

**Методы повышения
энергоэффективности
объектов
недвижимости
гражданского и
промышленного
назначения**

Энергоемкость валового внутреннего продукта России в 2,5 раза выше среднемирового уровня и в 2,5–3,5 раза выше, чем в развитых странах. Более 90 % мощностей действующих электростанций, 83 % жилых зданий, 70 % котельных, 70 % технологического оборудования электрических сетей и 66 % тепловых сетей было построено еще до 1990 г. Из эксплуатируемых в промышленности основных фондов 15 % полностью изношены.

Уровни энергоемкости производства важнейших отечественных промышленных продуктов выше средне-мировых в 1,2–2 раза и выше лучших мировых образцов в 1,5–4 раза. Низкая энергетическая эффективность порождает низкую конкурентоспособность российской промышленности.

При приближении внутренних цен на энергетические ресурсы к мировым российская промышленность может выжить в конкурентной борьбе только при условии значительного повышения энергетической эффективности производства

•

Энергоэффективность экономики - одна из актуальнейших проблем мирового хозяйства.

В России более половины добываемого топлива тратится на обогрев жилых и промышленных зданий, что значительно больше, чем в развитых странах.

Во всём мире активно работают над снижением энергопотребления. И лучшим способом снижения затрат на оплату энергии признано энергосбережение.

Неэффективный собственник

За короткое время в РФ появился многочисленный класс собственников промзданий, приватизировавший по дешевке упавшую в цене недвижимость, и который часто профессионально не готов, а часто и не хочет нести **бремя собственности за** свою же недвижимость.

Новые хозяева часто не рассматривают приватизированные предприятия и здания **как главный свой капитал**, который сделал их, по сути, миллионерами, не поняли обязанностей собственника этого капитала: **обеспечить его безопасность от всех рисков; приумножать капитализацию (стоимость) объекта; снижать издержки эксплуатации.**



Здания должны служить сотни лет, но они подвластны времени и, главное, **износу**. И никто в будущем не спасёт их от ветхости, **кроме самих собственников**.



АСПЕКТЫ неэффективной энергетической политики в РФ

- недостаточный технический уровень генерации энергии;
- значительный износ передающих систем и энергокоммуникаций;
- неэффективное утепление объектов и значительные теплопотери;
- отсутствие эффективного учёта теплопотерь;
- отсутствие интегрированных и автоматизированных систем управления внутрицеховыми параметрами отопления и вентиляции;
- недостаточное стимулирование энергосбережения;
- недоремонт и высокий износ недвижимости

Основные организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности охватывают:

- внедрение систем мониторинга энергосбережения и повышения энергетической эффективности на всех этапах создания и эксплуатации объектов;

- обучение и повышение квалификации руководителей и специалистов в области проектирования и энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

- разработку и внедрение системы энергетического менеджмента, в том числе в проектах предприятий.

Энергоэффективность здания характеризуется:

- количеством энергии, потребной для комфортного использования объекта (например, в течении года);
- качеством и источником получения этой энергии;
- техническим уровнем объекта и его инженерного оборудования;
- воздействием системы энергоснабжения на окружающую среду;
- затратами на энергообеспечение объекта.

Практически всегда приватизация жилых и промзданий в 90-х годах проводилась без их комплексного капитального ремонта, иногда запущенных, с износом около 50% и при обесценившихся амортизационных ресурсах.

Многие компании сегодня не в состоянии оплатить содержание и текущий ремонт своих объектов, не говоря уже о капитальном ремонте (пример: Химволокно).

Уровень расходов на обслуживание зданий неуклонно растет, многократно превышая аналогичные расходы конкурентов из зарубежных стран. Наибольший платёж – отопление.

Проблема многих объектов – износ и низкая энергоэффективность

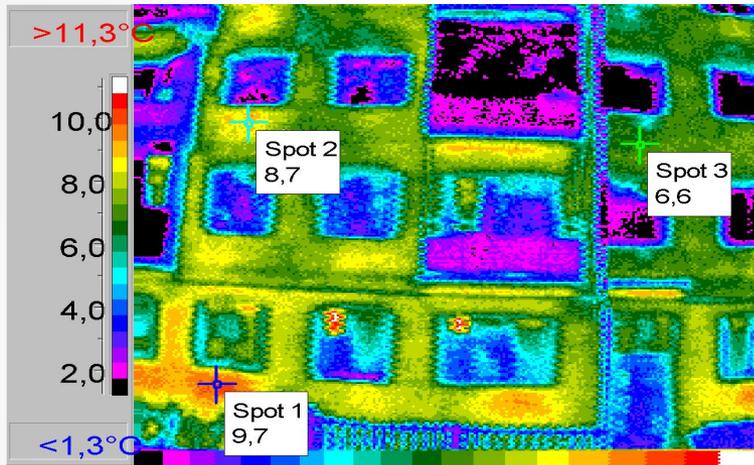


обследования

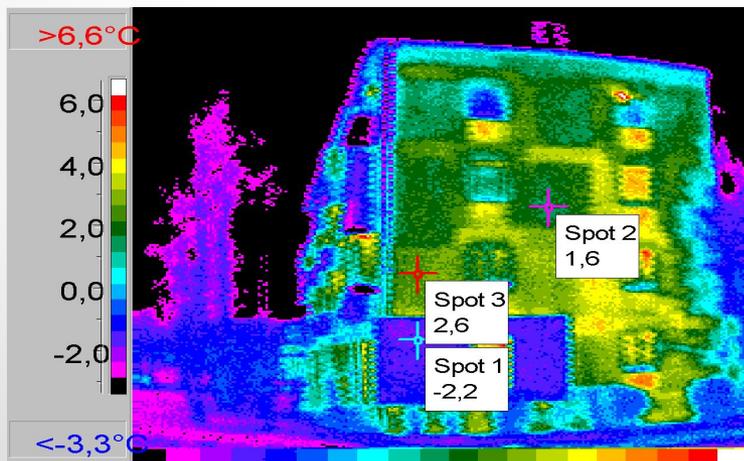
Тепловизор

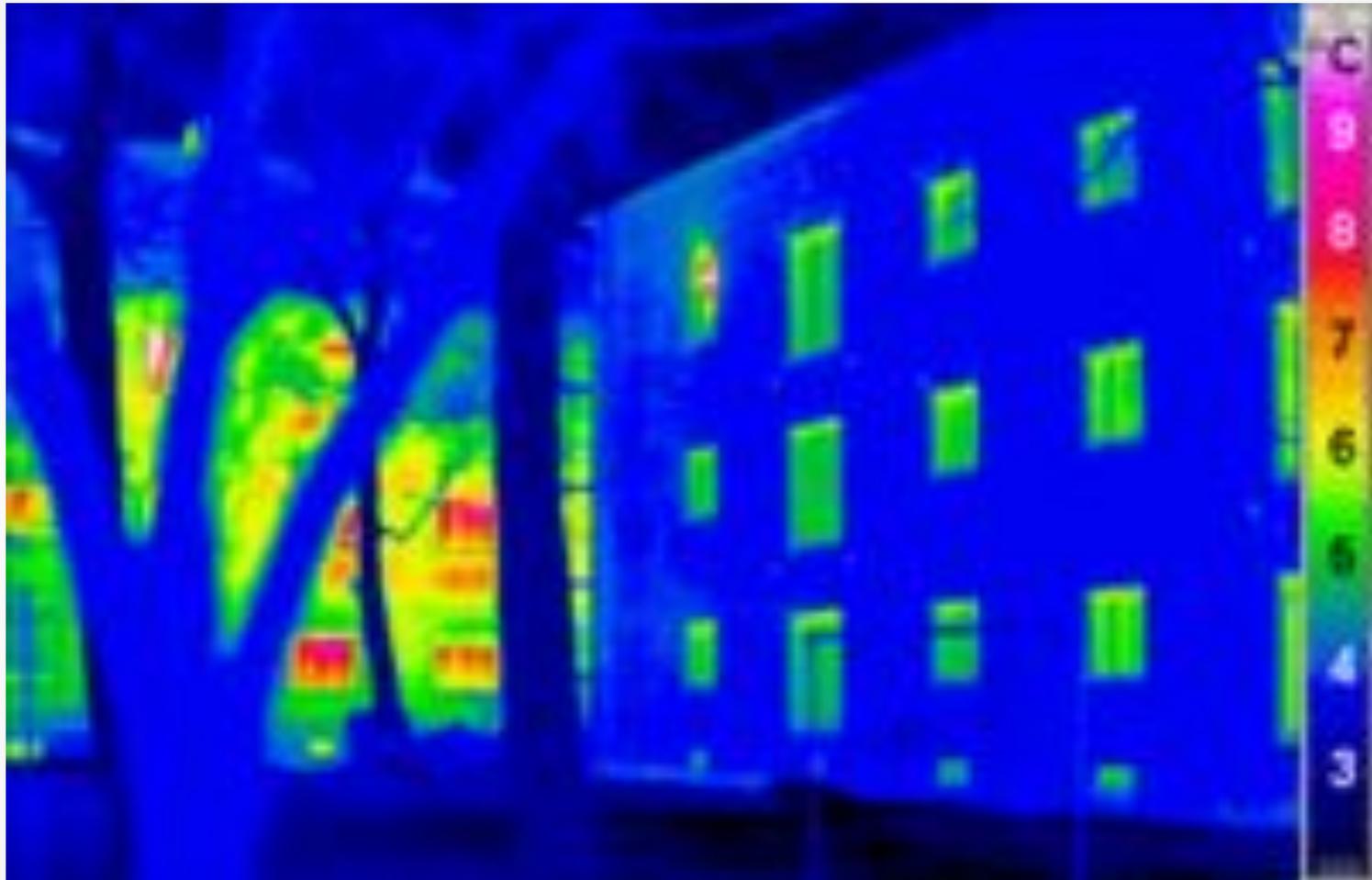


ЖИЛИЩНЫЙ СЕКТОР: низкая энергоэффективность

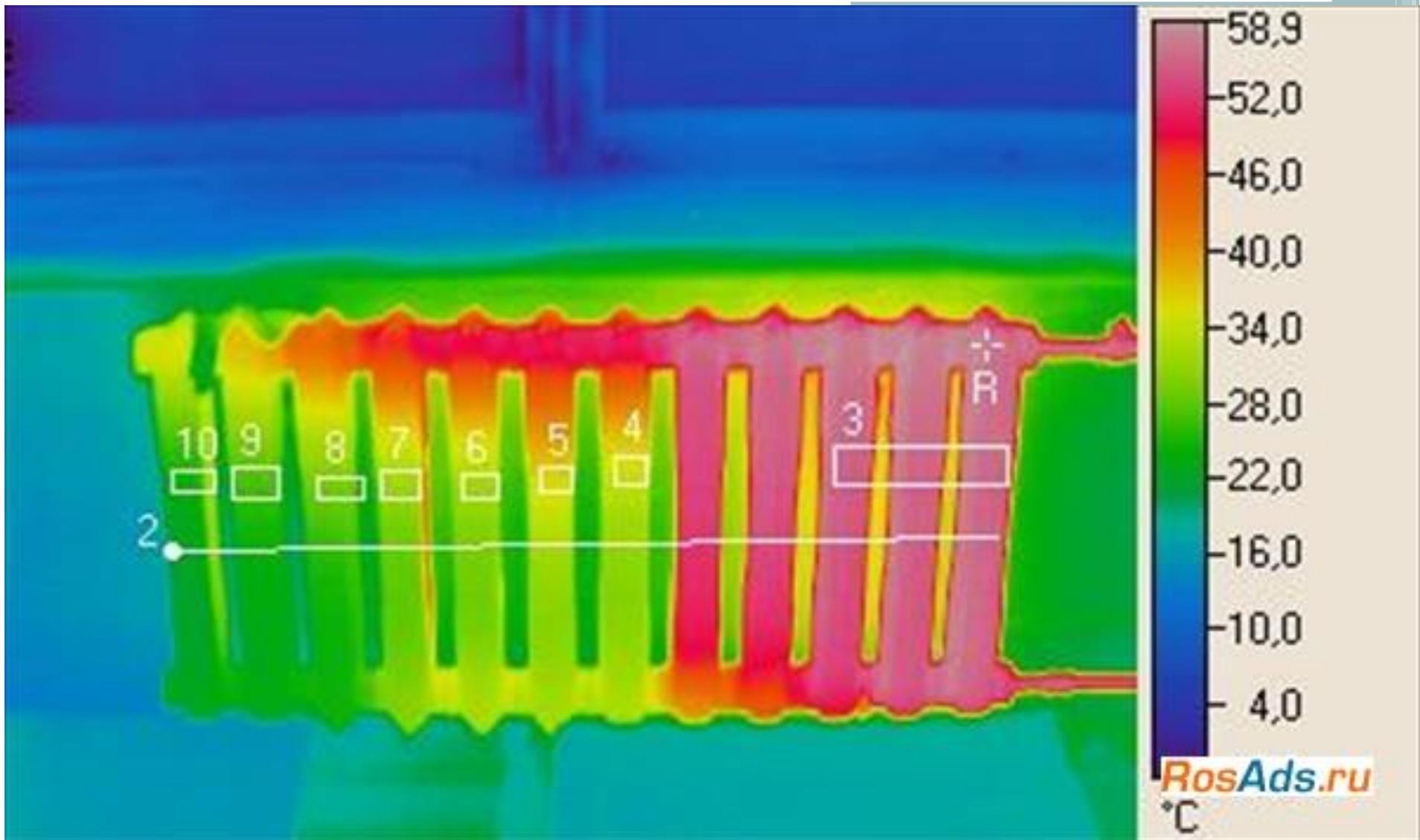


ПОТЕРИ ТЕПЛА В ЗДАНИЯХ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ





Дома до после капитального ремонта с утеплением

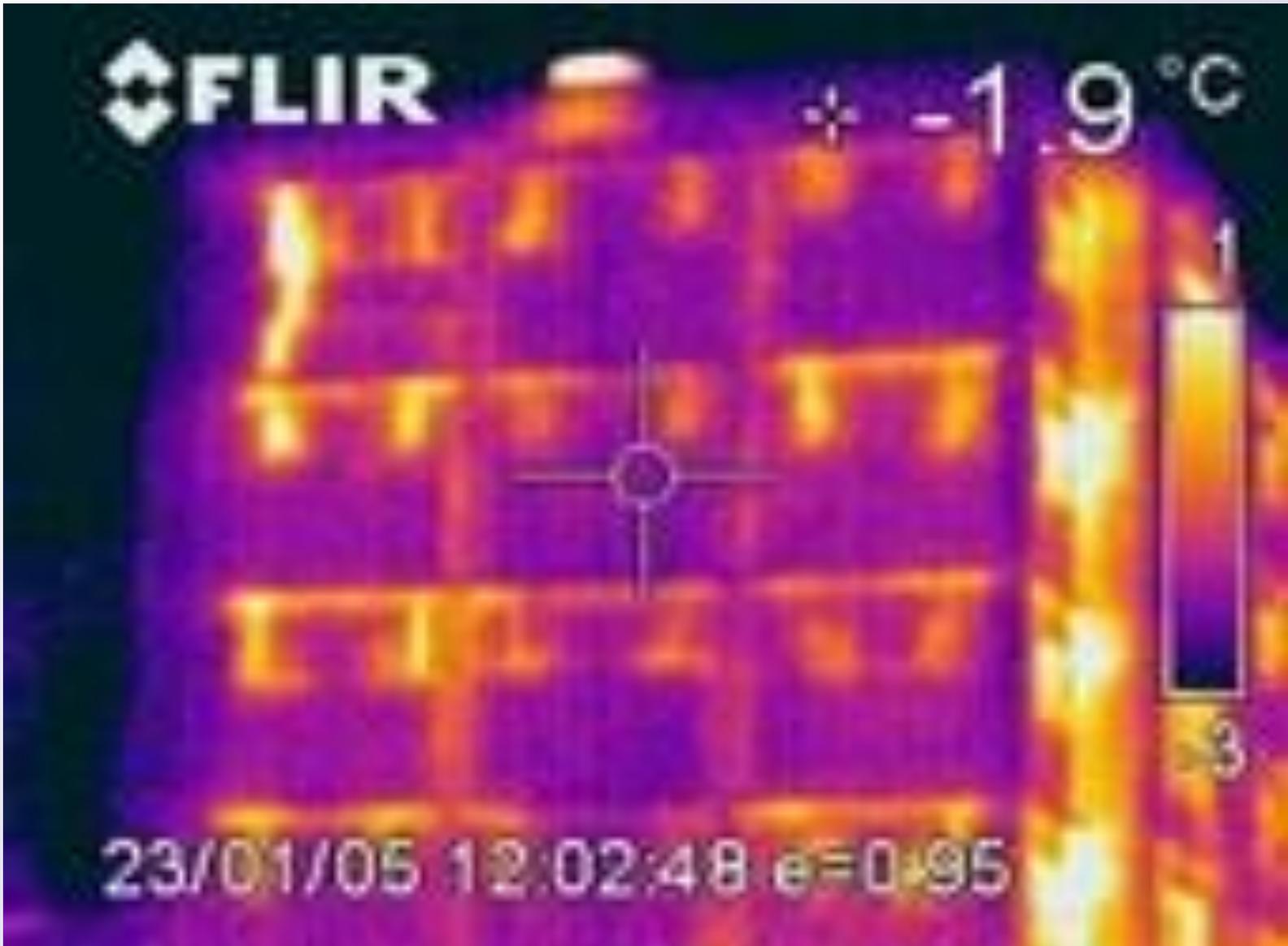


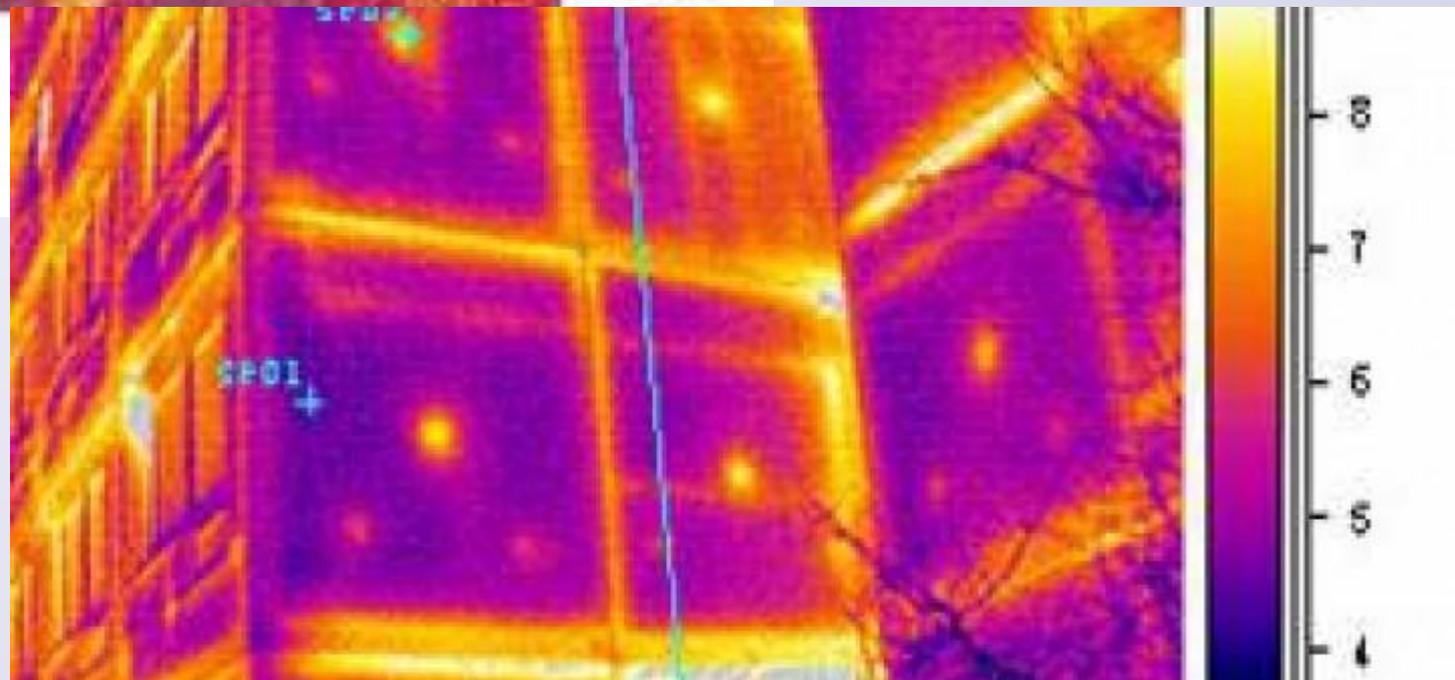
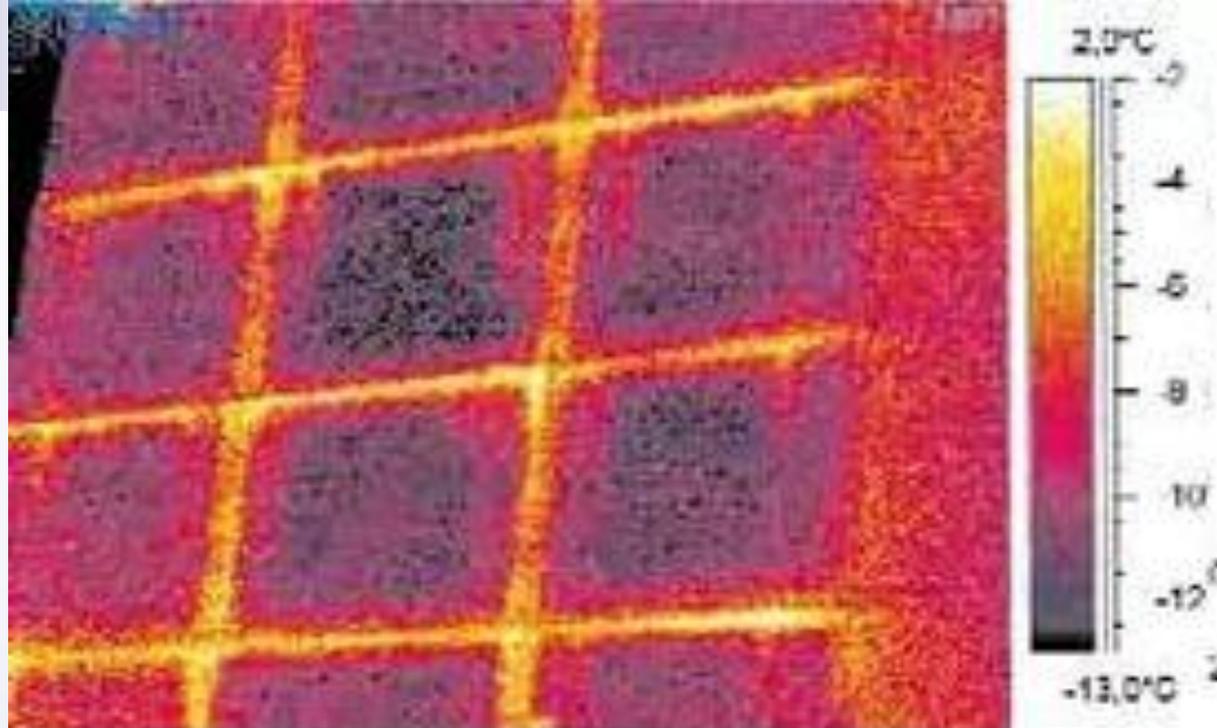


