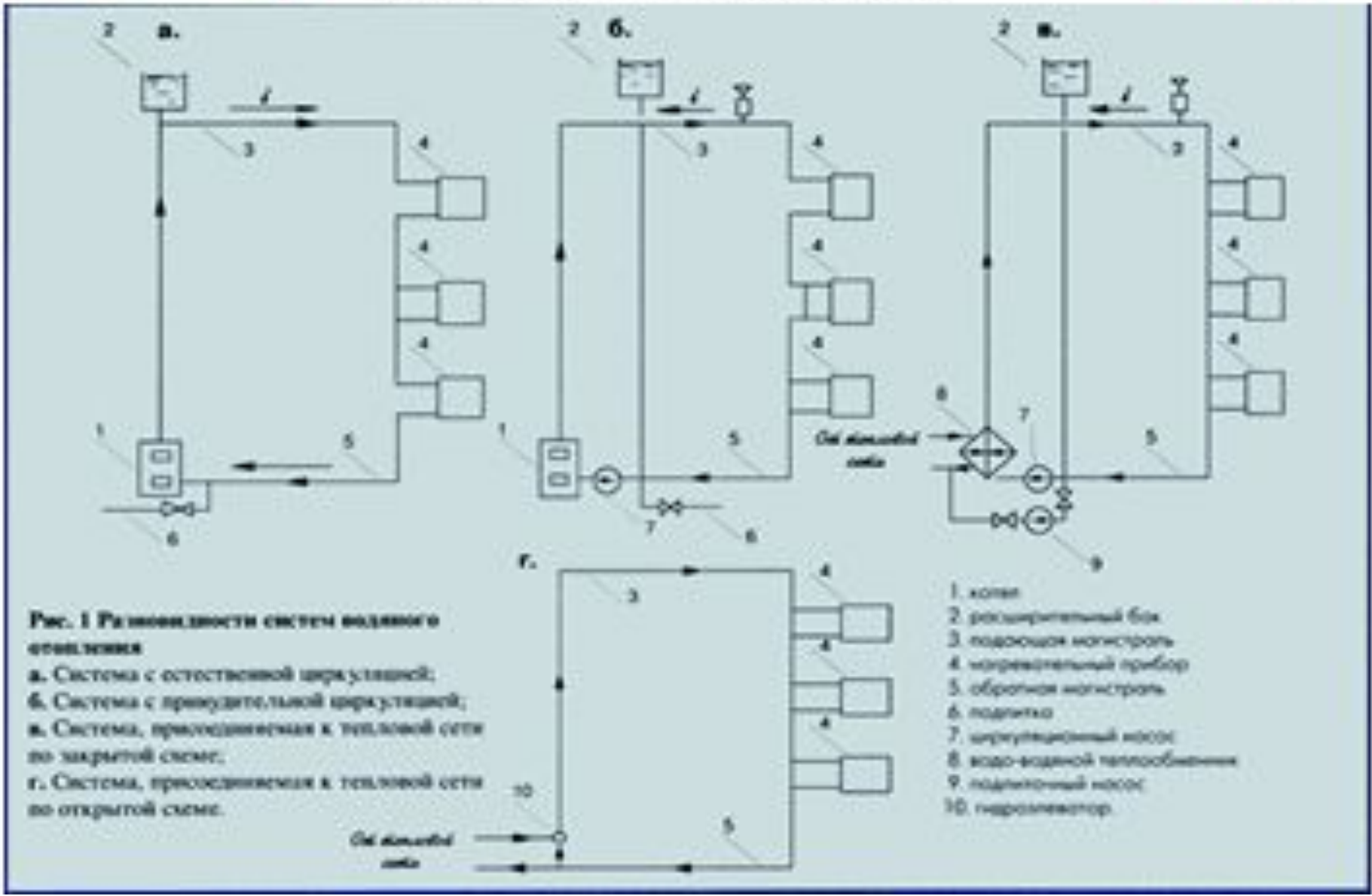
**Проверьте тип регулятора. Обеспечивает ли он программный отпуск тепла?**