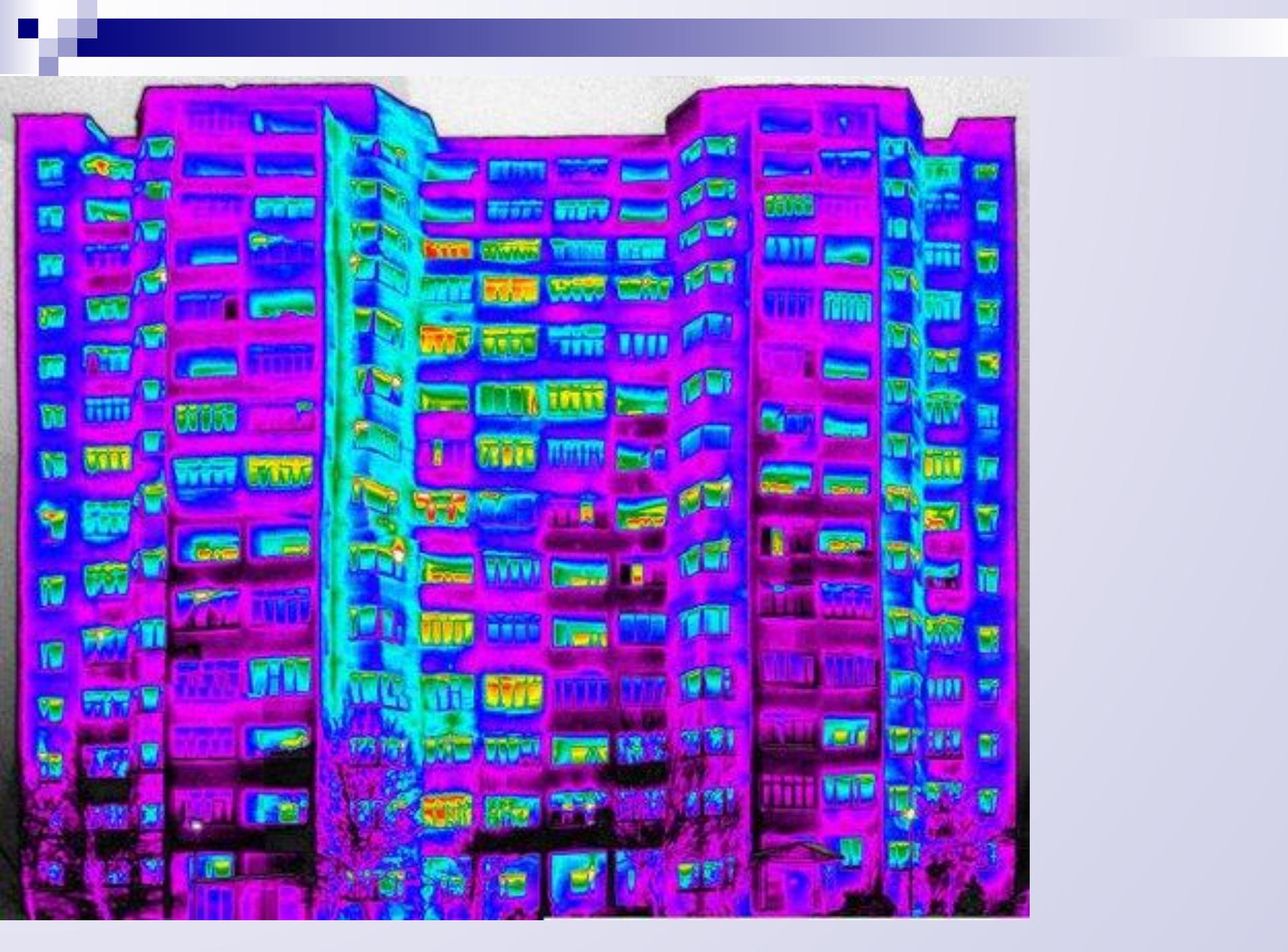
FLIR

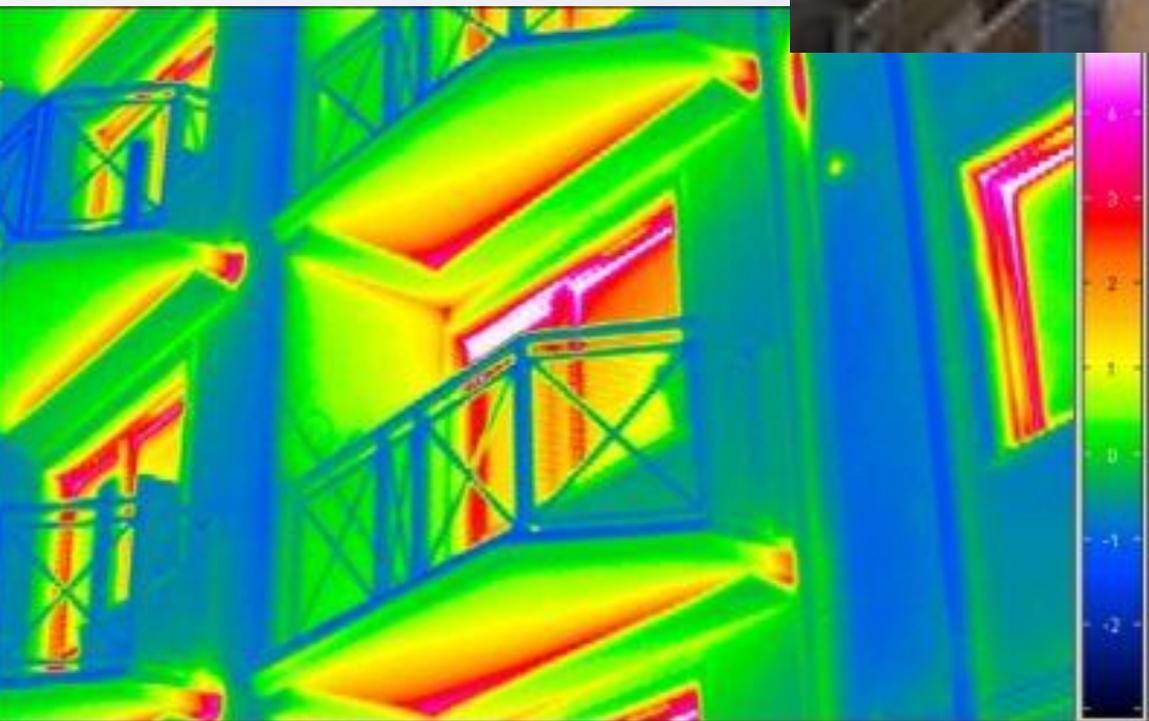
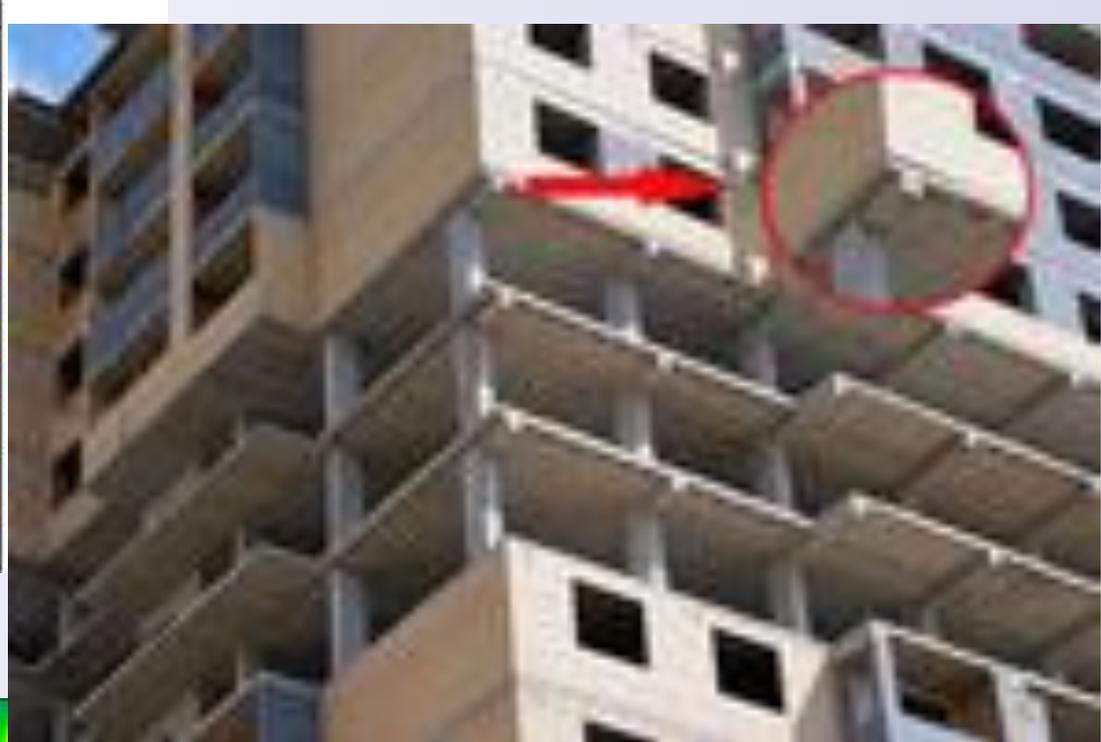
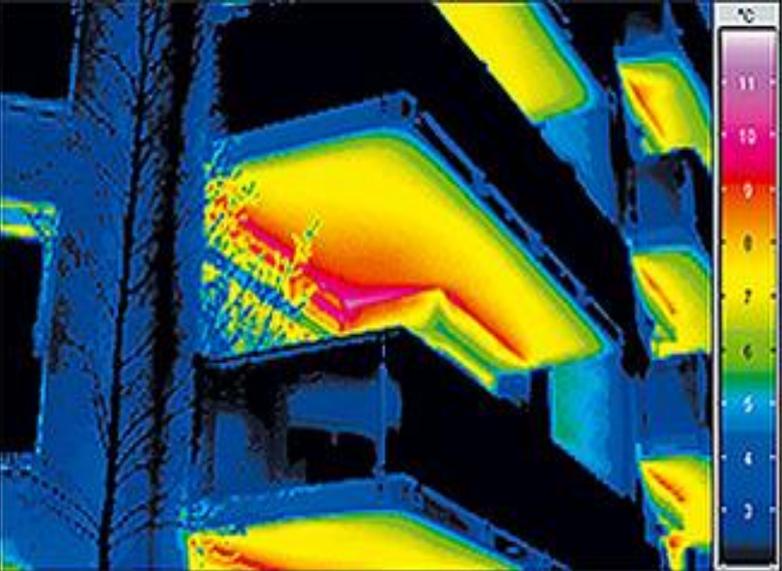
-1.9°C

23/01/05 12:02:48 e=0.95









Улица

Помещение

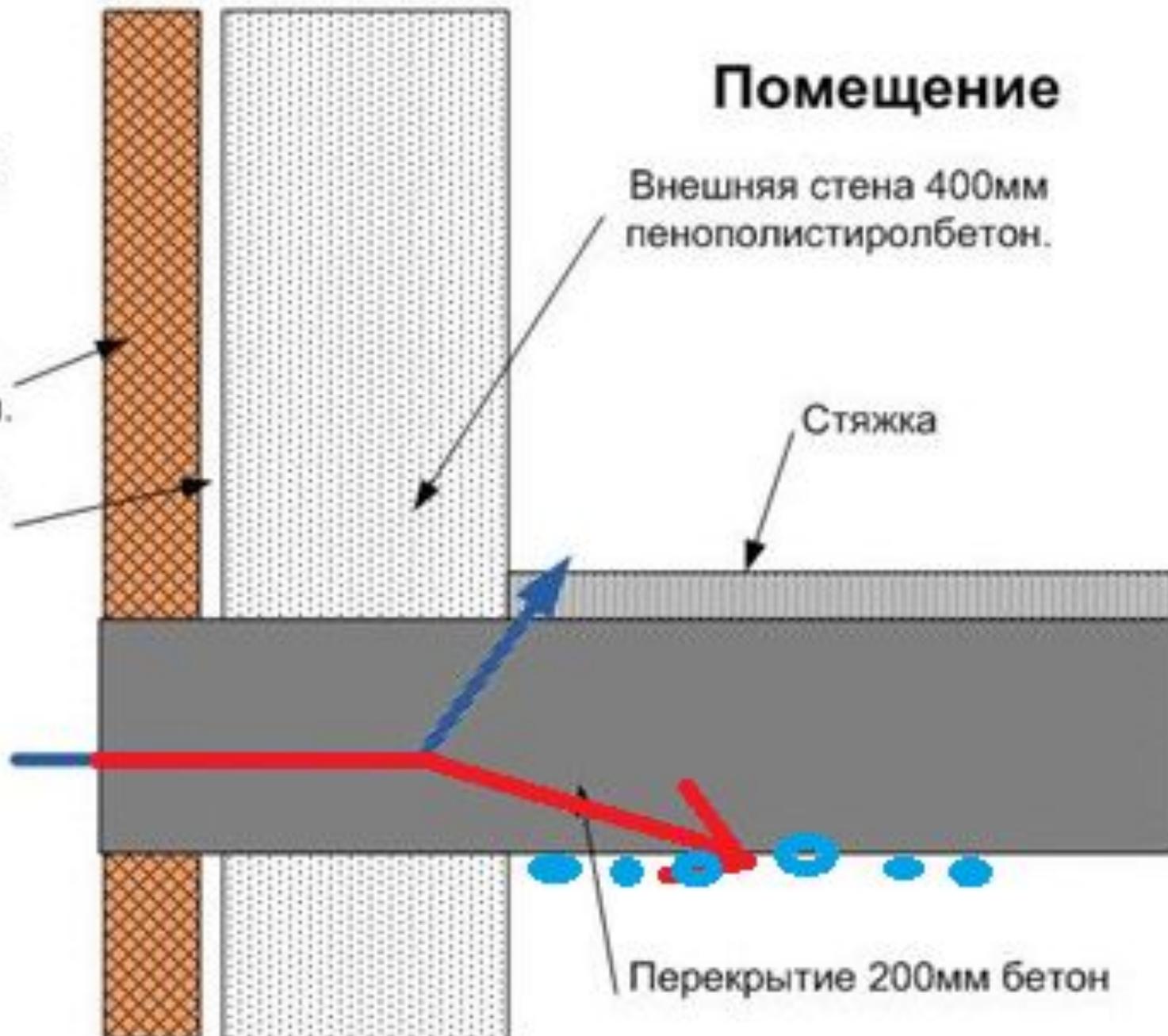
Внешняя стена 400мм
пенополистиролбетон.

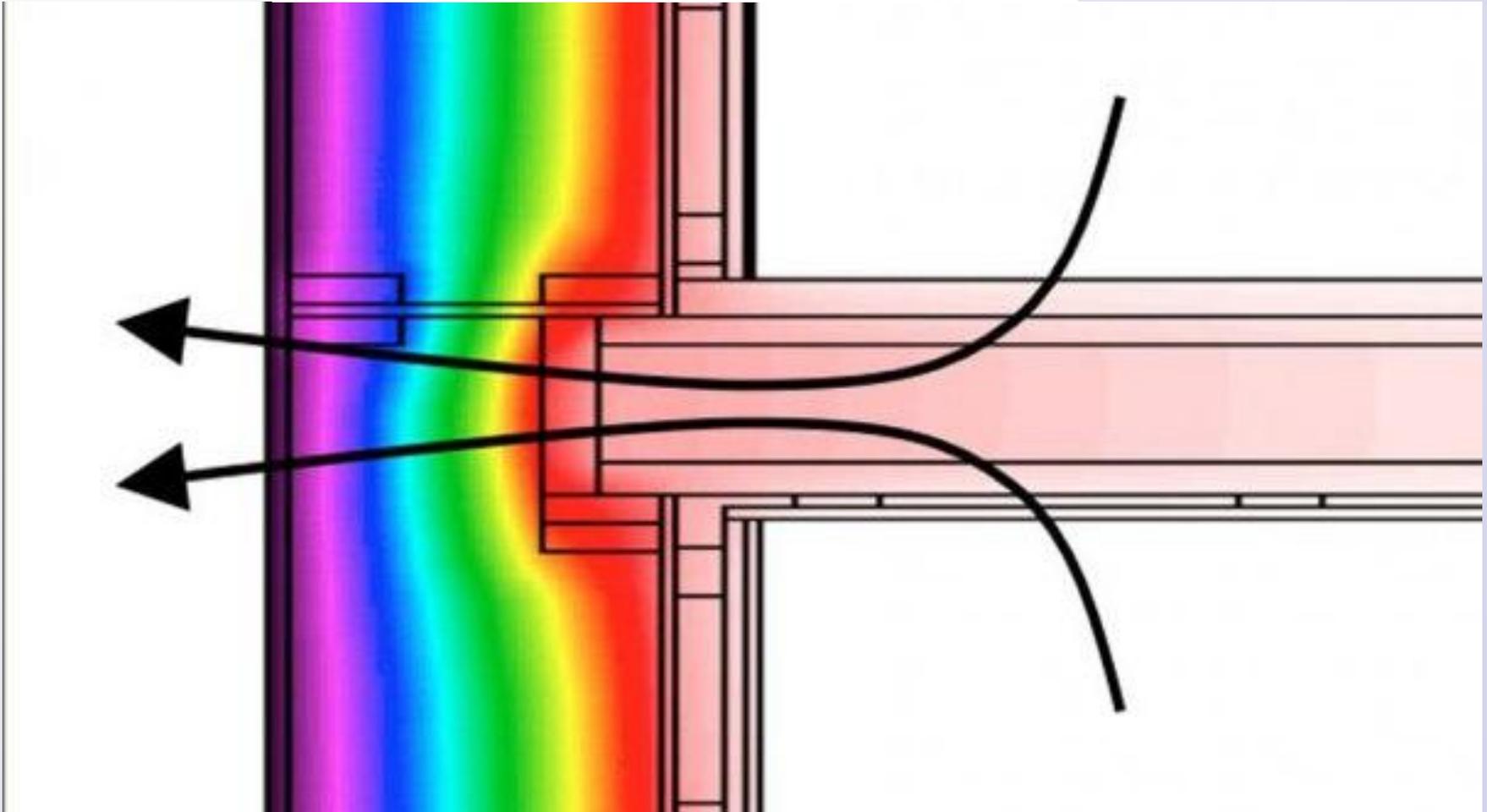
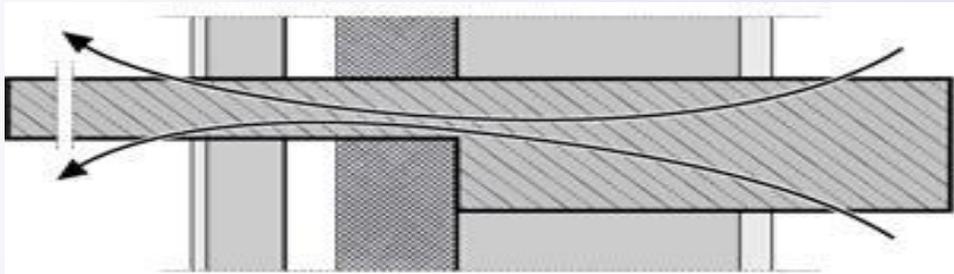
Кирпичная
кладка 70мм.

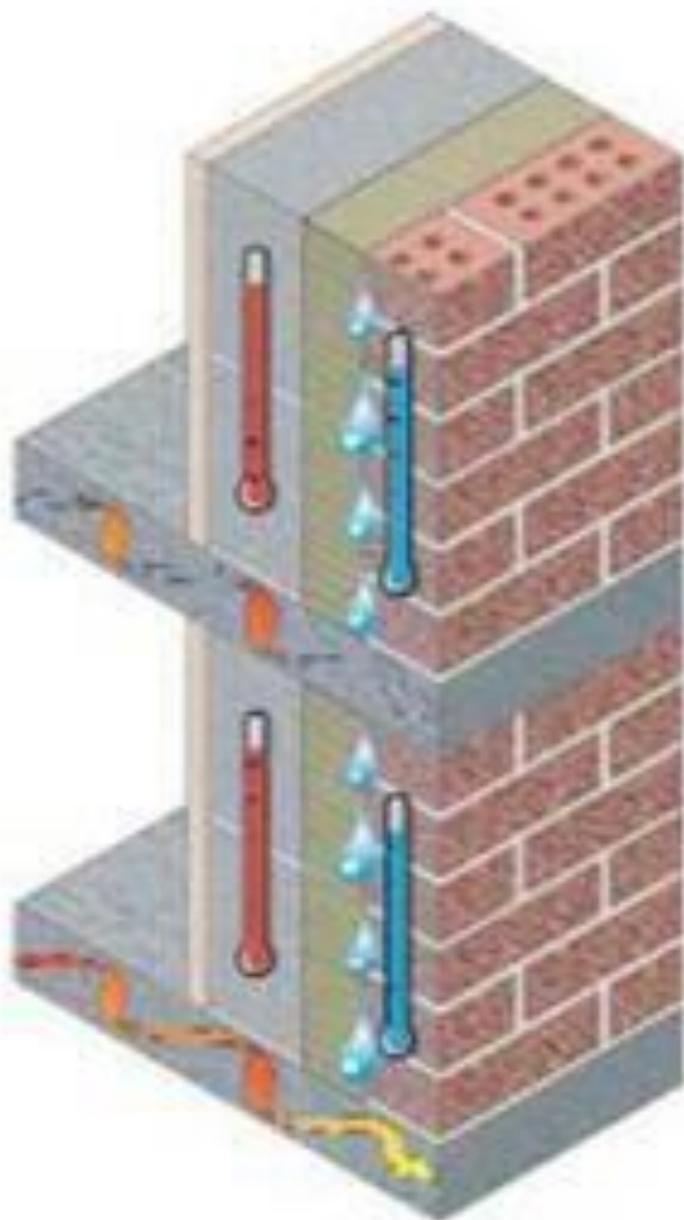
Воздушная
прослойка
??мм.

Стяжка

Перекрытие 200мм бетон



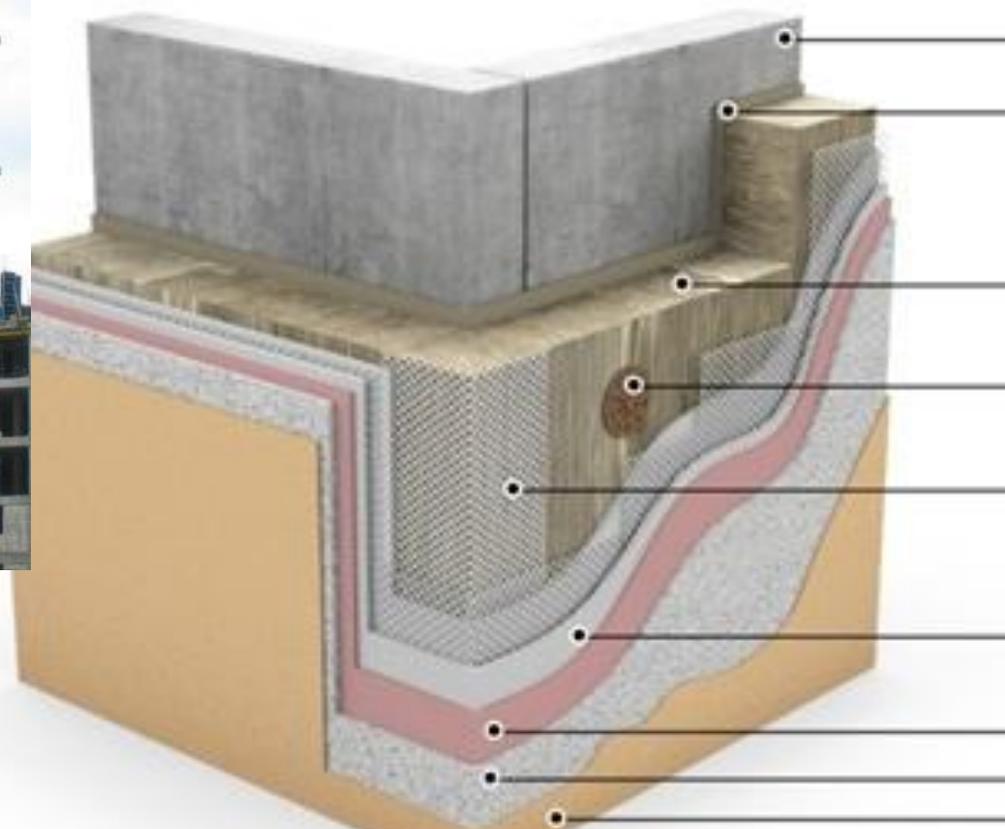




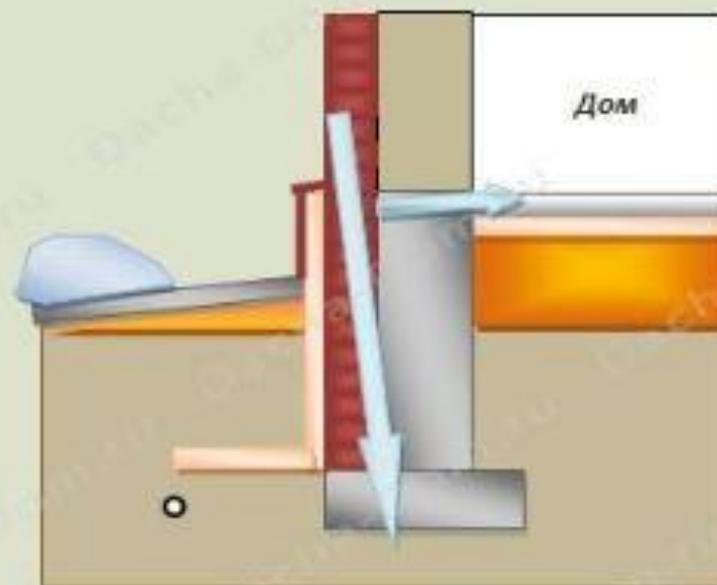
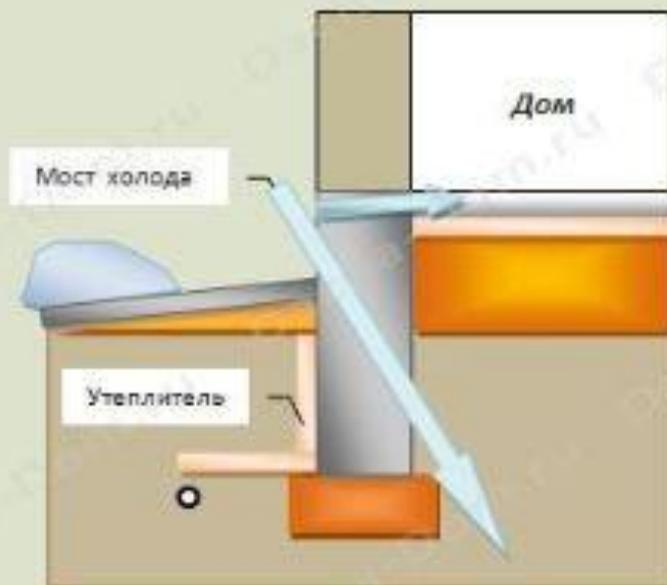
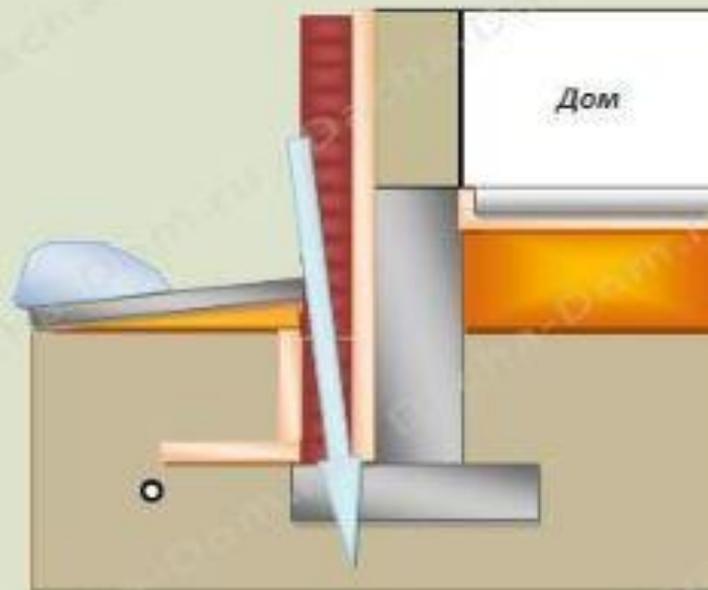
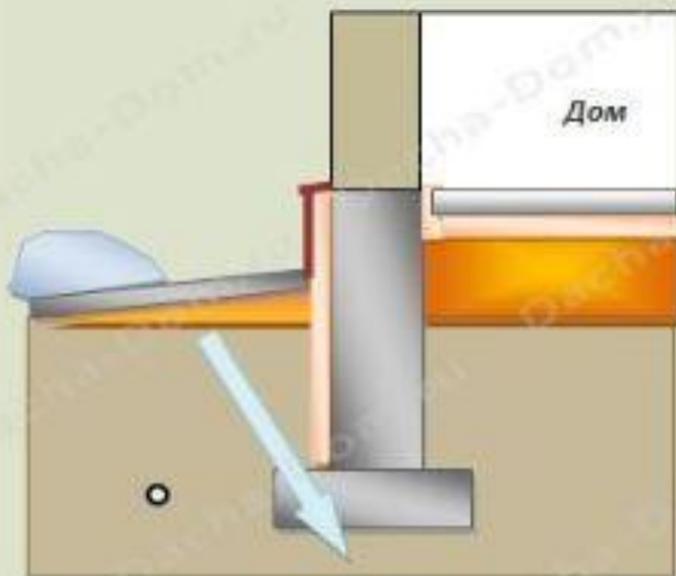
remontpozitif.ru



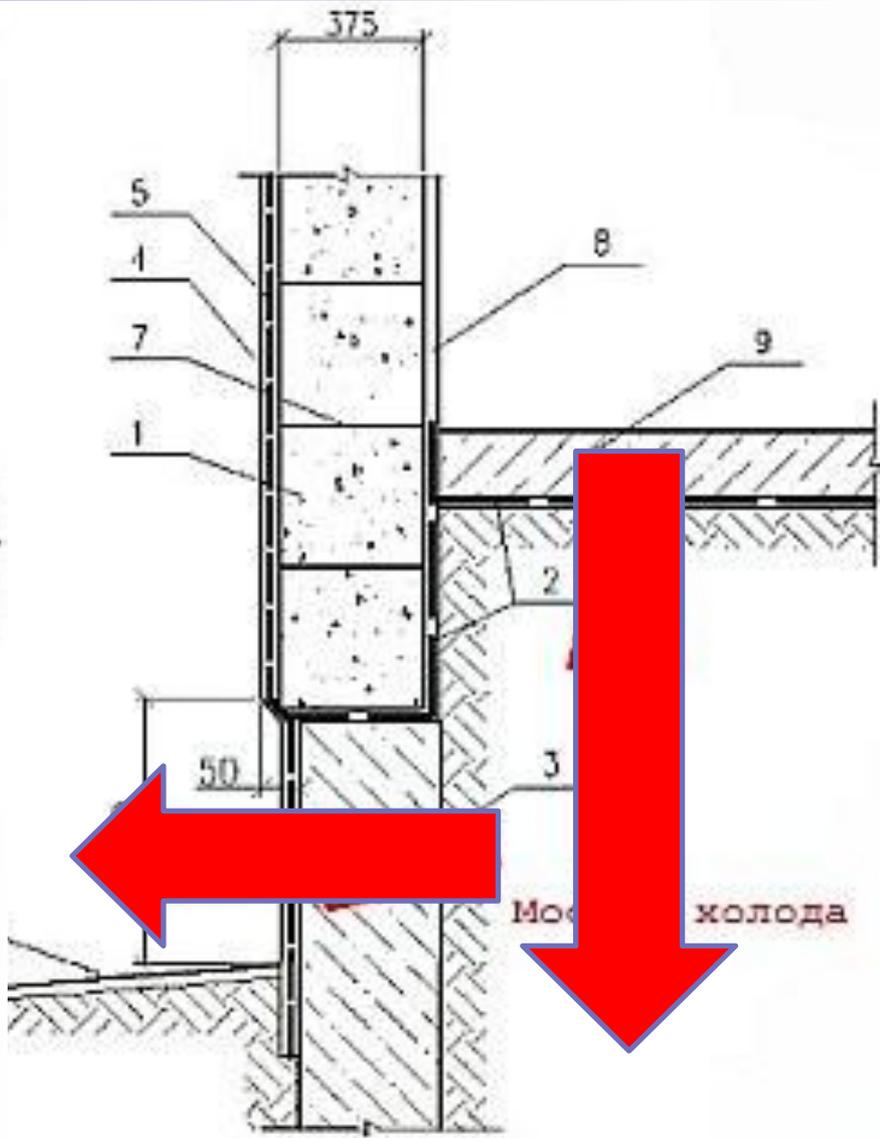
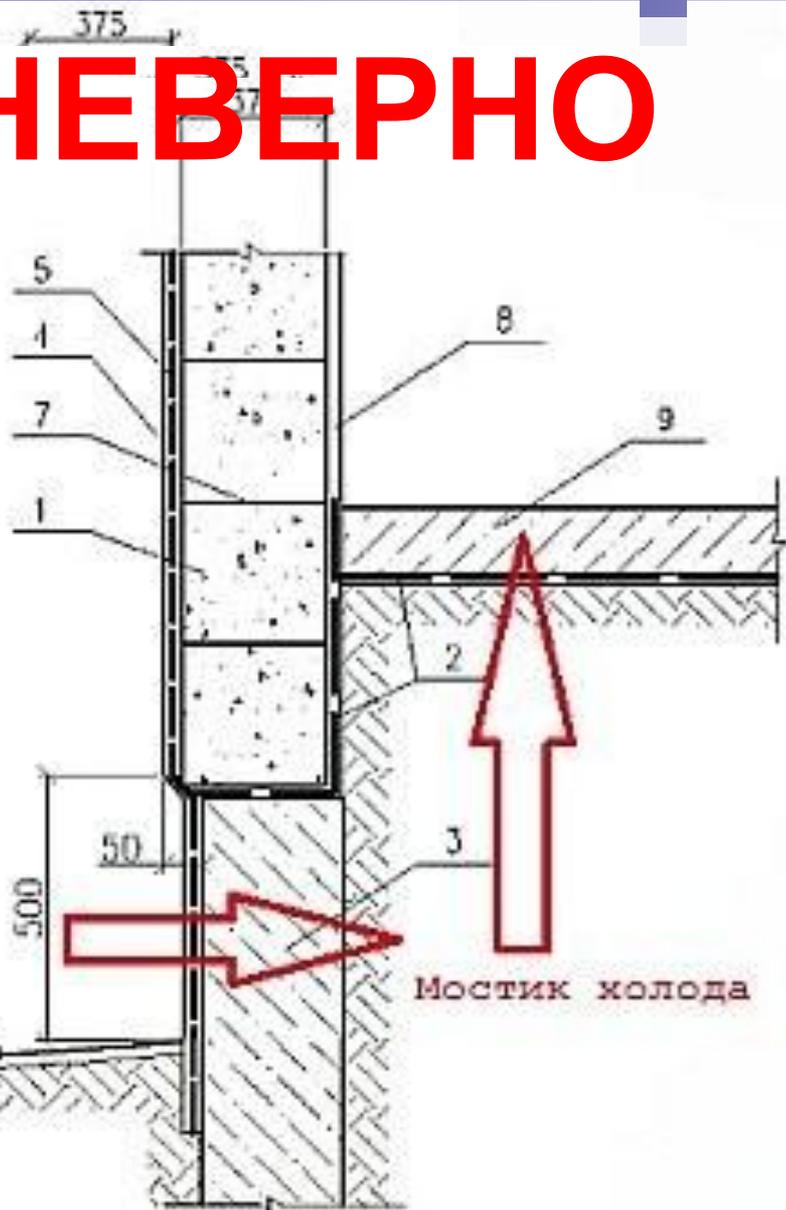
ФАСАД С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОНКОСТЕННЫХ

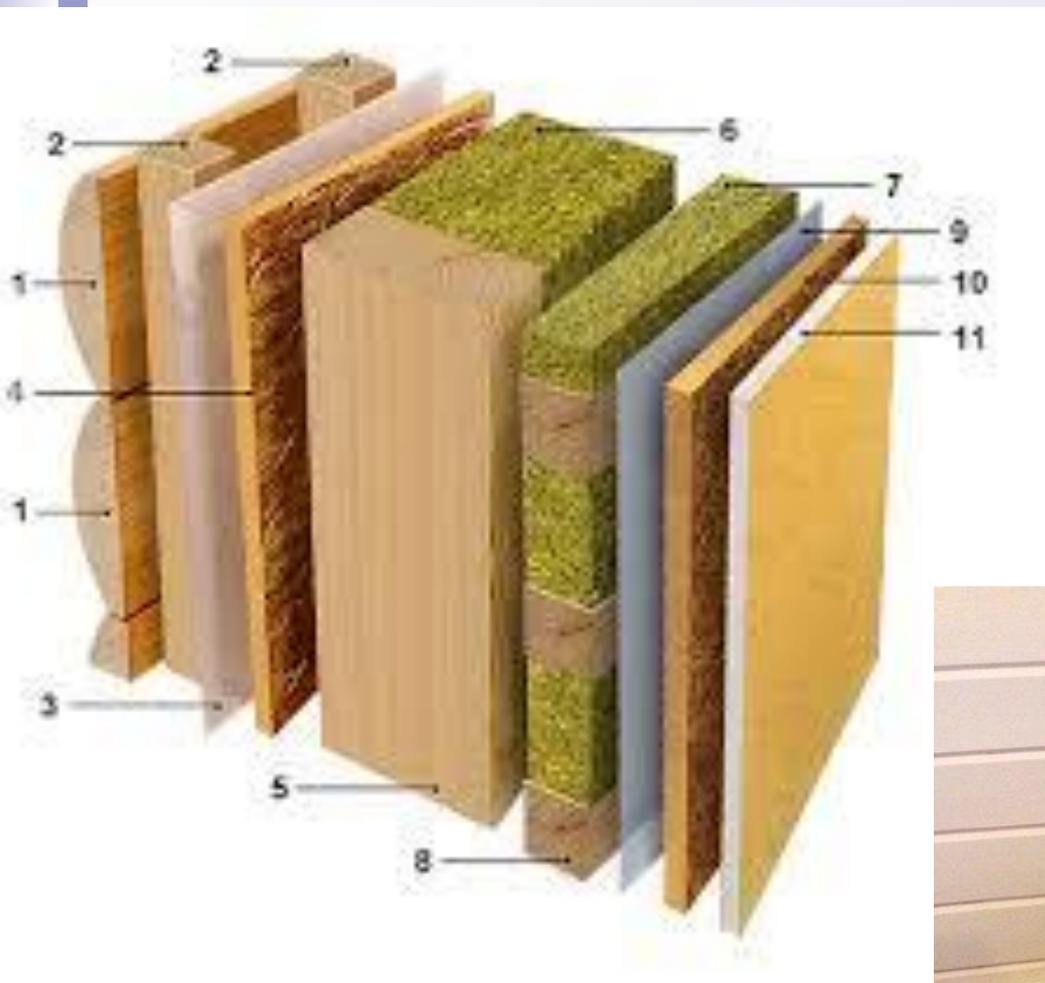


Типичные мостики холода

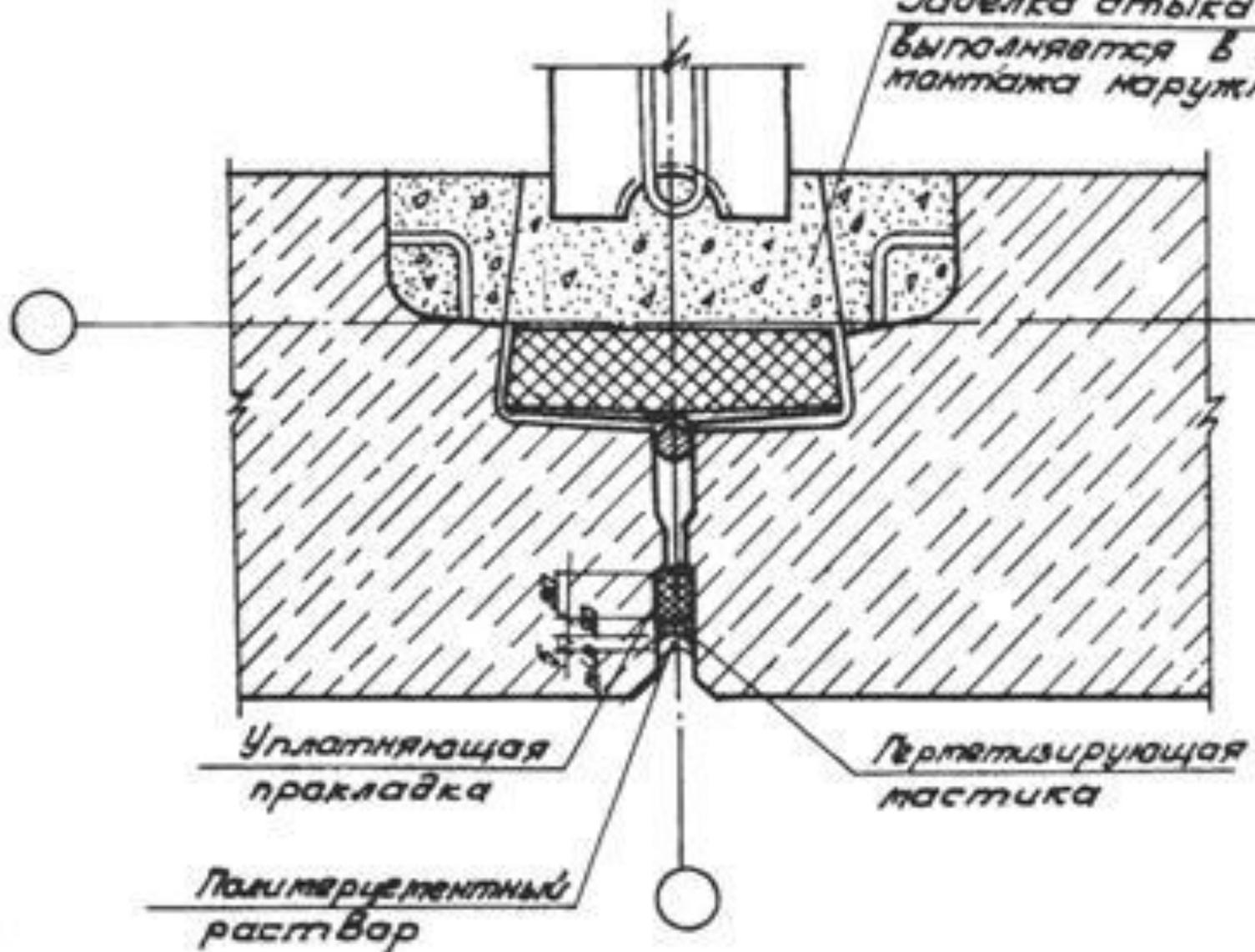


НЕВЕРНО

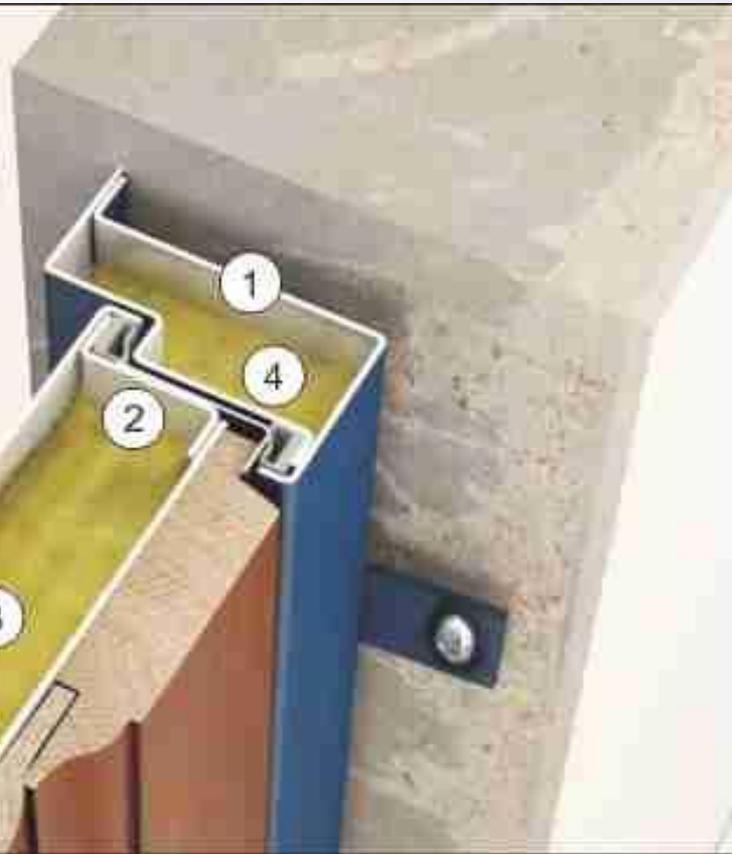




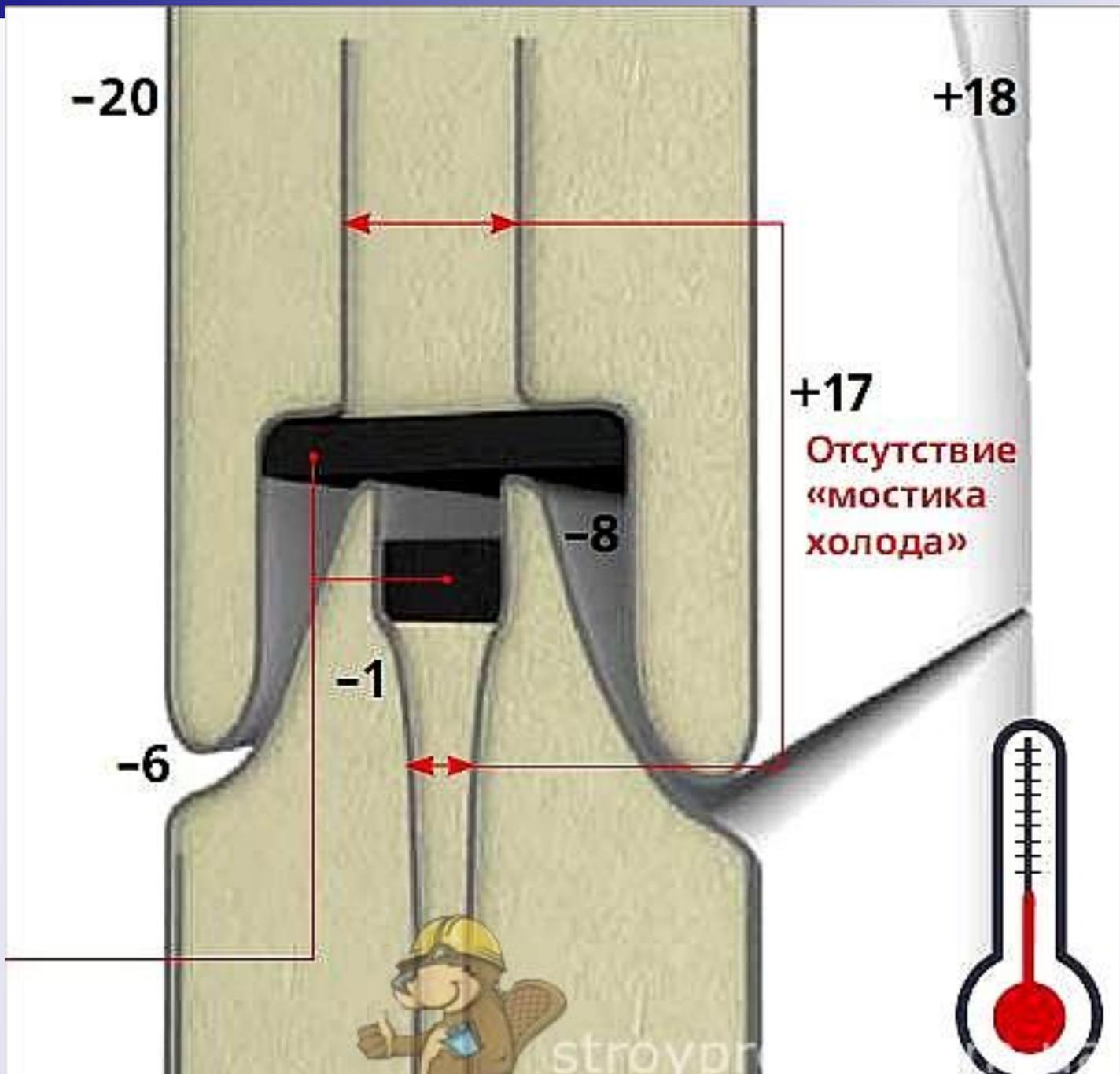
*Заделка стыка изнутри
выполняется в процессе
монтажа наружных стен*



-25°



1. Мостик холода (дверная коробка)
2. Мостик холода (ребро жесткости)
3. Утепление полотна
4. Утепление коробки