## Приборы учета энергопотребления



**Есть ли учет электроэнергии, тепла, газа, воды?  
 Проверьте правильность установки приборов учета и их состояние.  
 Получите достоверную информацию об энергопотреблении здания.**

# Системы отопления и ГВС



Проверьте схемы подключения систем отопления и ГВС

## Распределительные трубопроводы



**Постоянных рабочих мест нет. Подвал отапливается. Теплоизоляция отсутствует. Утечек нет. Система отопления тупиковая с нижней разводкой. Балансировочных клапанов нет.**

# Виды систем отопления

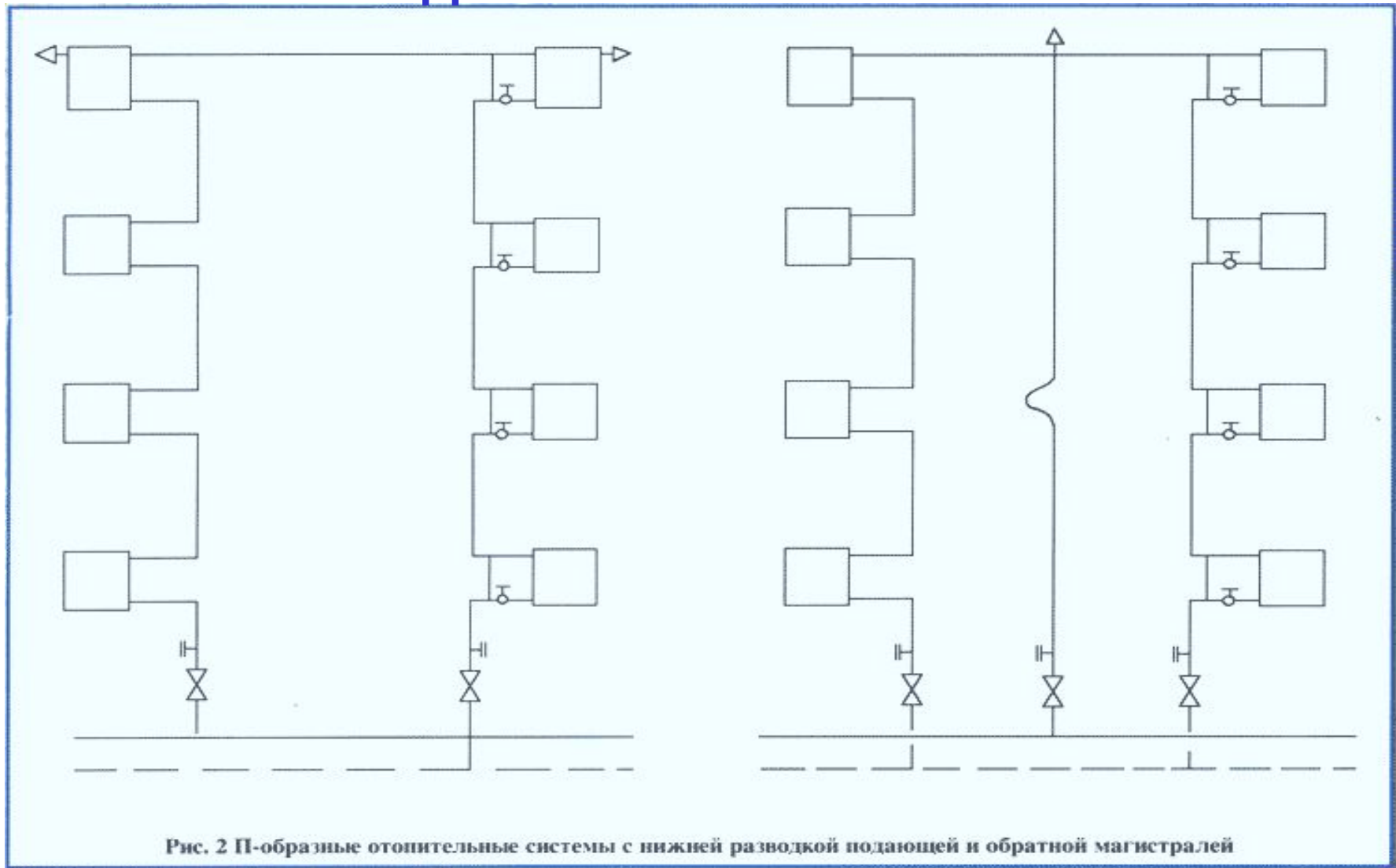


Рис. 2 П-образные отопительные системы с нижней разводкой подающей и обратной магистралей