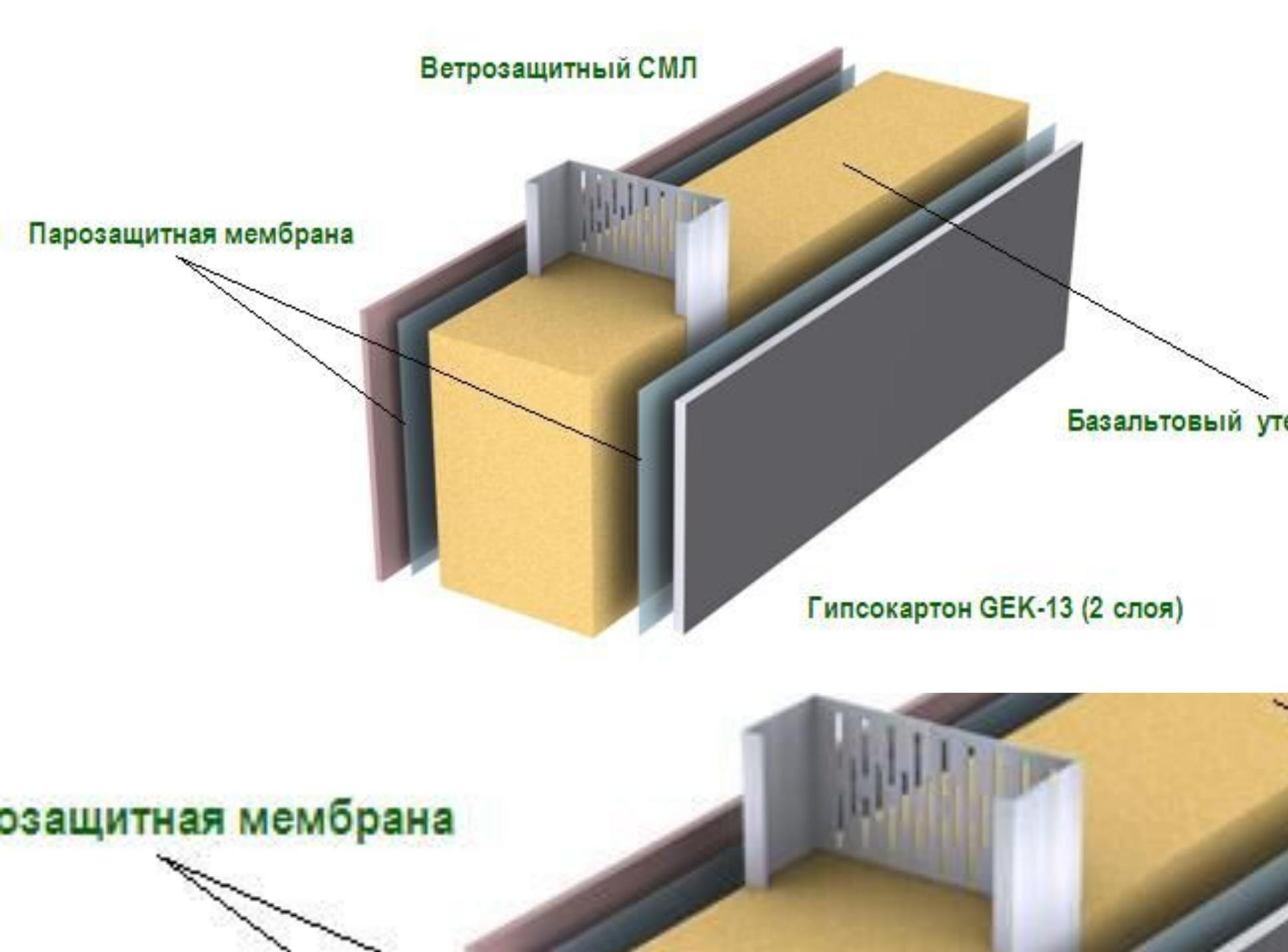
Ветрозащитный СМЛ

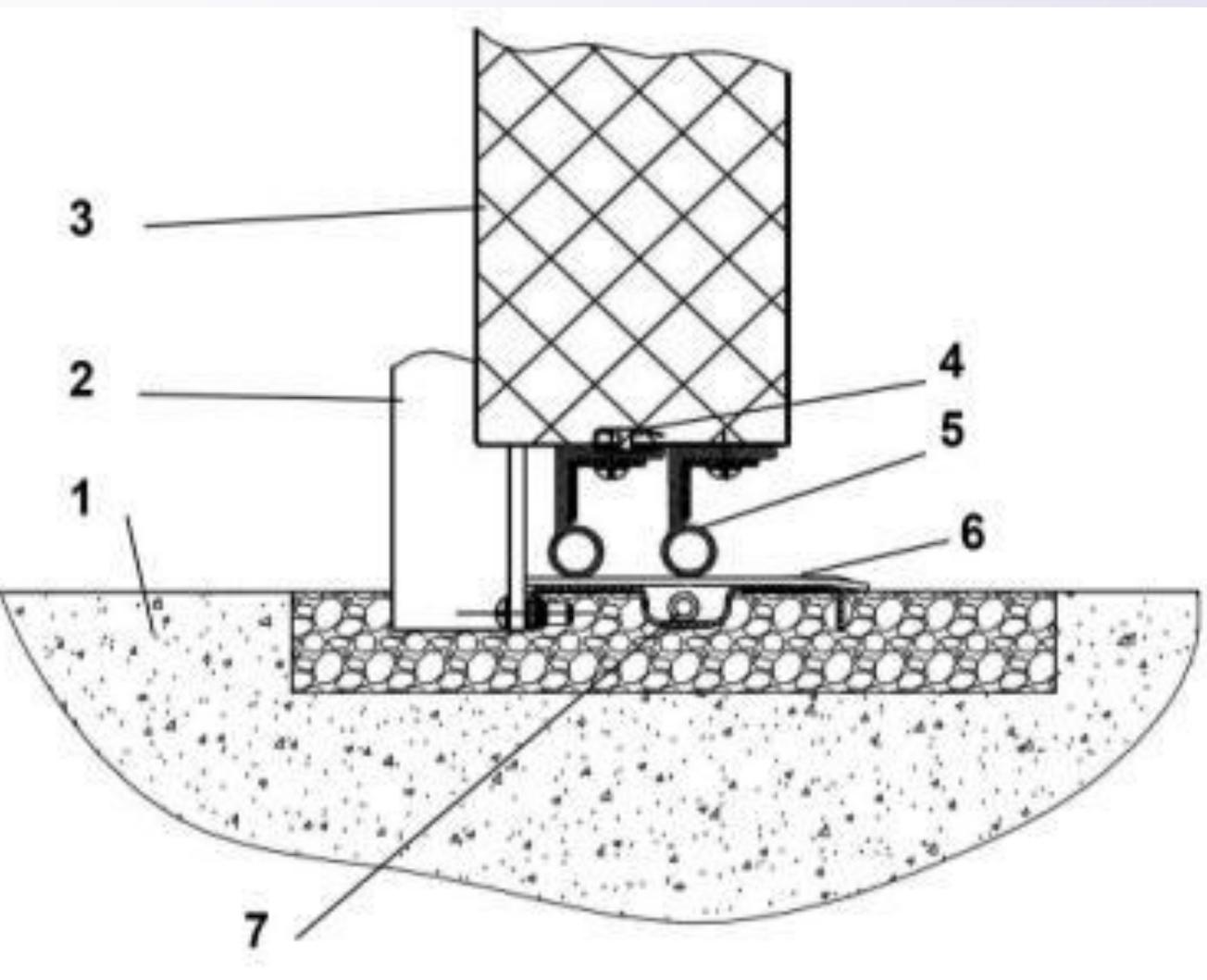
Парозащитная мембрана

Базальтовый утеплитель

Гипсокартон ГЕК-13 (2 слоя)

Парозащитная мембрана





1. Пол холодильной камеры;
2. Дверная рама;
3. Дверное полотно;
4. Пластиковый разделительный профиль для устранения мостиков холода;
5. Сменный, резиновый уплотнительный профиль, два контура (низкотемпературное исполнение);
6. Обогреваемая пороговая накладка;
7. Электрический обогреватель периметра дверей (ПЭН – обогрев).





ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

НЕДВИЖИМОСТИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

КОМПЕТЕНТНОСТЬЮ И ПОЛИТИЧЕСКОЙ ВОЛЕЙ РУКОВОДСТВА ОТРАСЛИ И ТЕРРИТОРИЕЙ;

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ И ДРУГИМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ;

СПОСОБОМ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛА (ВИД ТОПЛИВА, ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ТРАНПОРТИРОВАНИЯ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА: СОЛНЦЕ, ВЕТЕР, ТЕПЛО ЗЕМЛИ И ПР.);

ТЕХНИЧЕСКИМ УРОВНЕМ НЕДВИЖИМОСТИ;

ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКОЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ;

ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ И ИНТЕРЕСОМ СОБСТВЕННИКА

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В промышленности

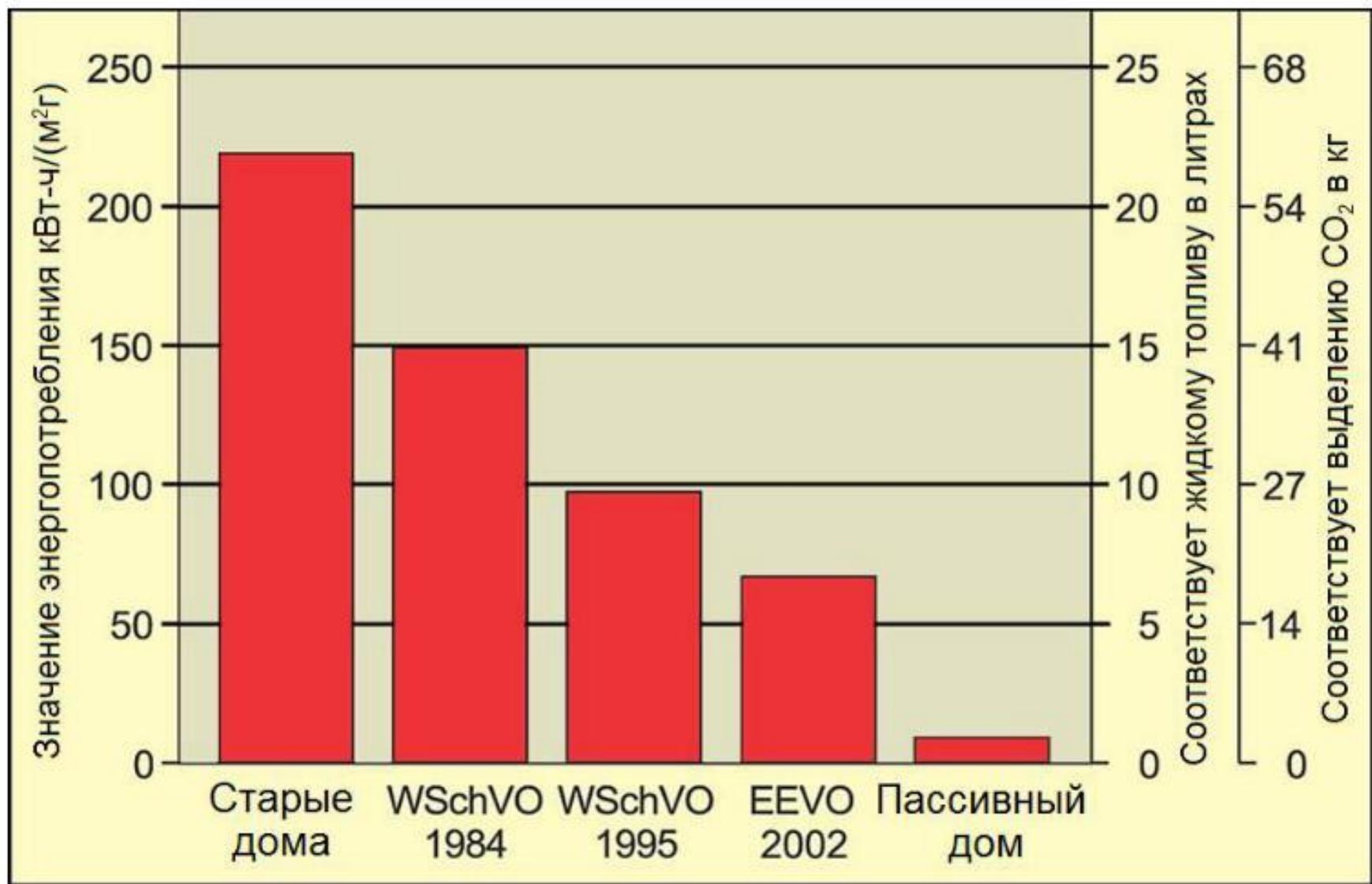
- **Огромный потенциал:**
 - снижению потребления тепловой энергии на цели отопления на **30-60 %**
 - на горячее водоснабжение – до **35 %**
- **Основной эффект дают мероприятия в масштабе здания (объекта), а не производственного участка;**
- **Задача профессионального управления проектами:**
 - оценка потенциала энергоэффективности;
 - программа энергоэффективной модернизации предприятий;
 - финансовые источники;
 - стратегия: модернизация, реконструкция, комплексный ремонт или «шаг за шагом»

СТАНДАРТЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

- В странах Евросоюза – обязательные, все более жесткие стандарты. Пример: Германия – требования по удельному расходу тепловой энергии на отопление промзданий зданий (и подлежащих санации):

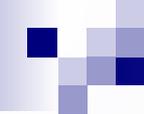
до 1984 г.	до 200 кВт·ч/(м ² ·год)
1984	150
1998	100
2012	от 30 до 70

- Ближайшая перспектива – полная реновация жилищного и промышленного фонда, **пассивные здания** (менее 15 кВт·ч/(м²·год) на отопление)
- В России – менее жесткие, рекомендательные(?) нормы: требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление от 95 до 195 кВт·ч/(м²·год).



СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

- **Экономические стимулы:**
 - Добровольная, а далее и обязательная сертификация промзданий по энергоэффективности
 - Дифференцирование тарифов в зависимости от энергоэффективности объектов
 - Бюджетная политика предприятий
 - Доступность кредитов
 - Стимулирование управляющих организаций инвестировать в энергоэффективность
- Информационные кампании
- Демонстрационные проекты
- Методическая помощь



**Федеральный закон
от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ
"Об энергосбережении
и о повышении энергетической
эффективности и о внесении
изменений в отдельные
законодательные акты
Российской Федерации"**



Вопросы применения технологий энергосбережения должны решаться комплексно, именно такой подход дает максимальный эффект и позволяет снизить энергопотребление на 20-60%. Как в тяжелой, так и в легкой промышленности этот технологический комплекс, направленный на экономию всех видов энергоресурсов складывается из следующих общих направлений:

- применения эффективных теплоизоляционных материалов, ликвидация всех «мостиков холода»;
- использования тепла уходящих газов;
- применения современных газогрелочных систем;
- автоматизации процессов учета и регулирования потребления энергоресурсов.

Особенную актуальность внедрение энергосберегающих технологий приобретает на фоне непрерывного роста стоимости электричества, нефти, газа.



В области экономии электрической энергии самым простым и распространенным способом является оптимизация ее потребления на освещение производственных помещений:

- увеличение площади и прозрачности окон для максимального использования дневного света;
- покраска стен и потолка производственных помещений в белый цвет для повышения их светоотражающей способности;
- использование местного и направленного освещения;
- включение осветительных приборов только в рабочее время и только по необходимости;
- увеличение светотдачи существующих источников света;
- использование устройств и интеллектуальных распределительных систем управления освещением: систем дистанционного управления, различных датчиков

ПРИМЕРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ КАПРЕМОНТАХ, МОДЕРНИЗАЦИЯХ И РЕКОНСТРУКЦИЯХ ПРОМЗДАНИЙ

- Индивидуальные тепловые узлы
- Электронные приборы учета
- Теплоизоляция фасадов и коммуникаций
- Энергоэффективные кровельные и теплоизоляционные материалы
- Окна со стеклопакетами

Требования к зданиям, строениям, сооружениям

- должны соответствовать требованиям **энергетической эффективности**, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти
- Требования должны включать:
 - 1) показатели **удельной величины расхода энергетических ресурсов**;
 - 2) требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
 - 3) требования к **отдельным элементам, конструкциям** и к их свойствам, устройствам и технологиям, а также к **технологиям и материалам**, применяемым при строительстве, реконструкции, кап. ремонте
- Требования подлежат пересмотру не реже **чем один раз в пять лет**

Энергетическое обследование

проводится в добровольном порядке, за исключением установленных случаев, и **обязательно для объектов:**

- 1) органов государственной власти, органов местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц;
- 2) организации с участием государства или муниципального образования;
- 3) организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности;
- 4) организации, осуществляющей производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- 5) организации, **совокупные затраты** которой на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии **превышают 10 миллионов рублей за календарный год**

Данные о совокупных затратах на оплату энергетических ресурсов подлежат включению в пояснительную записку к годовой бухгалтерской отчетности

Органы, регулирующие тарифы

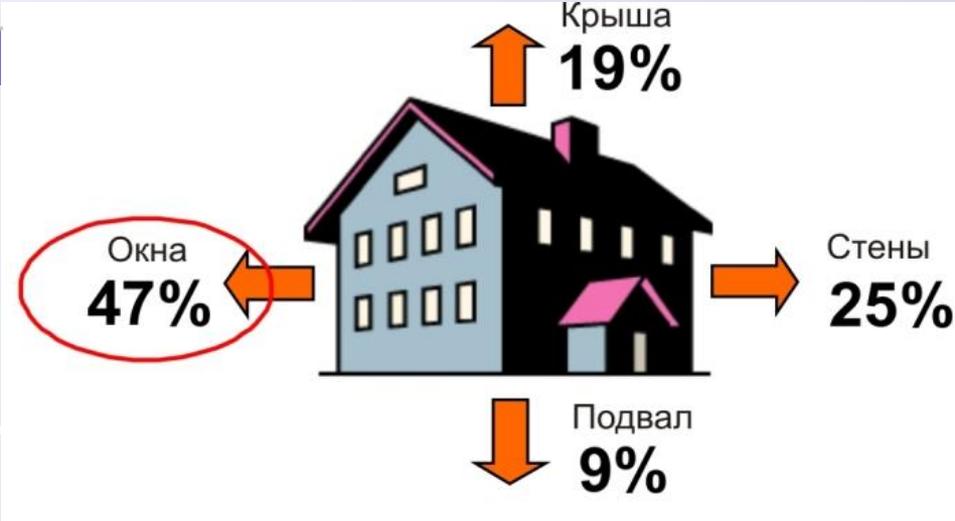
вправе устанавливать

- **социальную норму потребления населением энергетических ресурсов**
- **пониженные цены (тарифы)**, применяемые при расчетах за **объем потребления** энергетических ресурсов, соответствующий социальной норме потребления
- **дифференцированные цены (тарифы)** для населения в отношении энергетических ресурсов в пределах социальной нормы потребления и сверх социальной нормы потребления.

Обязательная компенсация затрат РСО при оказании услуг по пониженным тарифам

Ресурсоснабжающая организация

- обязана регулярно (не реже чем 1 раз в год) **предлагать перечень** энергосберегающих мероприятий
- указывать
- возможность **проведения этой РСО отдельных мероприятий** за счет регулируемых цен (тарифов), а также за счет средств собственников, в том числе на основании энергосервисного контракта, и **прогнозируемую стоимость** проведения таких отдельных мероприятий;
 - **возможных исполнителей мероприятий**, не проводимых этой организацией



Коэффициент компактности здания
 $K_c = \frac{\text{Площадь внутренних поверхностей ограждений}}{\text{строительный объём}} \text{ (м-1)}$



Энергоэффективный дом: основные элементы

Энергоэффективный дом позволяет создать комфортный микроклимат зимой и летом, без отопления и кондиционера

«Теплые» окна

Используются:

- широкие оконные профили с внутренним утеплением
- тройное остекление с двумя низкоэмиссионными покрытиями и заполнением инертным газом
- специальные «теплые» дистанционные рамки по краю стеклопакетов

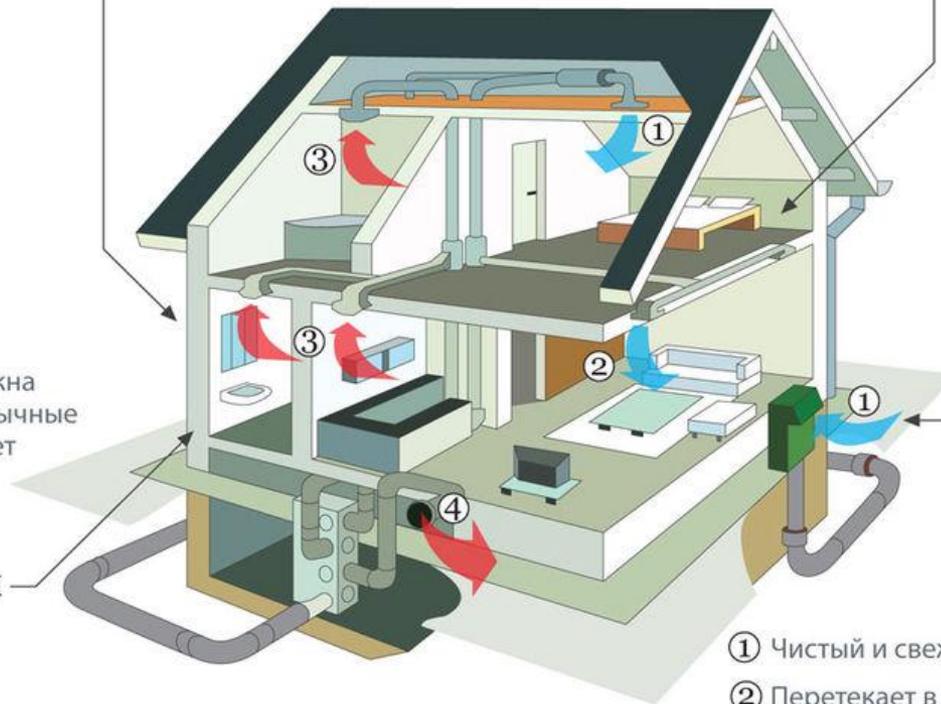
Теплопотери через «теплые» окна в **2-3 раза ниже**, чем через обычные стеклопакеты. От таких окон нет «холодного излучения»

Герметичность наружной оболочки

Используются:

- сплошная пароизоляция
- пароизоляционные ленты

Создается сплошная герметичная наружная оболочка для того, чтобы конструкции дома **плотно примыкали друг к другу**



Внутренняя теплоизоляция

Используются:

- минераловатные утеплители
- органические утеплители
- пенополистирол
- вакуумная теплоизоляция

Вокруг дома создается теплоизоляционная оболочка **без разрывов и без уменьшения толщины**

Вентиляция с рекуперацией тепла

Используются:

- приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла

- ① Чистый и свежий воздух поступает в жилые комнаты
- ② Перетекает в коридоры и лестничные клетки
- ③ Попадает в кухни, ванные комнаты, туалеты, курилки
- ④ Выходит наружу, забирая с собой неприятные запахи

Солнечные водонагреватели



Солнечные электропреобразователи







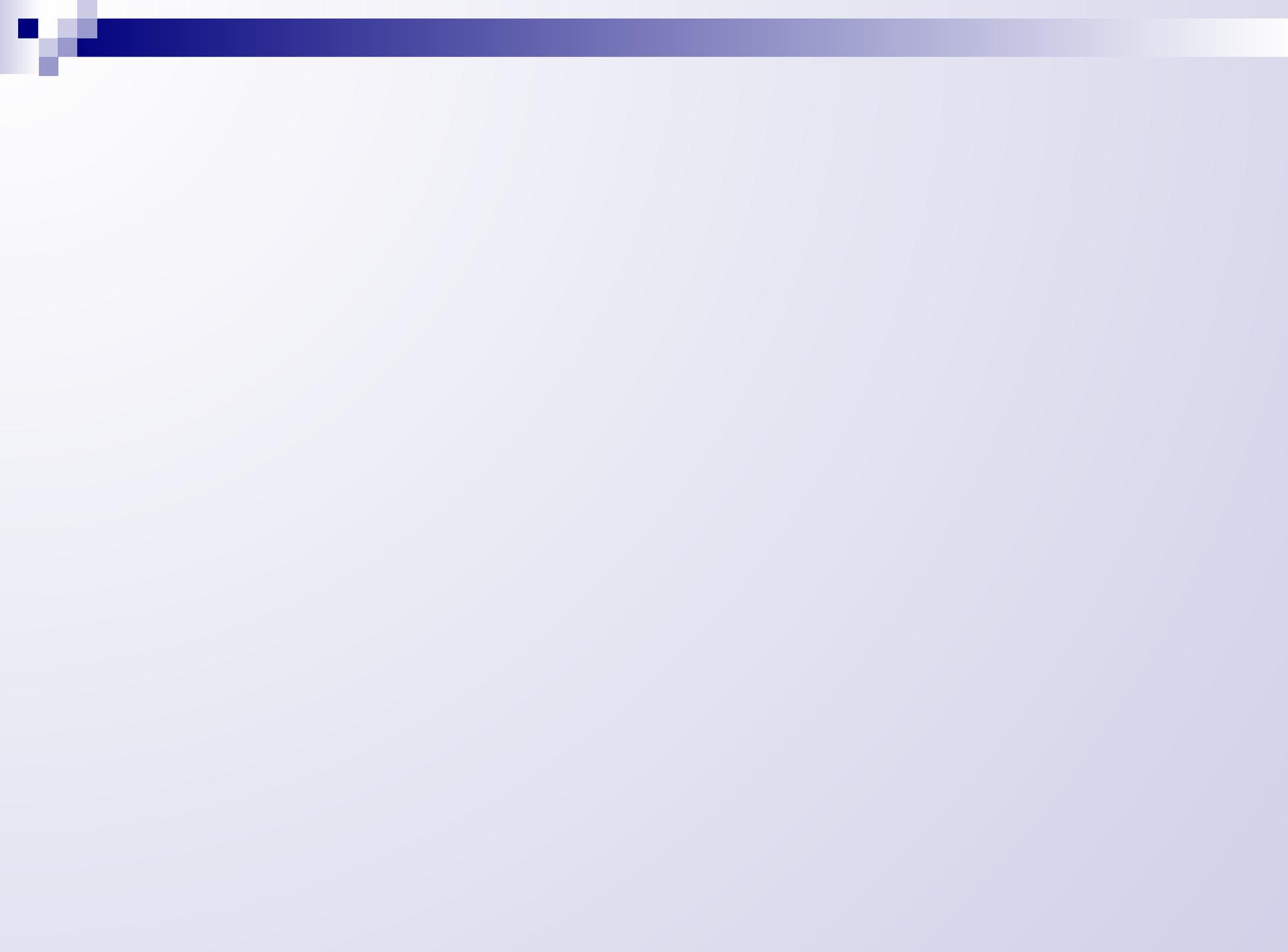




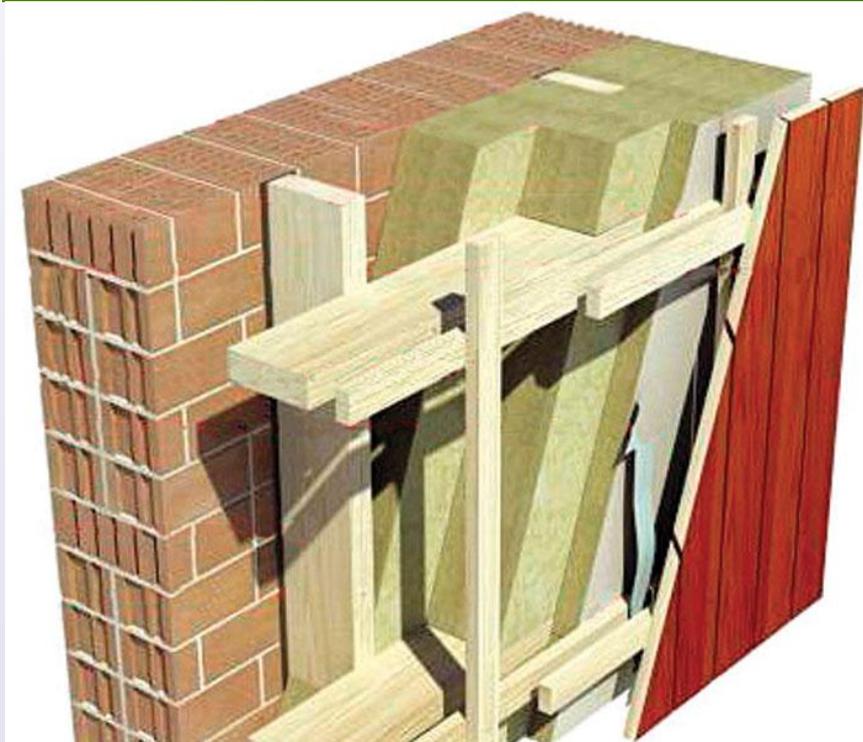
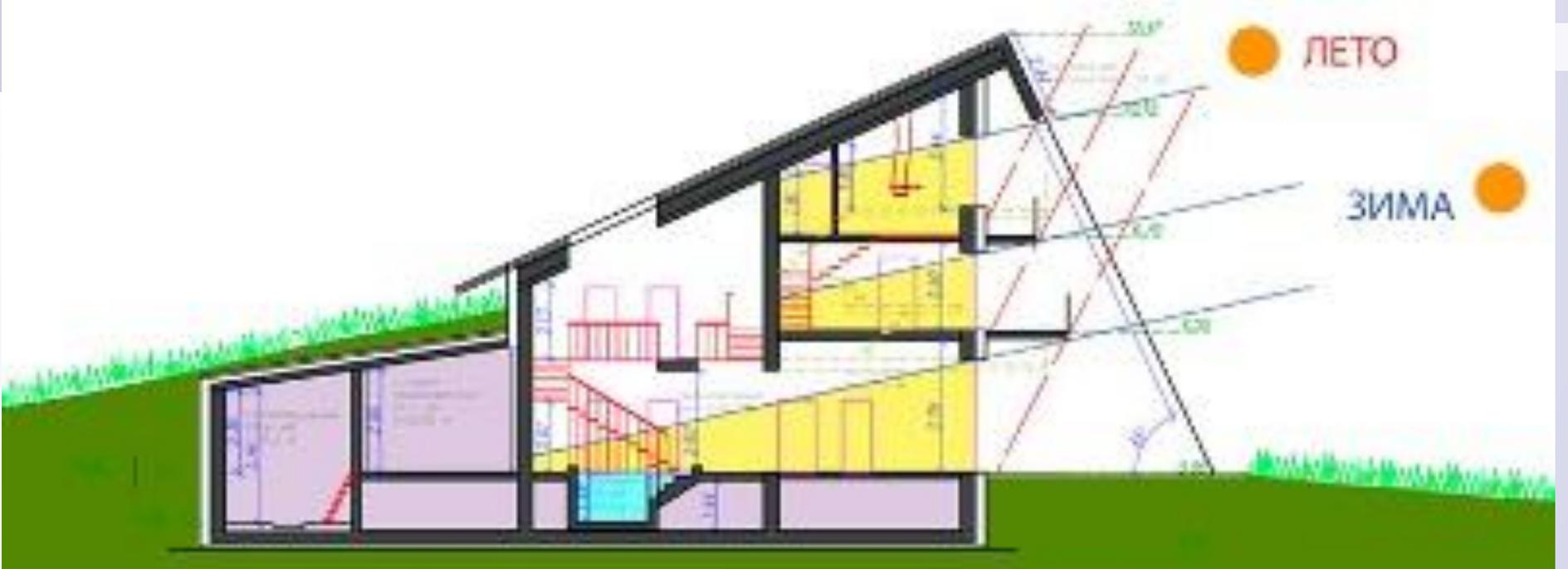