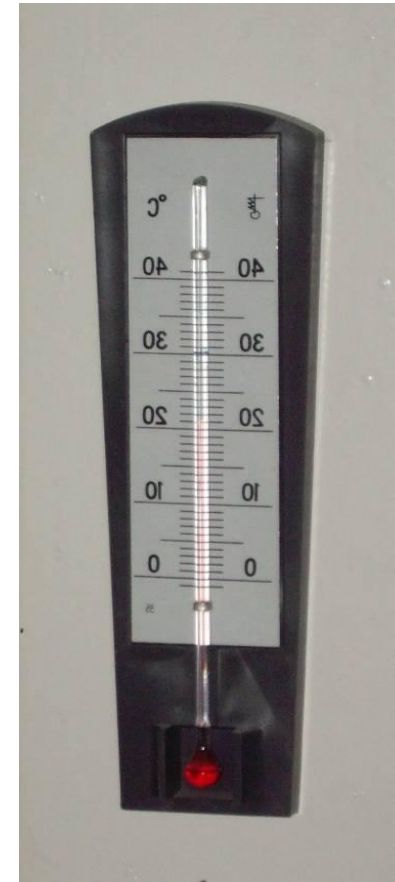
**Нужна ли балансировка? Сколько это будет стоить?**

## Контроль распределительных трубопроводов



Теплоизоляция плохая. Разница температур обратного теплоносителя по стоякам около 30%. Система разбалансирована. Необходим ремонт теплоизоляции и балансировка. Посчитайте количество стояков! Какие работы предстоят при установке клапанов?

## Измерения температурного режима.



Чем больше информации, тем точнее расчеты.  
Используйте разные типы термометров.



## Обследование помещений



**В некоторых кабинетах радиаторы закрыты панелями.**  
**Количество служащих - 23 человека.**  
**Ежедневное количество посетителей около 30 человек.**  
**Получите данные о всей офисной технике и режиме работы.**

## Кухня



Перепишите все тепловыделяющее оборудование и его характеристики.

Поговорите с техническим персоналом о режиме использования.

# Определите тип системы отопления



Возможна ли установка терморегулятора?



**Неисправные смесители – потеря горячей воды.**

## Проверьте сантехнику и режим водопотребления



Новые смесители, водосберегающие насадки, кнопочные выключатели...?  
 Может быть, уменьшить диаметр слива?

# Обследуйте системы наружного и внутреннего освещения



**Есть ли возможность установки энергоэффективных светильников?**

## Мероприятия

теплоизоляция трубопроводов, утилизация тепла  
вентиляционных выбросов



Если вентиляционные системы работают, проверьте возможность утилизации тепла вентвыбросов. Подумайте о возможности различных вариантов.

## При обследовании используйте опросные листы

Оболочка здания					Замечания
Стена:	• Кирпич	√ <b>Бетон</b>	• Дерево	Изоляция ... мм	Шунгизитобетон 350 мм
Окна:	• Одиарн.	√ <b>Двойное</b>	• Тройное		
Рамы окон:	√ <b>Деревянные</b>	• <b>Алюминиевые</b>	• <b>Пластиковые</b>		
Крыша	• Под углом с чердаком		√ <b>Плоская</b>		
	√ <b>Бетонная</b>	Деревянная		<b>Изоляция 100 мм</b>	
Пол над не обогреваемой частью здания:					
	• Грунт	√ <b>Не обогреваемый подвал</b>		<b>Изоляция 100 мм</b>	
Видимые повреждения в:					
	• Швы	√ <b>Окна</b>	• Двери		