© Peter Kuge Architekten







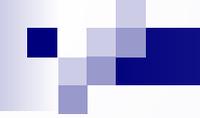


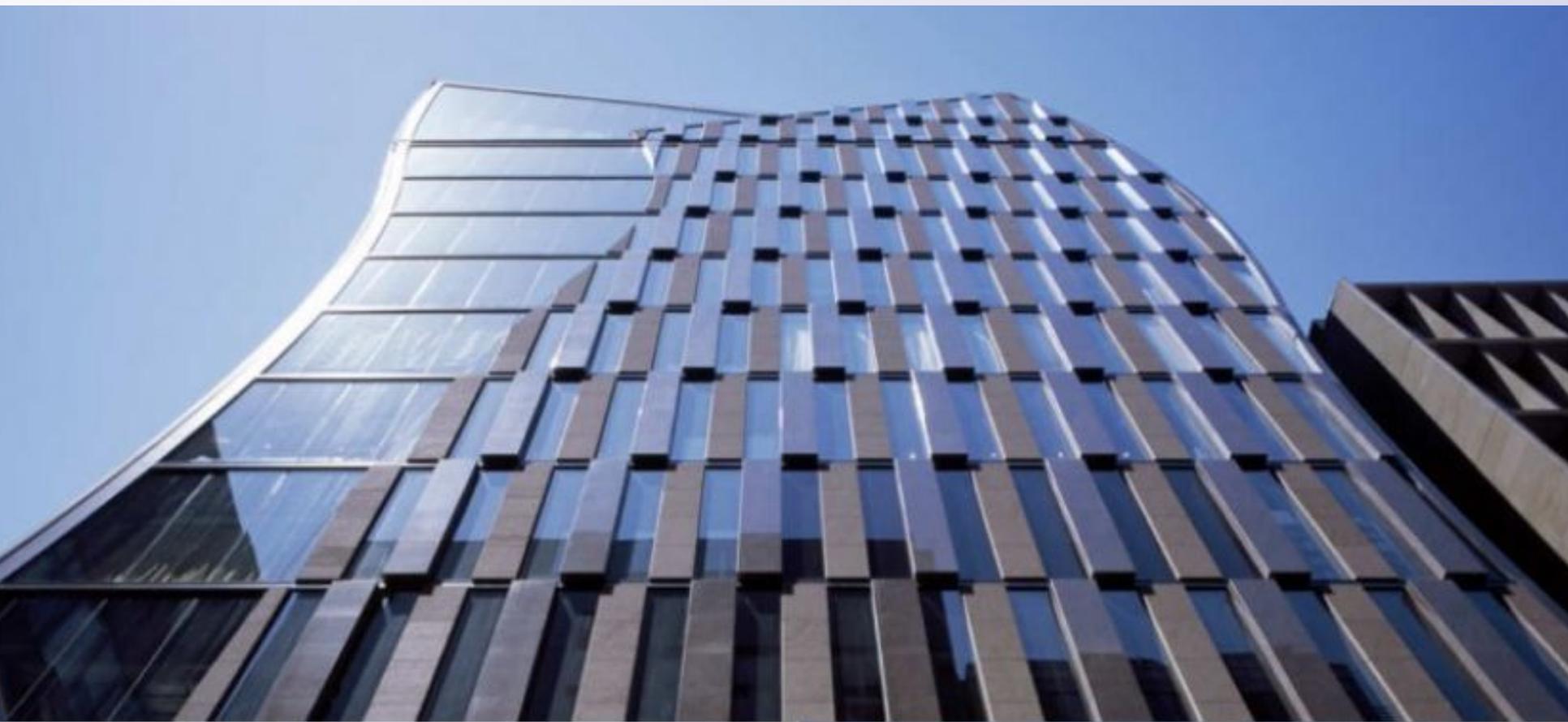


НаКлючах.рф



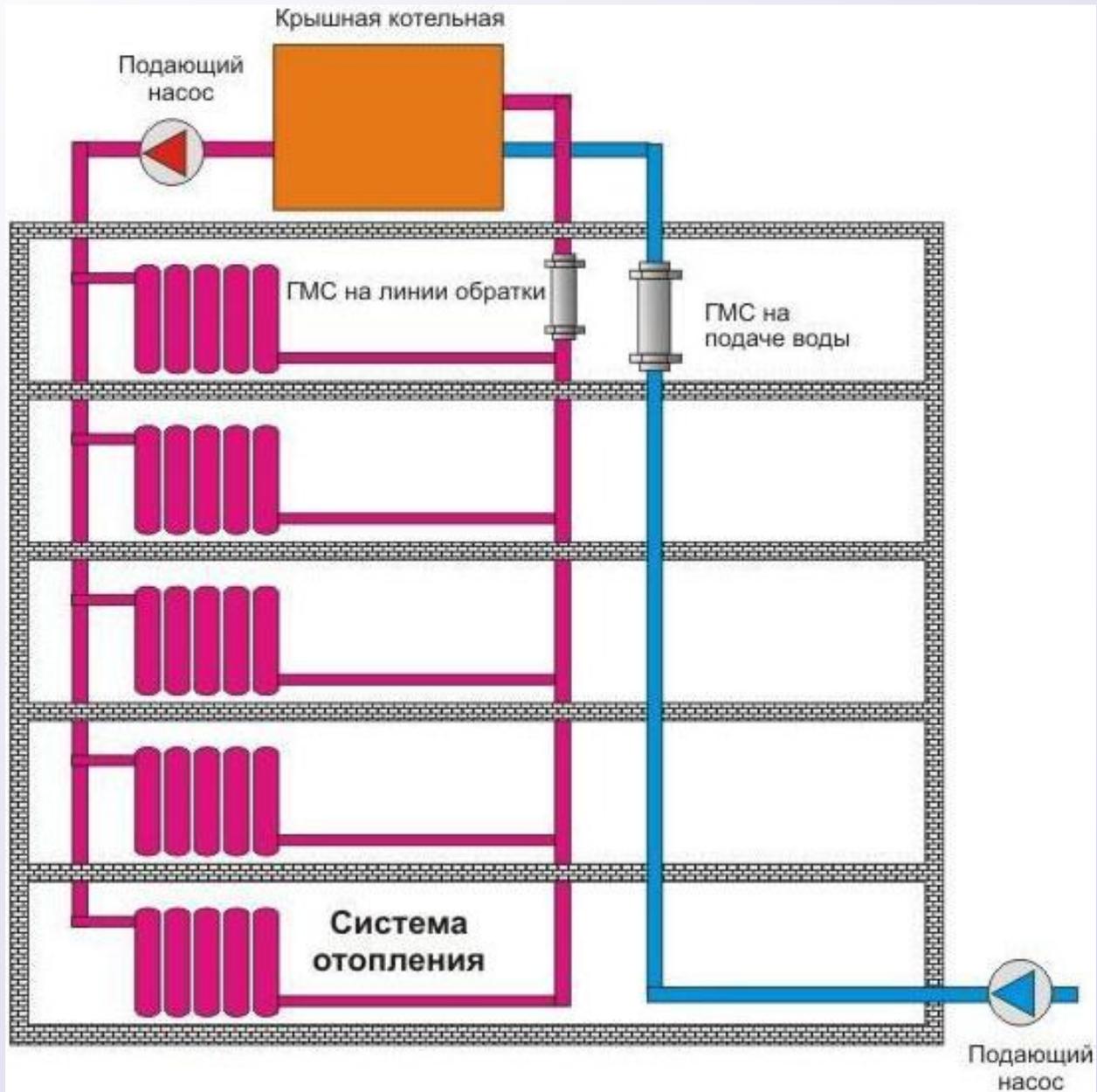






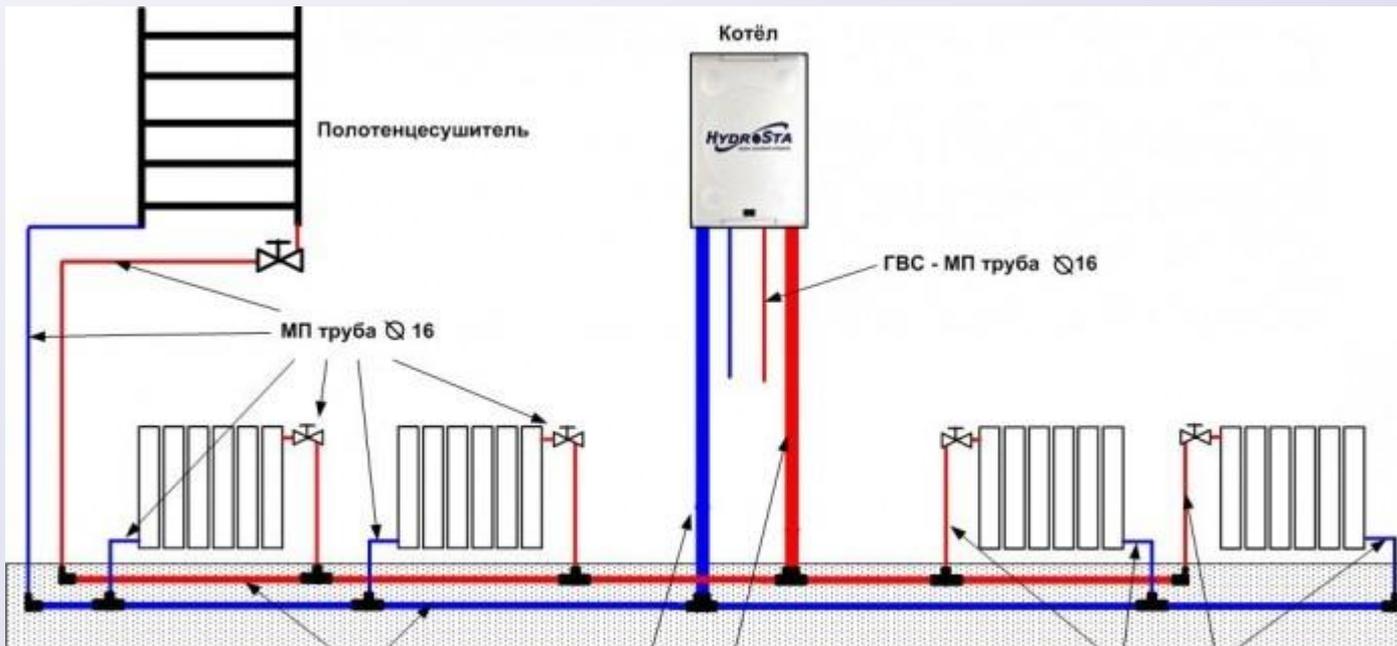


АВТОНОМНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ В МКД





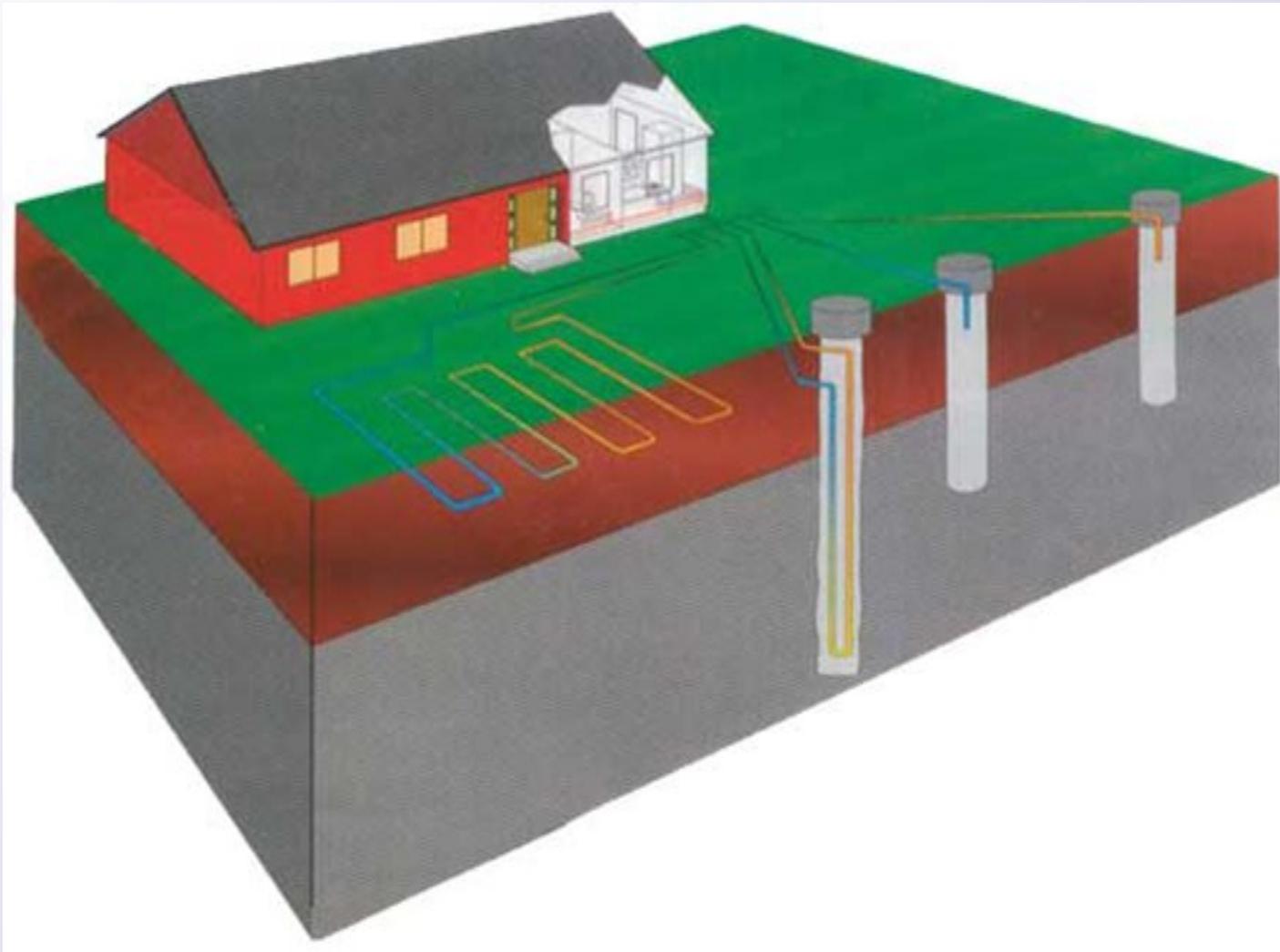




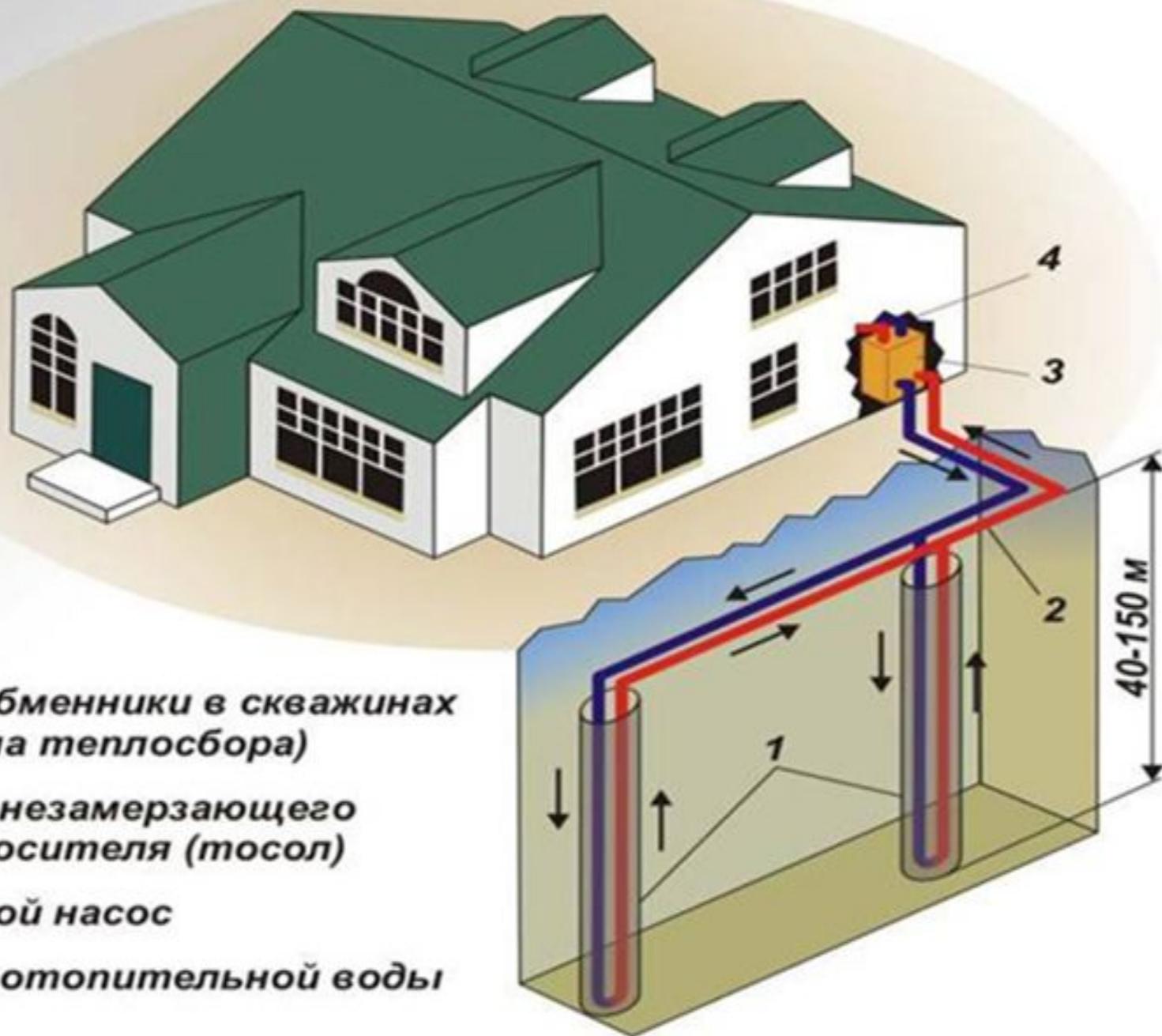


ROKVEL

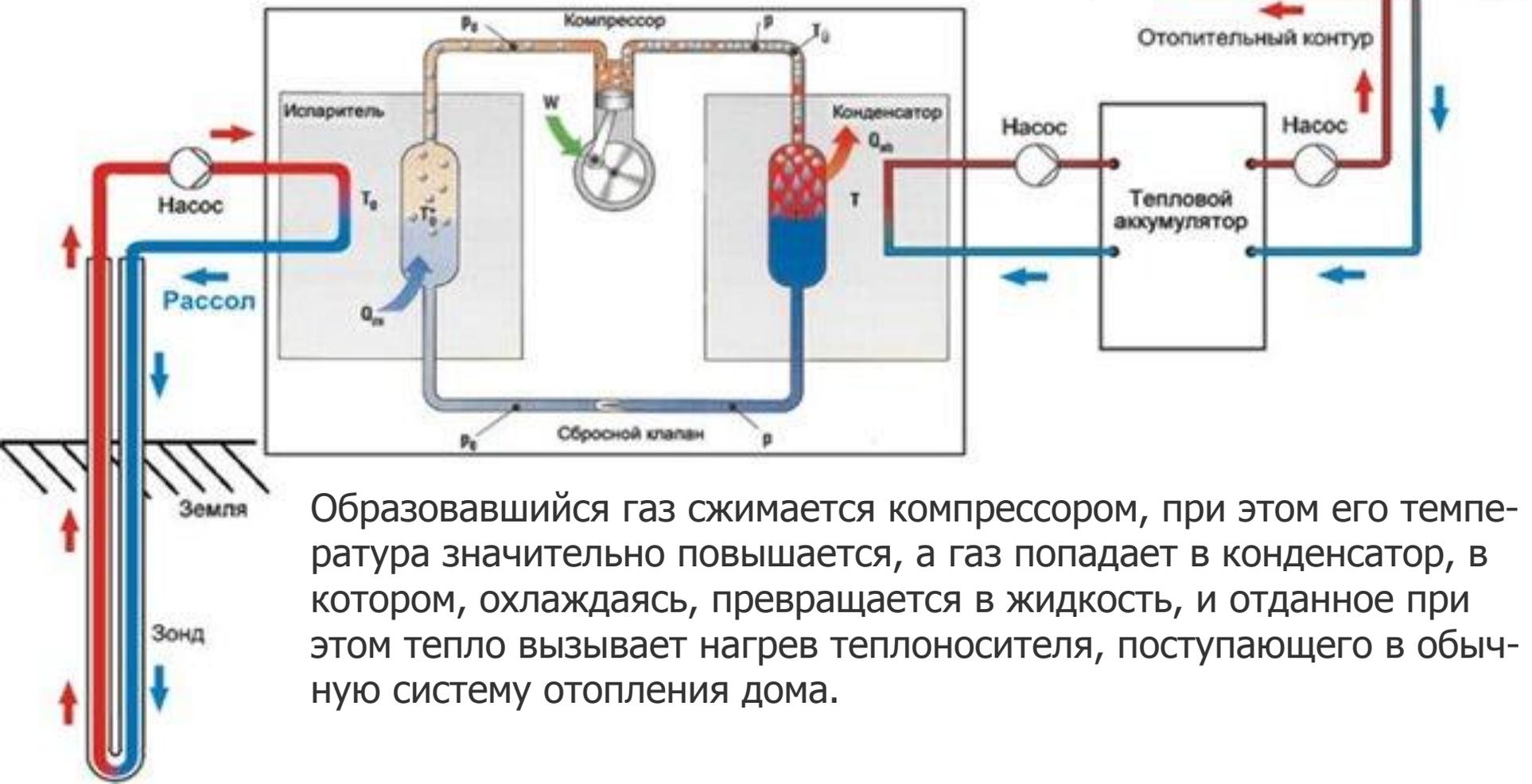
Тепловые насосы



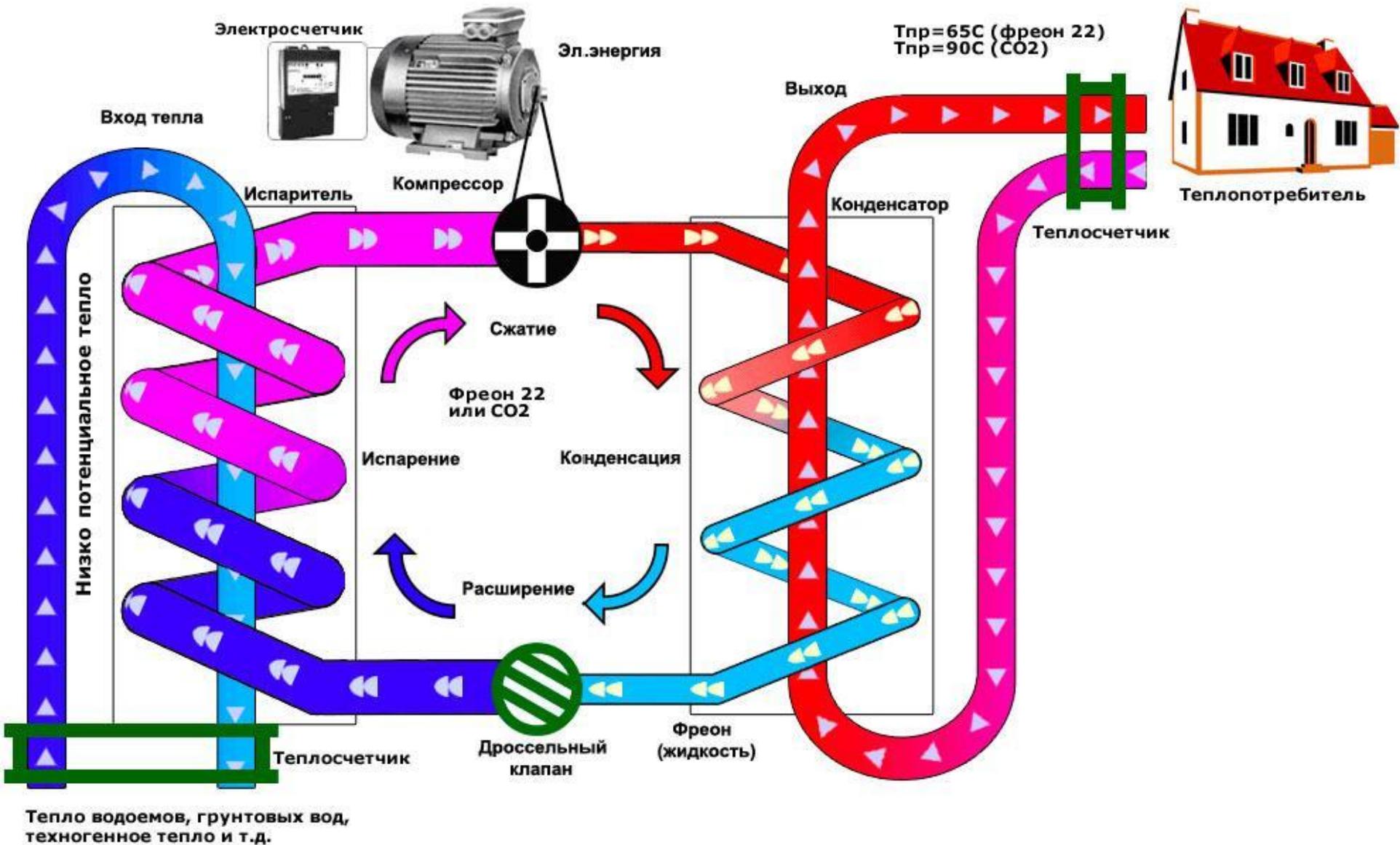




Специальный теплоноситель закачивается в скважину и на глубине, достигающей порой двухсот метров, нагревается до температуры земли. После этого, поднимаясь из скважины, он попадает в теплообменник, где отдавая накопленное тепло, вызывает испарение легкокипящей жидкости, например, фреона.

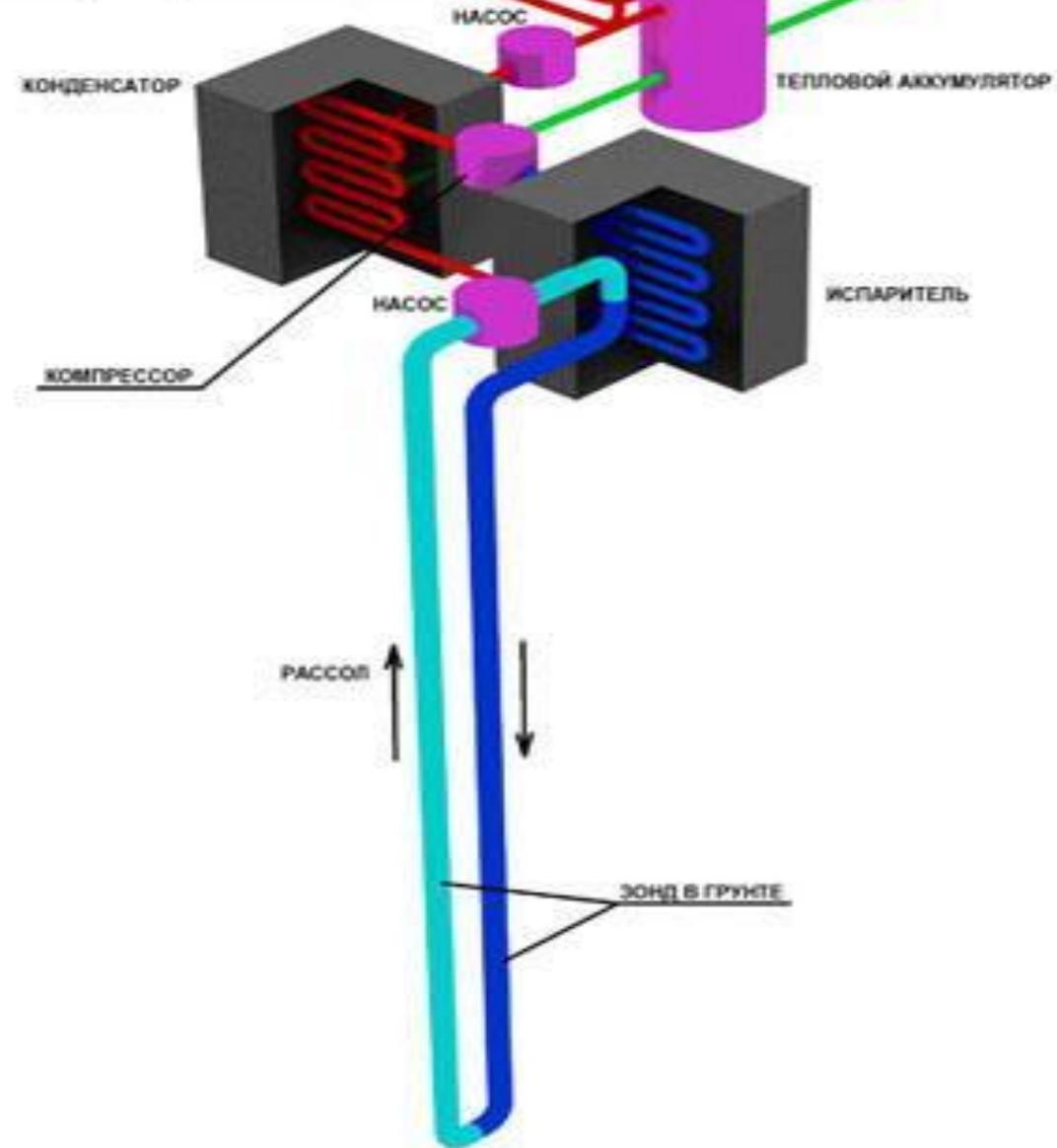


Образовавшийся газ сжимается компрессором, при этом его температура значительно повышается, а газ попадает в конденсатор, в котором, охлаждаясь, превращается в жидкость, и отданное при этом тепло вызывает нагрев теплоносителя, поступающего в обычную систему отопления дома.



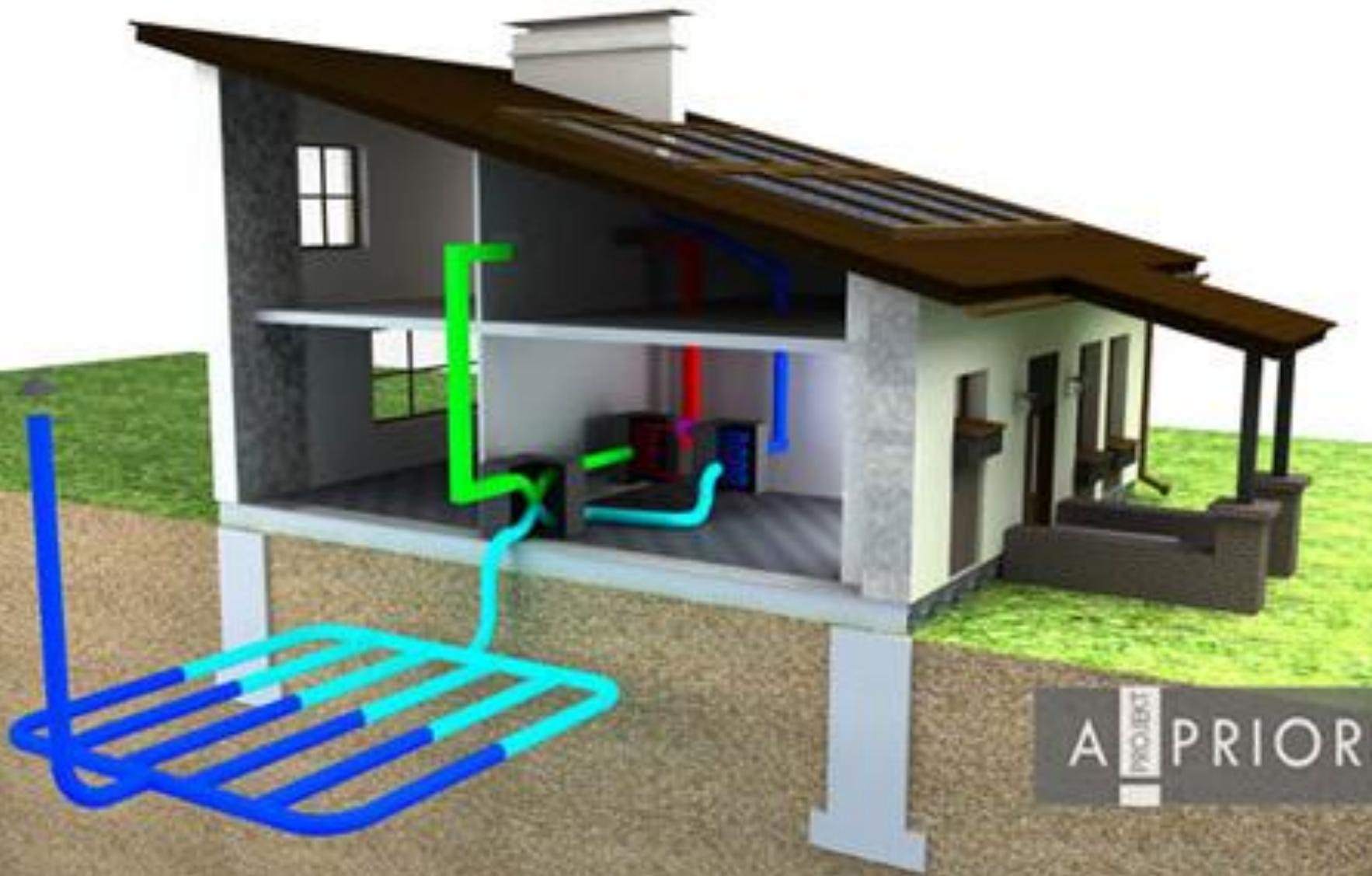
А PRIORI

СИСТЕМА "ТЕПЛЫЙ ПОЛ"

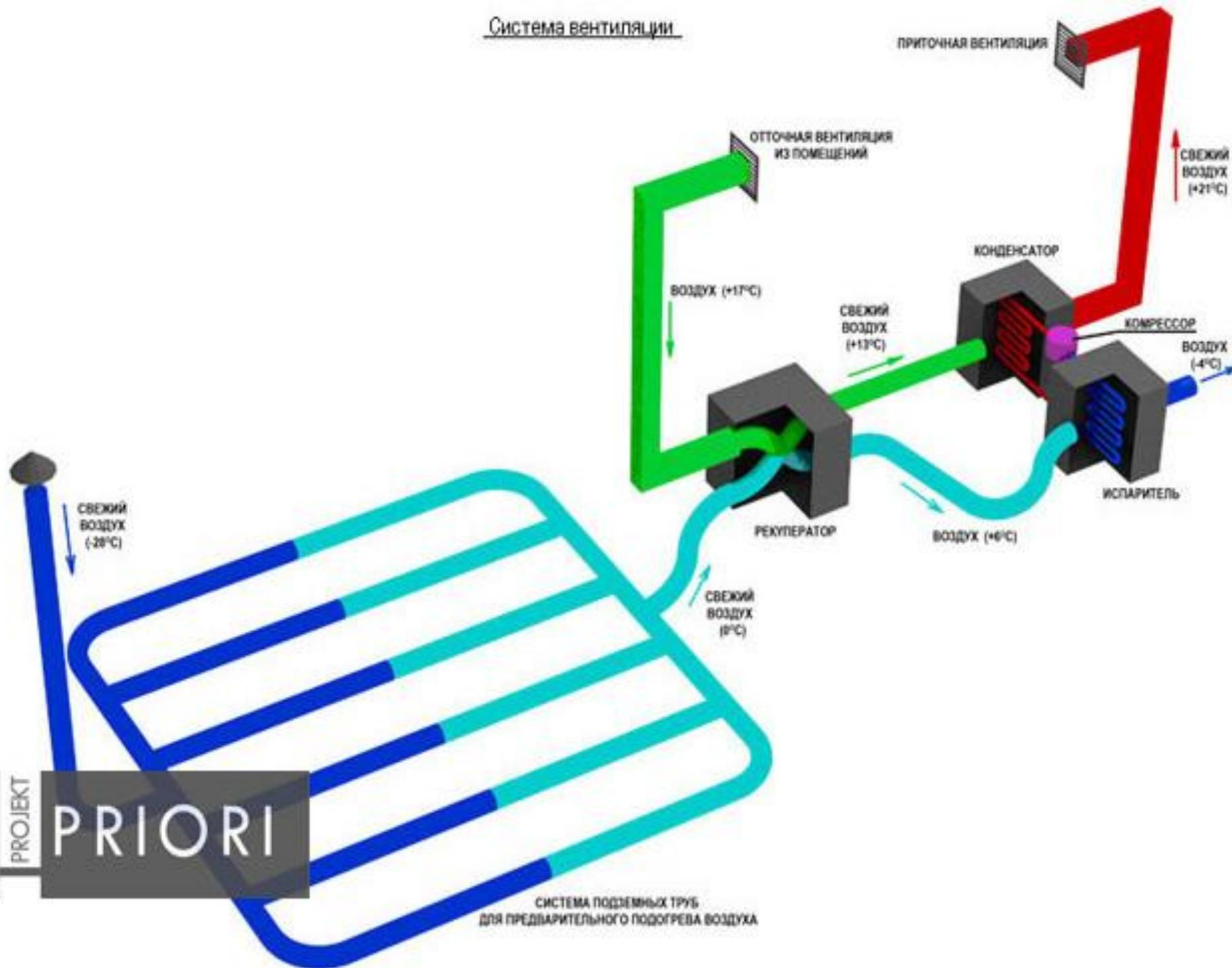




Использование тепла земли для подогрева вентиляционного воздуха

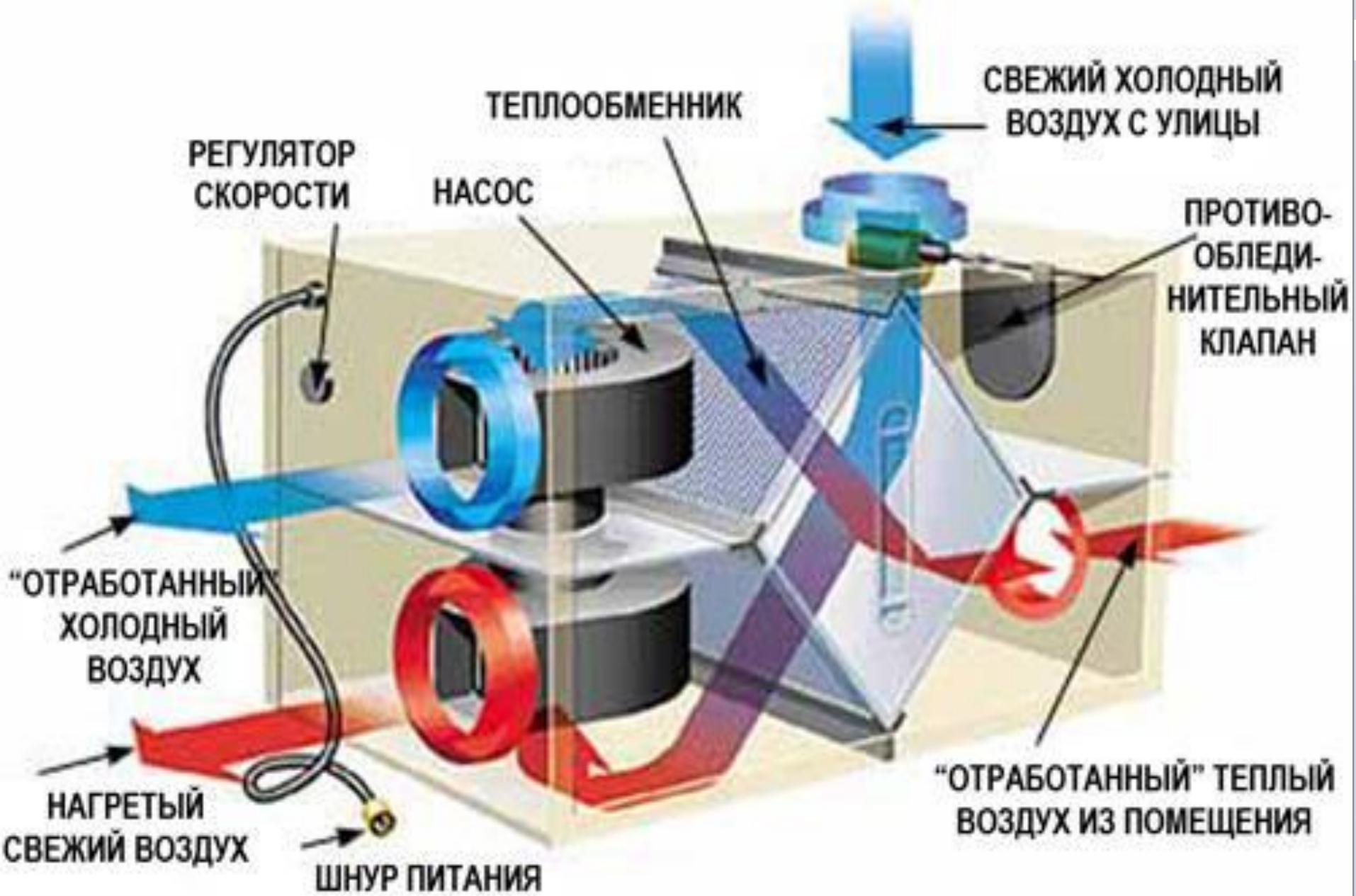


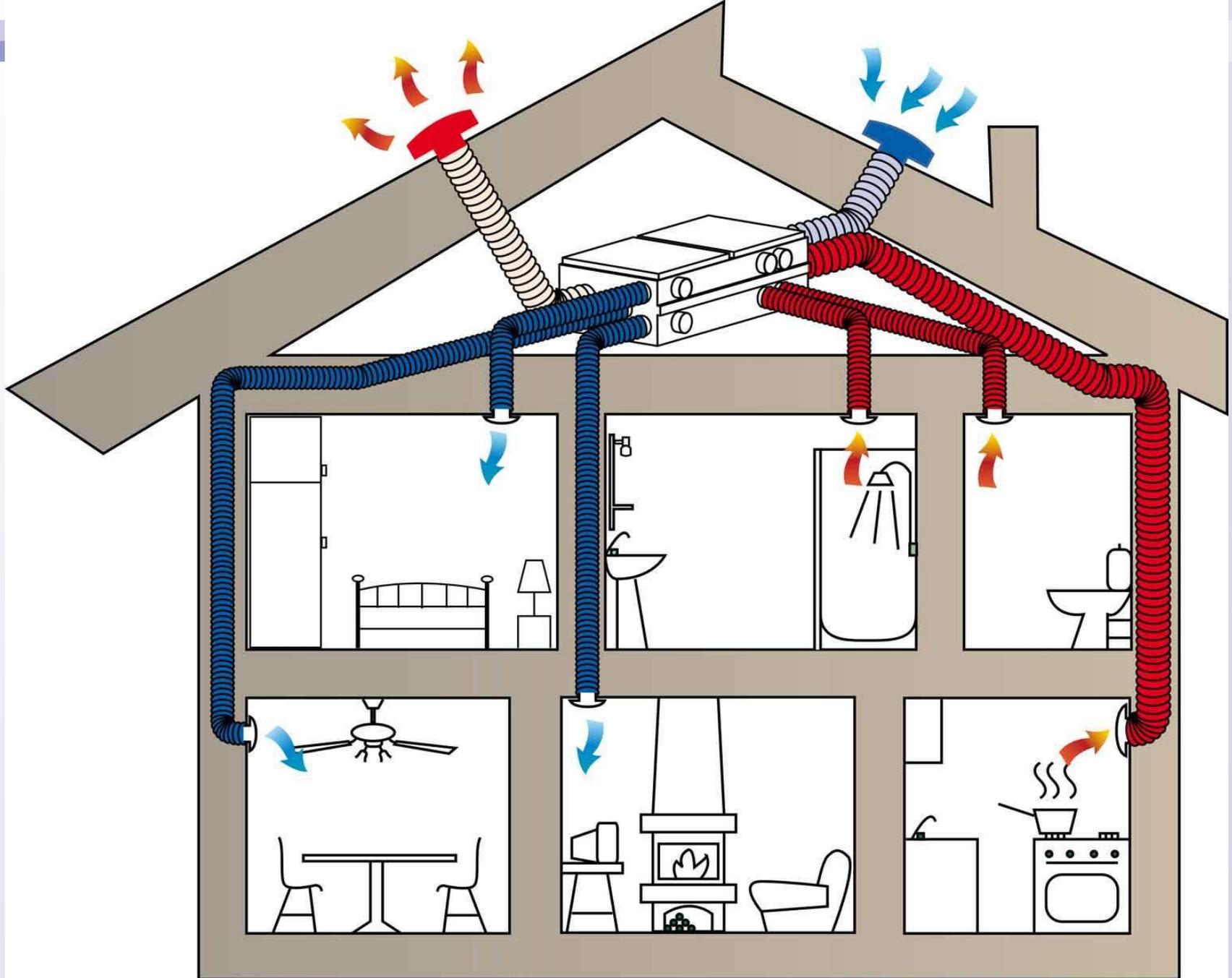
Система вентиляции



ПРОЕКТ
A PRIORI

СИСТЕМА ПОДЗЕМНЫХ ТРУБ
ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА





Приточно-вытяжная система с рекуперацией тепла

Монтаж в доме блока приточно-вытяжной вентиляции с рекуператором делает возможным качественное проветривание помещений и одновременно позволяет существенно снизить расходы, связанные с обогревом вентилируемых помещений.

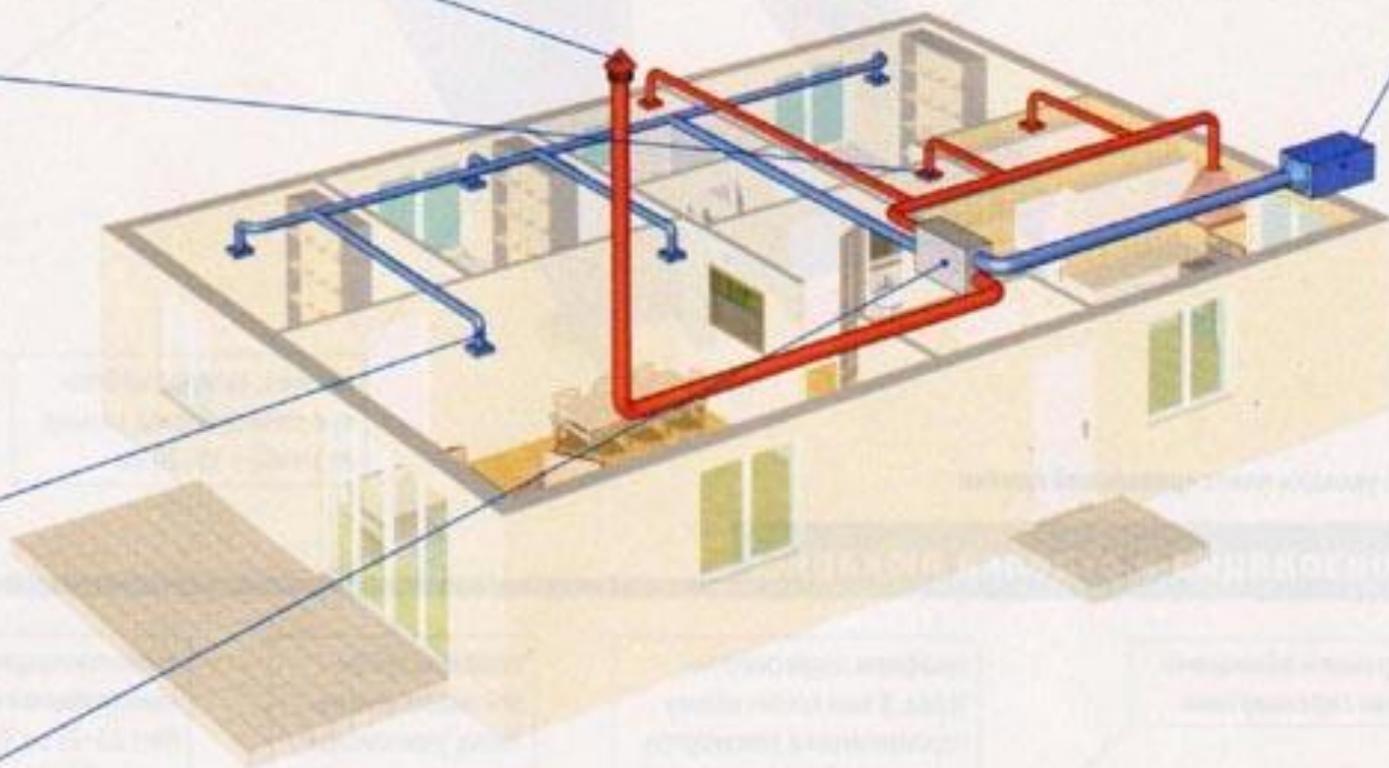
отработанный воздух, после того как он отдаст тепло в рекуператоре, отводится за пределы дома

отработанный воздух отводится через вытяжные решетки на кухне, в ванной и в хозяйственном помещении

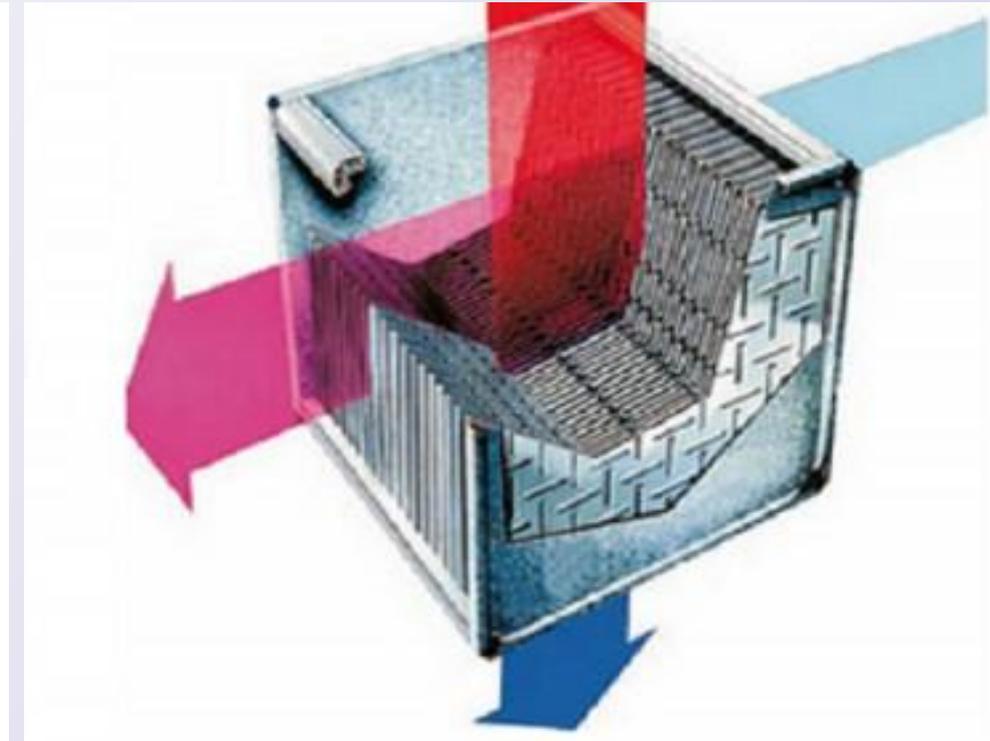
свежий, частично подогретый воздух поступает в комнаты через анемостаты или решетки, расположенные в потолке или стене

в рекуператоре происходит обмен тепла между воздушными потоками: теплым – отводимым из помещений, и холодным – нагнетаемым снаружи

воздухозабор, расположенный в стене дома, на крыше или в саду (на некотором удалении от дома)



Устройство и принцип работы пластинчатого рекуператора



В кассете каналы приточного и вытяжного воздуха разделены листами оцинкованной стали. Поток не смешиваются, но теплообмен неизбежен, т.к. пластины одновременно охлаждаются и нагреваются с разных сторон.

Пластинчатый воздушный рекуператор компактен и недорог. Но высока вероятность обмерзания устройства со стороны вытяжки, если наружная температура будет достаточно низкой, из-за образования конденсата в вытяжных каналах.

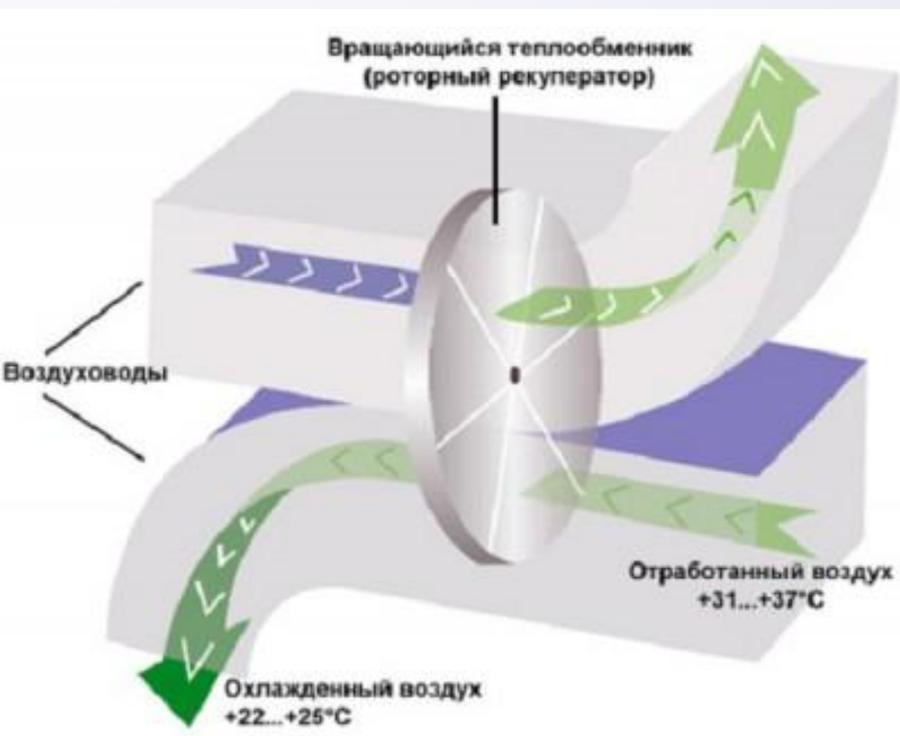
Роторный рекуператор

Приточно-вытяжная вентиляционная система на основе роторного рекуператора широко применяется на производстве и в жилых домах. Рекуператор - это металлический цилиндр, в котором расположена слоями специальная профилированная сталь. Цилиндр крепится на оси вентиляционного агрегата. При вращении барабана ротор перемещается между приточным и вытяжным трактом агрегата. Пластины утилизатора нагреваются вытяжным и охлаждаются приточным воздухом. Несмотря на то, что роторный рекуператор RIRS имеет компактные размеры, эффективность утилизации тепла составляет 75-85%.

Приточно-вытяжная вентиляционная система с роторным рекуператором тепла имеет высокий уровень экономии тепла. Система фильтрует, подогревает, осуществляет подачу чистого и удаление грязного воздуха. Роторный теплообменник возвращает уходящее тепло и влагу в помещение. По способу монтажа системы бывают горизонтальными и вертикальными.

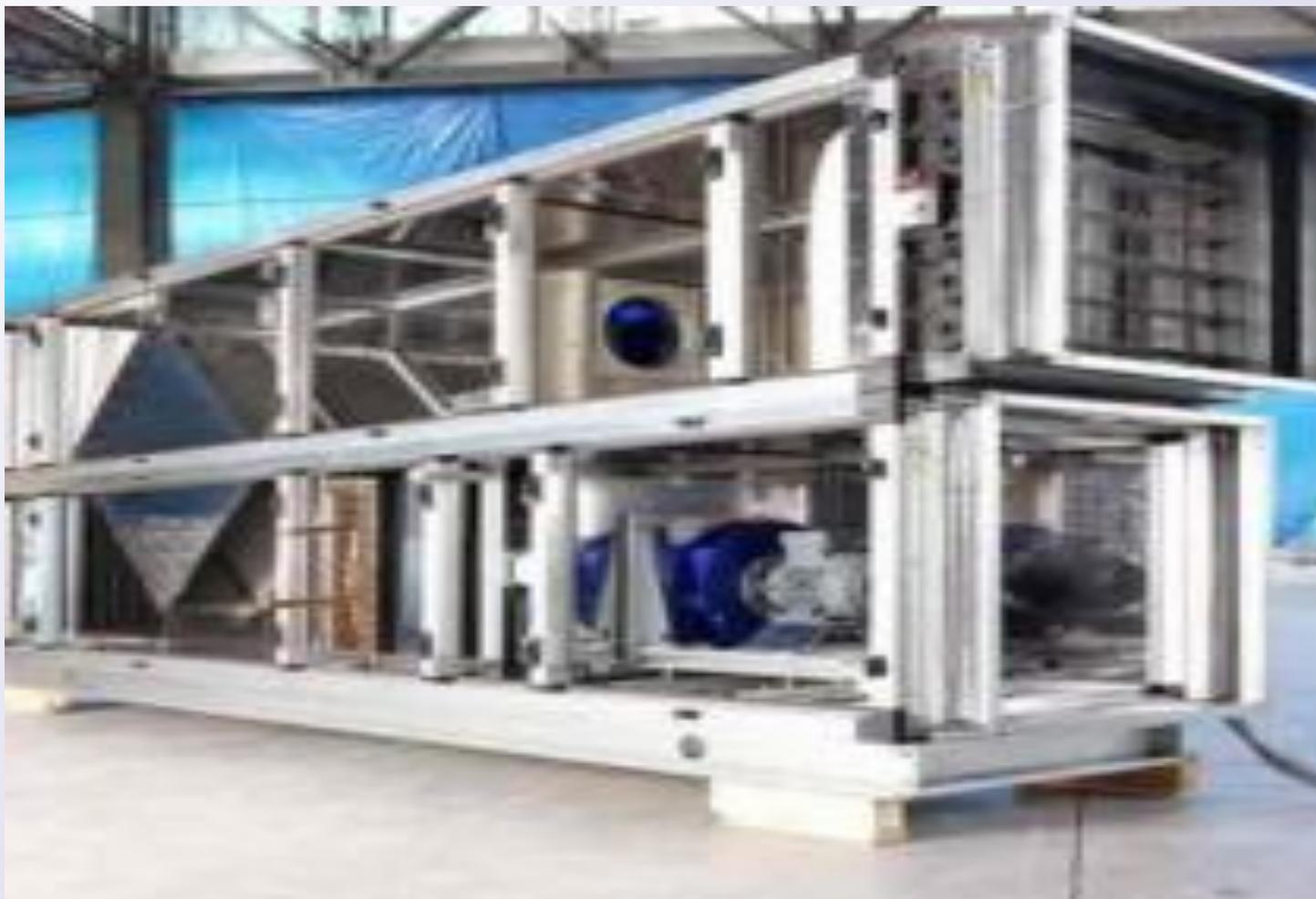
Следует отметить устойчивость роторного теплообменника к морозам. К недостаткам роторной утилизации тепла относят незначительный перенос вытяжного загрязненного воздуха в приточный тракт, по которому в помещение подается свежий воздух.

Роторный рекуператор



Роторные рекуператоры отличаются высокой эффективностью, но они достаточно громоздки. Для правильной организации приточно-вытяжной системы понадобится просторная вентиляционная камера.

Оборудование в венткамере







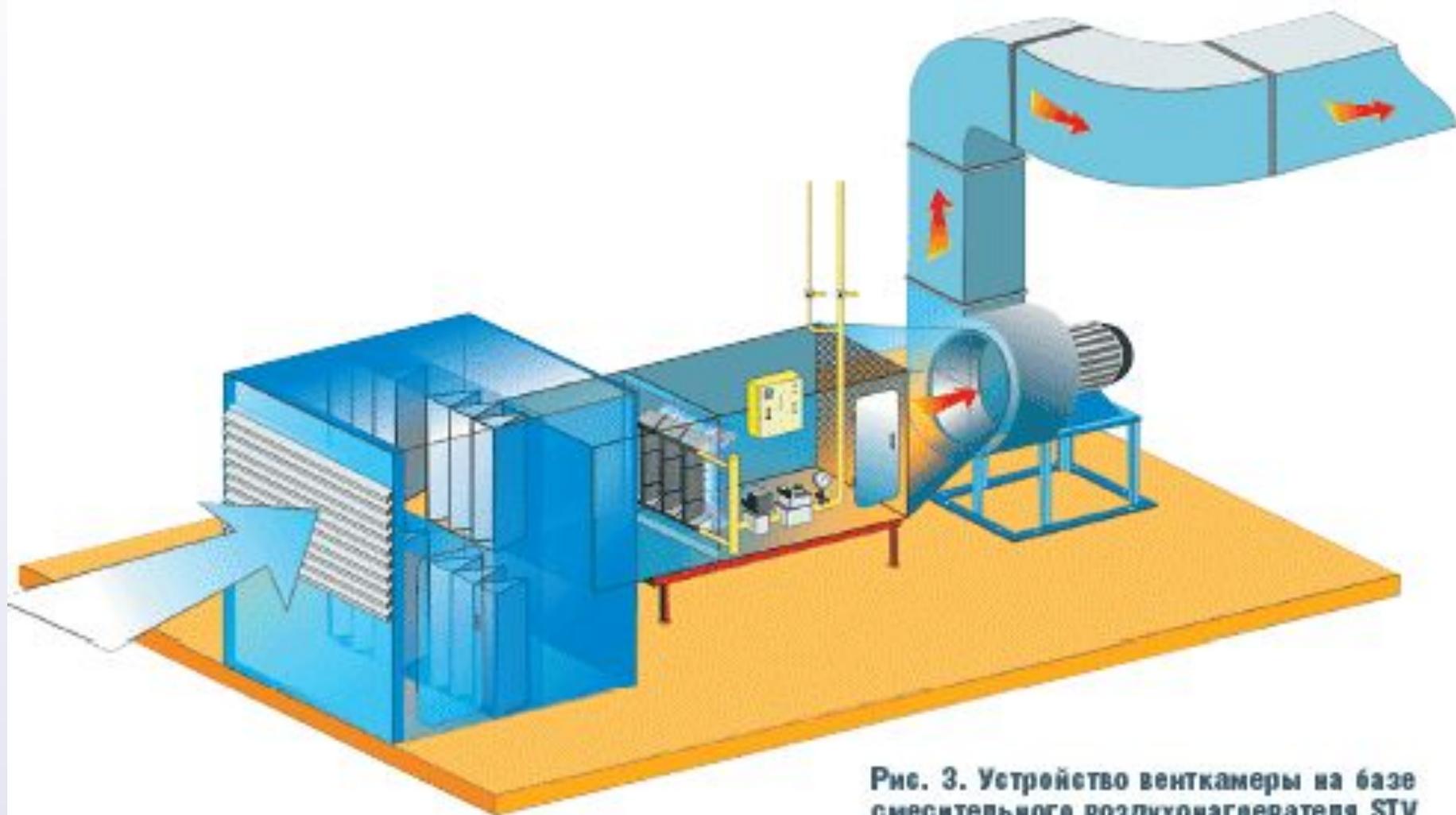
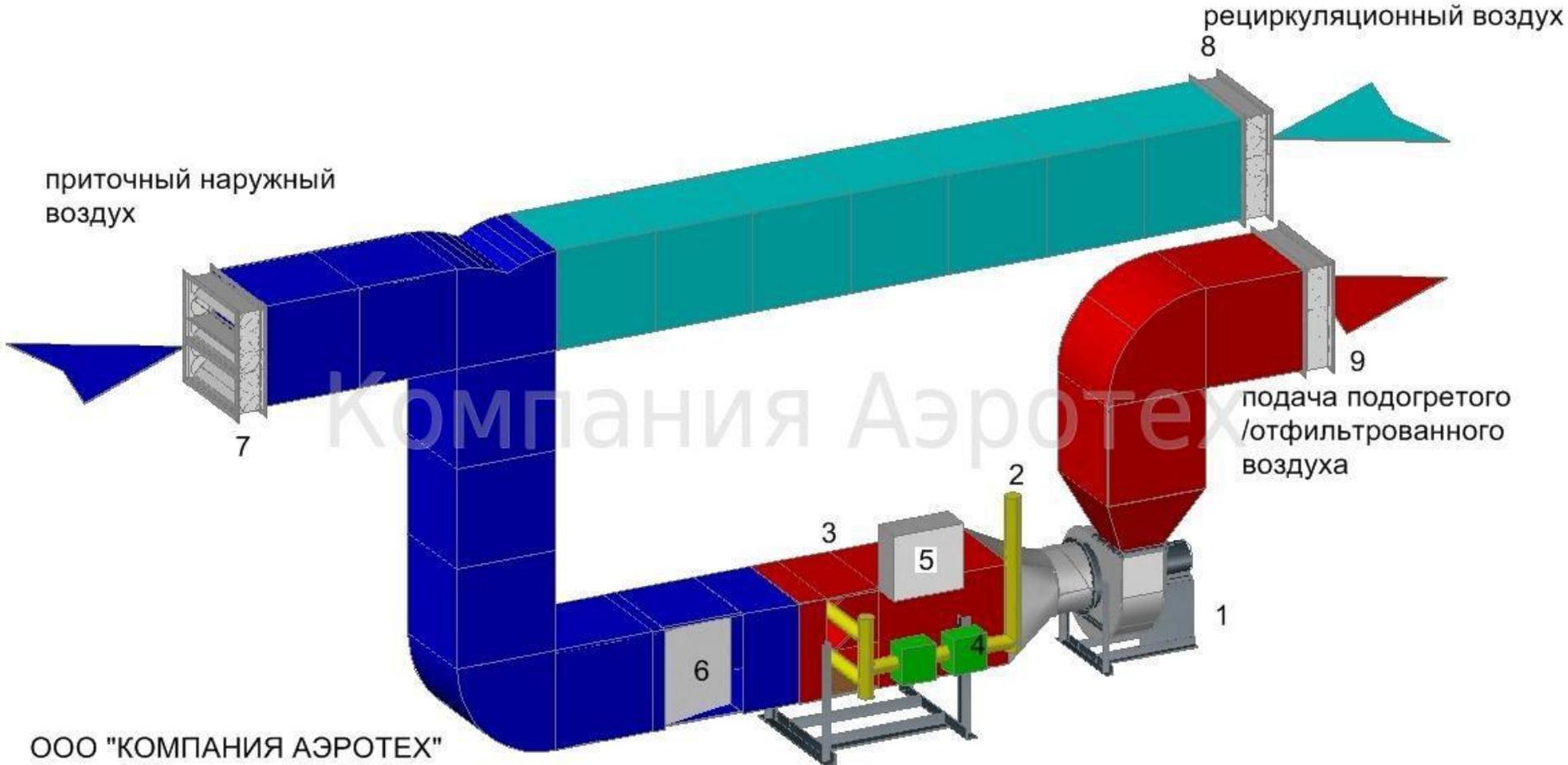
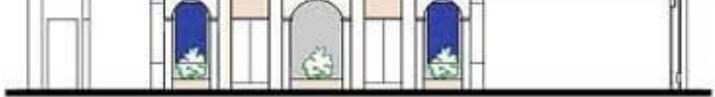
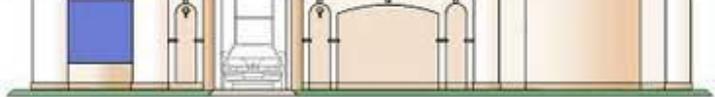


Рис. 3. Устройство венткамеры на базе смесительного воздушонагревателя STV



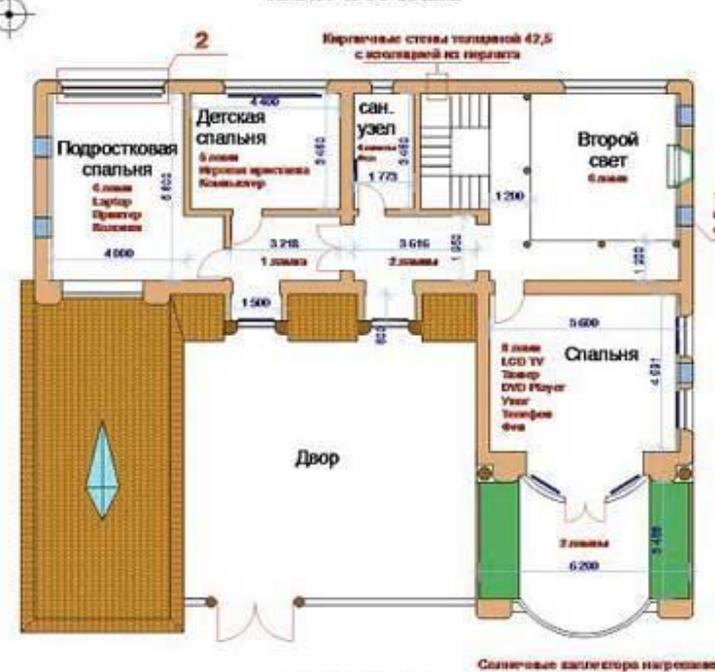
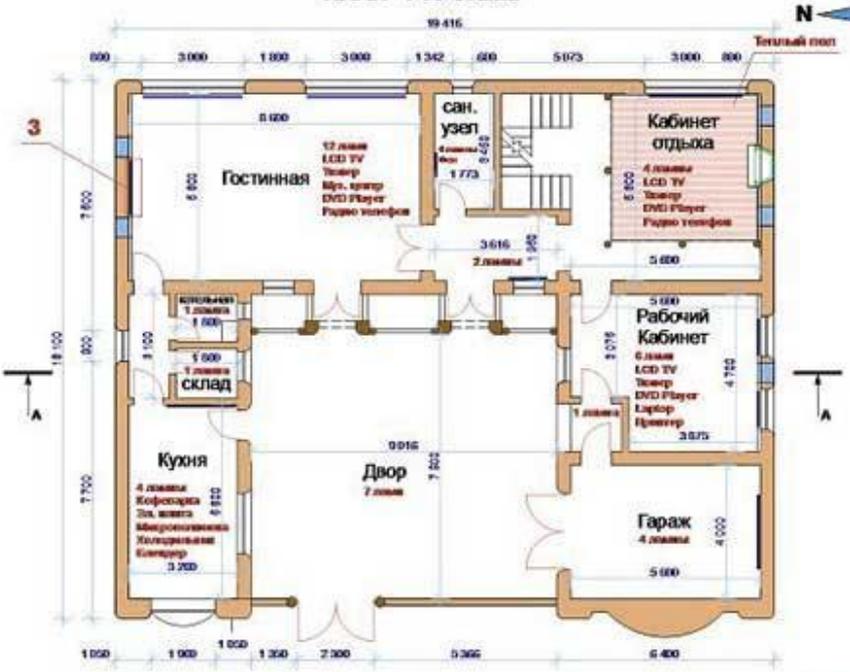
Компания Аэротех