**Убедитесь, что проверили все элементы здания и режим использования!**



## Энергосберегающие мероприятия

**Предложенные мероприятия по эффективному использованию энергии**

- 1. Инструкции по техническому обслуживанию и управлению/система энергоменеджмента**
- 2. Уплотнение окон и дверей**
- 3. Балансировка системы отопления**
- 4. Установка термостатических клапанов в системе отопления**
- 5. Теплоизоляция труб, клапанов и т.д.**
- 6. Установка автоматизированной системы регулирования**
- 7. Экономичные водосберегающие насадки на краны и в душах**
- 8. Монтаж циркуляционного трубопровода горячего водоснабжения**
- 9. Утилизация тепла вентиляционных выбросов**

**Определите техническую возможность.**

**Следующие мероприятия по реконструкции здания важны, но экономически не целесообразны только с точки зрения энергосбережения.**

<b>Предложенные мероприятия по реконструкции здания</b>
<b>1. Теплоизоляция наружных стен</b>
<b>2. Установка энергосберегающих окон</b>
<b>3. Теплоизоляция крыши</b>
<b>4. Теплоизоляция подвала</b>

## Пример. Детский сад 20 в г. Архангельске



### Энергоаудитор - АОЦЭЭ

Год постройки – 1966 год.

Кол-во детей - 275, персонал – 74 чел.

Режим работы – 12 ч/дн, 5 дн/нед.

Энергопотребление – 970 тыс.кВтч/год (2007 год) , в том числе:

Тепловая энергия - 910 тыс. кВтч/год

Электроэнергия - 60 тыс. кВтч/год

Уд. энергопотребление – 400 кВтч/м<sup>2</sup> , в том числе:

Тепловая энергия - 375 кВтч/год

Электроэнергия - 25 кВтч/год

Потенциал энергосбережения – 23%.

Параметр	Ед. изм.	МДОУ «Детский сад № 20»
Полный объем здания	м <sup>3</sup>	8 152
Обогреваемый объем	м <sup>3</sup>	7 585,5
Обогреваемая площадь	м <sup>2</sup>	2 443
Площадь стен	м <sup>2</sup>	1 253,9
Площадь окон	м <sup>2</sup>	560
Площадь пола	м <sup>2</sup>	1 265,3
Площадь крыши	м <sup>2</sup>	1 265,3
Средняя высота помещений	м	3,1

## Выявленные проблемы

- Неудовлетворительное состояние окон и дверей;
- Значительный перегрев помещений (23-25°C);
- Отсутствие теплоизоляции на трубопроводах в т/узле;
- Отсутствие руководства по ЭиО;
- Отсутствие системы ЭМ.



# Потенциал энергосбережения

Здание МДОУ «Д/с №20»		Проект №		Sот =2443 м <sup>2</sup>	
Мероприятия	Инвестиции и	Чистая экономия		Срок ок-сти	NPVQ*
		[руб.]	[кВт-ч/год]		
<b>Мероприятия по сохранению энергии</b>					
1.Введение системы ЭМ.	10 000	19 666	21 515	0,5	17,7
2.Установка регулятора давления на вводе ХПВ.	25 000	4 959	23 777***	0,9	8,8
3.Тепловая изоляция трубопроводов в т/узле.	22 400	19 470	21 300	1,1	7,2
4.Ремонт и уплотнение дверей (3 шт.).	9 200	4 788	5 238	1,8	3,9
5.Реконструкция т/узла. Установка балансировочных клапанов. Балансировка СО.	857 400	180 360**	186 760**	4,6	0,9
<b>Итого (поз. 1-5):</b>	<b>924 000</b>	<b>229 243</b>	<b>258 590</b>	<b>3,6</b>	<b>1,4</b>

# Энергетический баланс

Распределение энергопотребления  
МОУ "Детский сад № 20",  
кВт-ч/м<sup>2</sup>