ООО "КОМПАНИЯ АЭРОТЕХ"
Нижний Новгород 423 53 11
aerotehkom@bk.ru



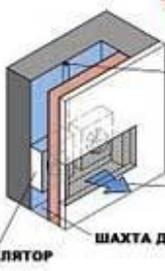
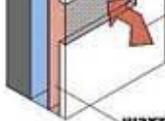
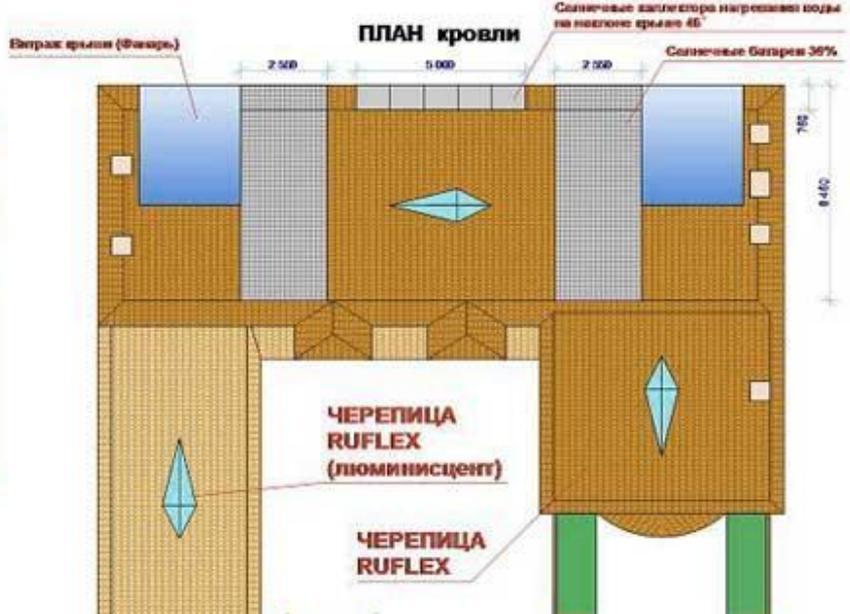
ПЛАН 1-го этажа

ПЛАН 2-го этажа



ПЛАН подвала

ПЛАН кровли

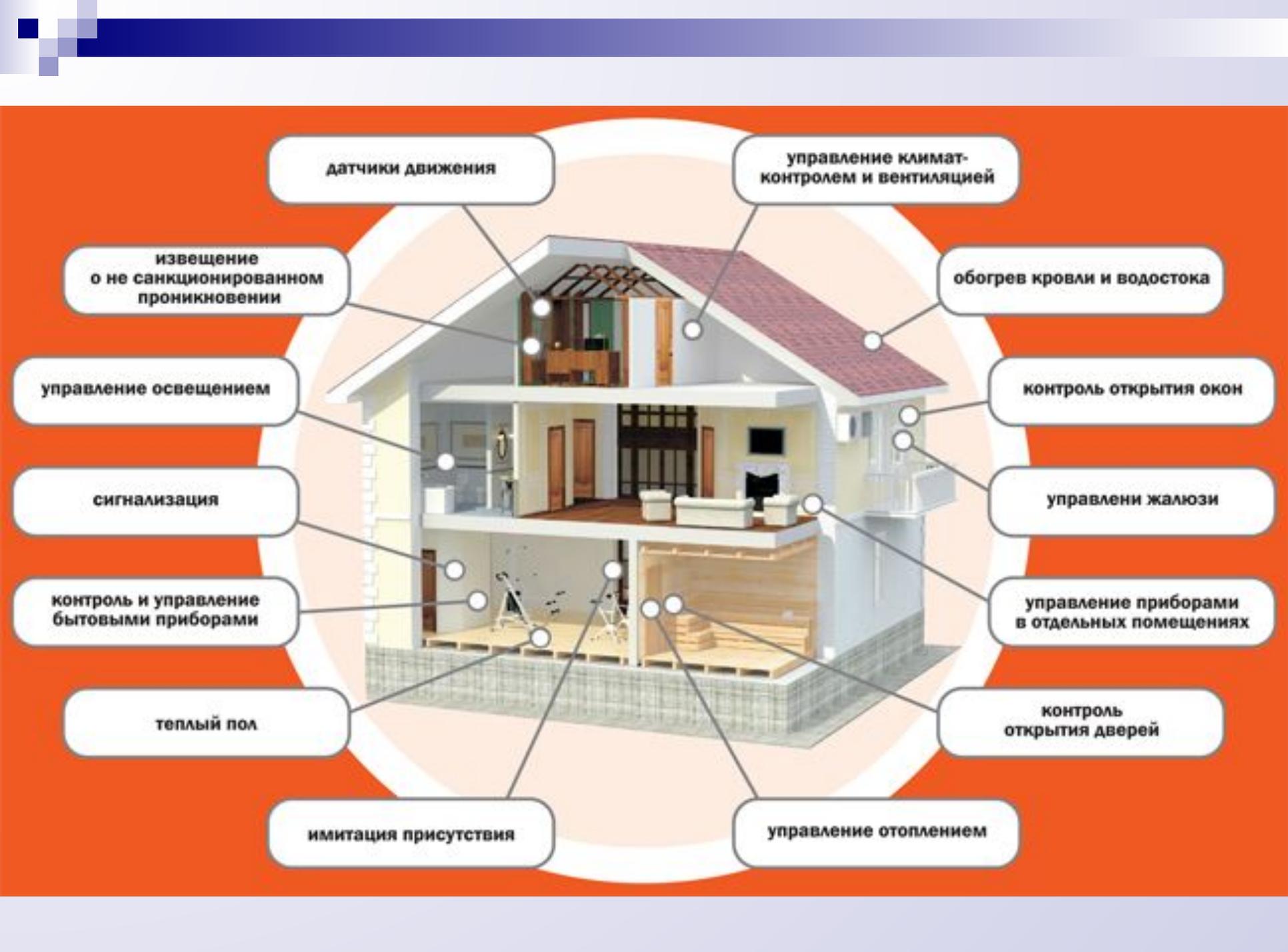


(окна со...



6 мм
4 мм

(биметалли...





УТЕПЛЕНИЕ
ЧЕРДАКОВ И КРОВЕЛЬ

ЗАМЕНА ОКОН
НА БОЛЕЕ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ

ПРИБОРЫ УЧЁТА
РАСХОДА РЕСУРСОВ

ЗАМЕНА СВЕТИЛЬНИКОВ
НА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ И
СВЕТОДИОДНЫЕ

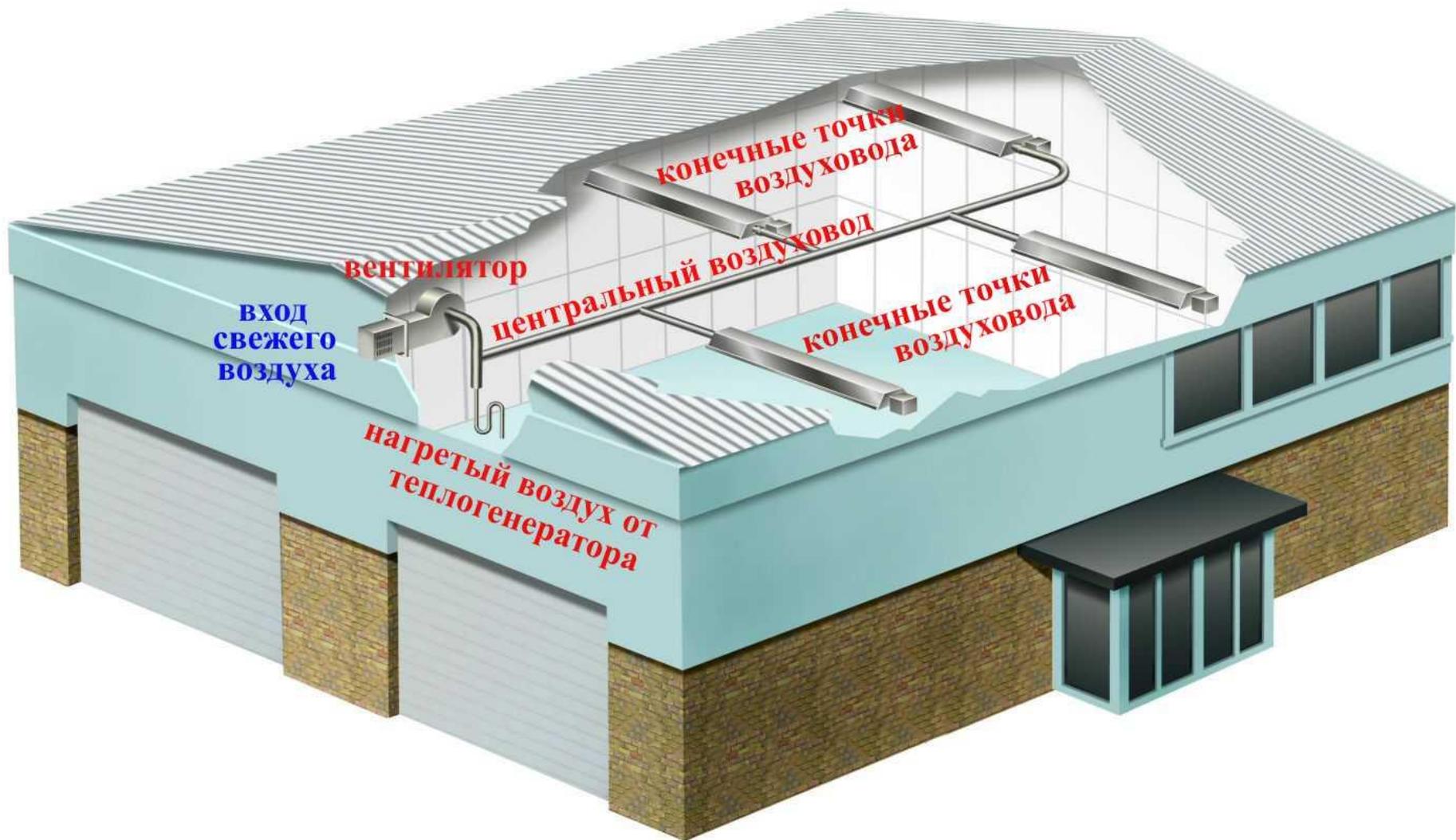
УСТАНОВКА НА СТОЯКАХ
АВТОМАТИЧЕСКИХ
БАЛАНСИРОВОЧНЫХ
КЛАПАНОВ
УСТАНОВКА
АВТОМАТИЧЕСКИХ
ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ НА
ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ

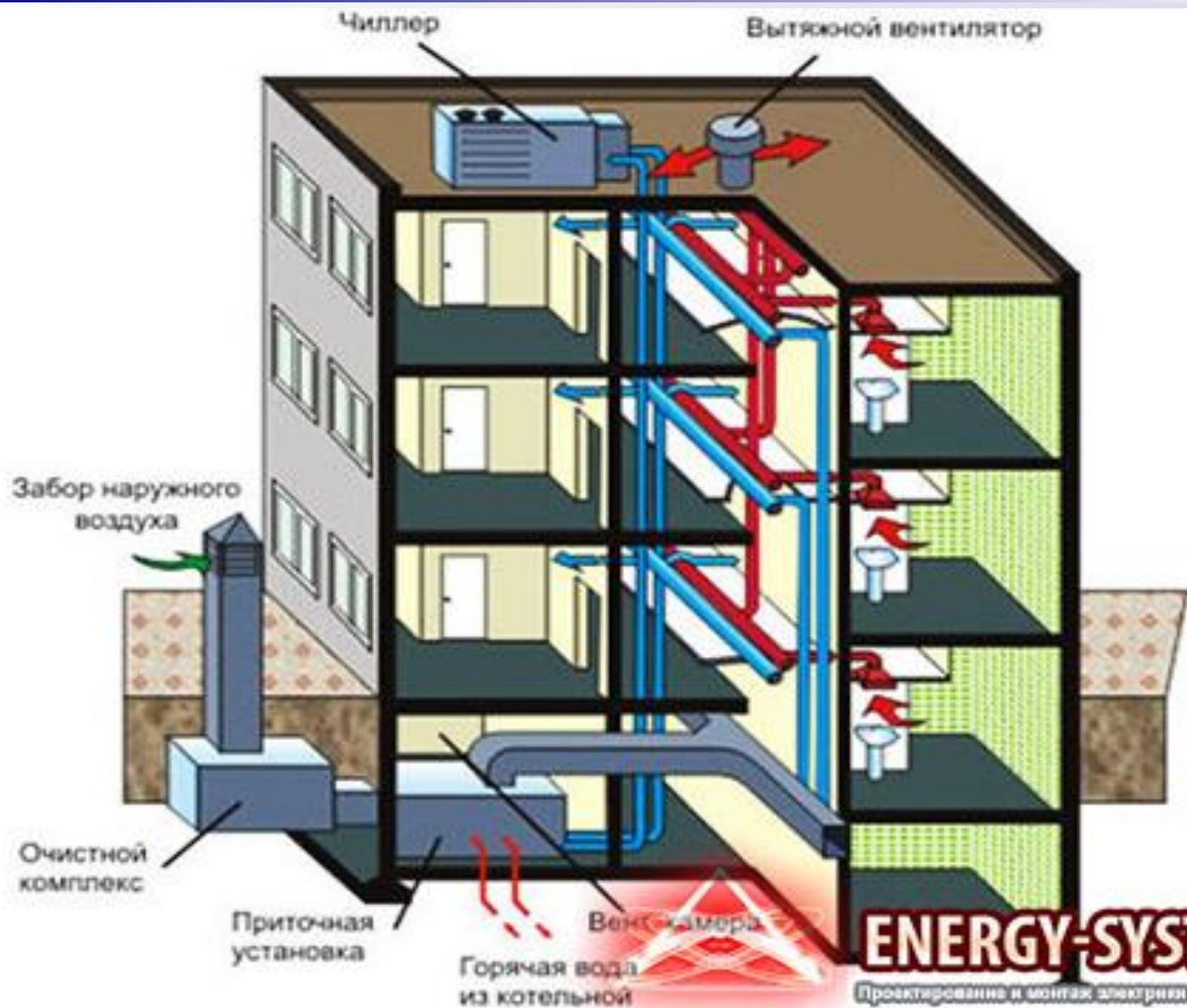
НАРУЖНАЯ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
СТЕН

УТЕПЛЕНИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ НАД
ХОЛОДНЫМИ ПОДВАЛАМИ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ







ENERGY-SYSTEM

Проектирование и монтаж электрики в Москве и...



**Первоочередные хозрасчётные
мероприятия собственников
недвижимости в целях повышения
уровня энергосбережения**

ПОТРЕБНОСТЬ ТВЕРИ:

- 1000 УЗЛОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ
ЭНЕРГИИ**
- ЦЕНА УЗЛА УЧЕТА ОТ 235 ТЫС.РУБ.**
- ОБЩАЯ СУММА: 235 МЛН. РУБ**

ПАРАМЕТРЫ ЛИЗИНГА:

АВАНС 10%

РАССРОЧКА УПЛАТЫ АВАНСА ДО 3 МЕСЯЦЕВ

СРОК ЛИЗИНГА 2-5 ЛЕТ

СЕЗОННЫЙ ГРАФИК ПЛАТЕЖЕЙ

НАЧАЛО ПЛАТЕЖЕЙ – ПОСЛЕ УСТАНОВКИ

УЗЛОВ УЧЕТА

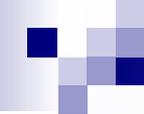
ПЛАТЕЖИ СОБСТВЕННИКОВ . РАСЧЕТ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ИЗ 5 ЦЕХОВ НА ХОЗРАСЧЕТЕ:

- **СРОК ЛИЗИНГА: 2 ГОДА**
- **ГРАФИК ПЛАТЕЖЕЙ: РАВНОМЕРНЫЙ**
- **АВАНС: 10%**
- **СТОИМОСТЬ УЗЛА УЧЕТА С КОМПЛЕКСОМ РАБОТ: 400 000 РУБ.**
- **ИТОГО: ДЛЯ ОДНОГО ЦЕХА – 15 Т. РУБ. В МЕС.**

Методы энергосбережения

- **мероприятия по переходу на оплату коммунальных услуг, исходя из показаний приборов учета используемых энергетических ресурсов**
- **- установка автоматизированных узлов регулирования теплопотребления с балансировочными клапанами,**

- **установка устройства, обеспечивающих автоматизированную и ручную регулировку теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха;**
- **утепление дверных блоков на входе в подъезды, дверных блоков переходных балконов и обеспечение автоматического закрывания дверей;**
- **восстановление изоляции трубопроводов системы отопления и горячего водоснабжения с применением энергоэффективных материалов; заделка и уплотнение дверных блоков на входе в подъезды, дверных блоков переходных жон, в проемах подвальных и чердачных помещений, оконных блоков в подъездах;**
- **замена ламп накаливания в местах общего пользования на энергоэффективные лампы;**
- **установка автоматических устройств по управлению освещением в местах общего пользования и придомовой территории**

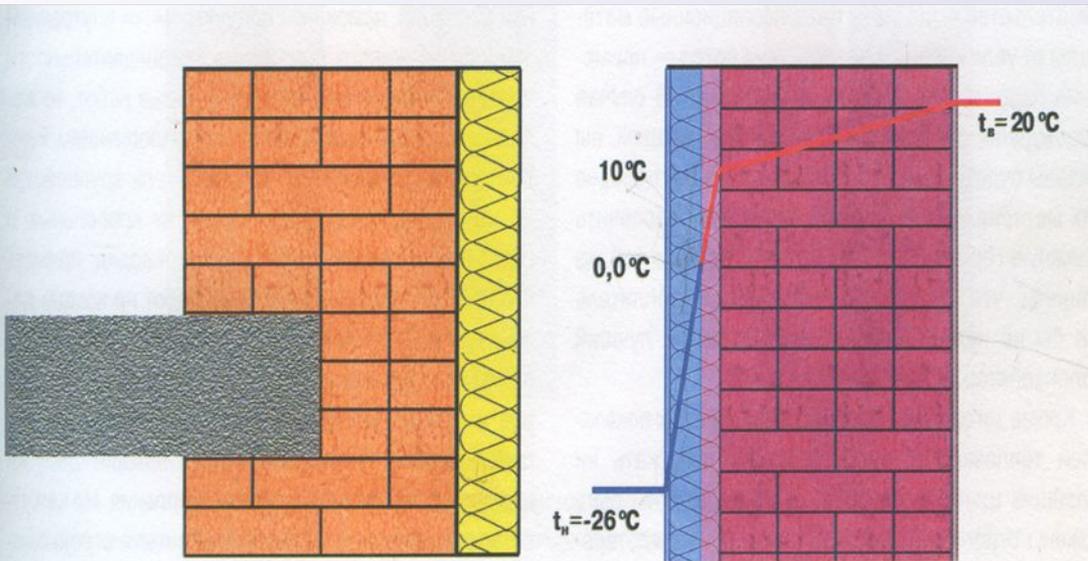


■ - оборудование систем освещения помещений общего пользования системами автоматического регулирования,

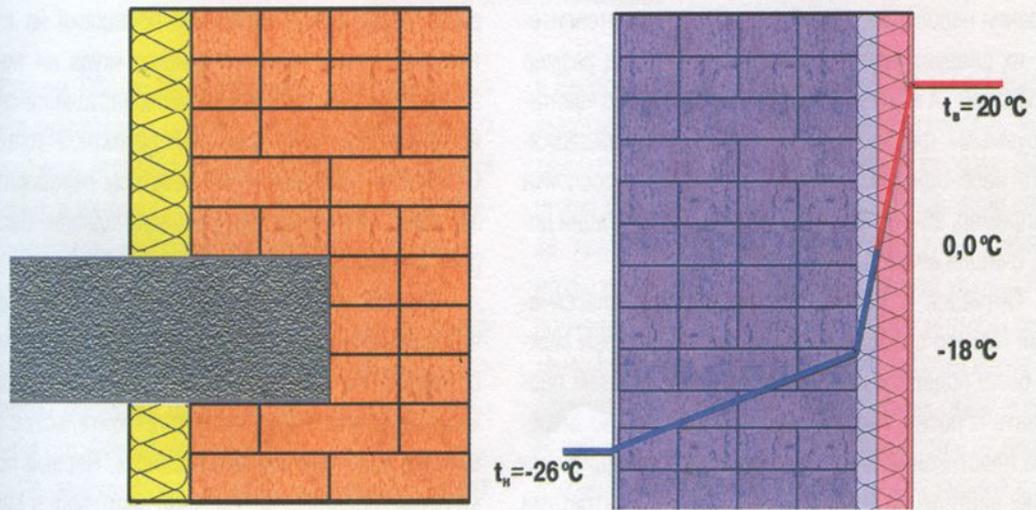
■ - модернизация действующего лифтового оборудования,

■ - внедрение многоставочных счетчиков электроэнергии, замена приборов на многотарифные с подключением к информационным системам сбора и обработки данных,

■ - усиление теплозащиты стен и перекрытий, замена оконных и дверных заполнений в помещениях ,



а



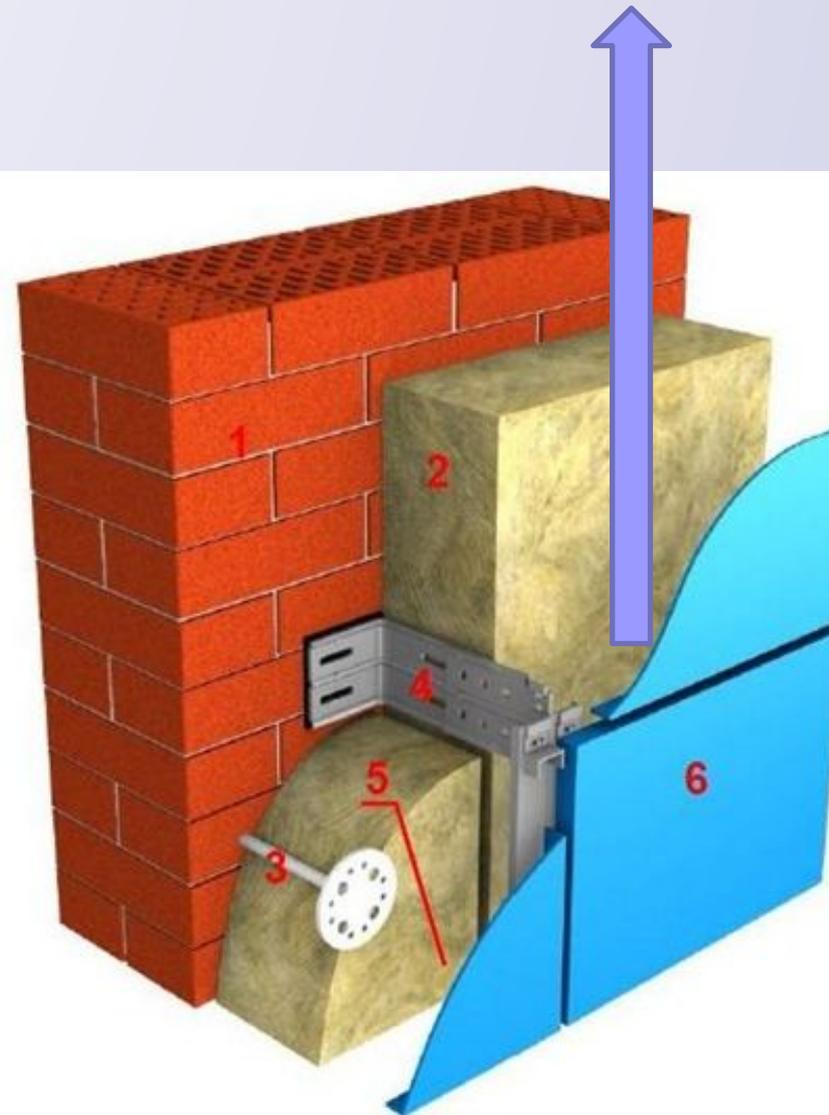
б

Схемы утепления стен:

а — с наружной стороны; б — с внутренней стороны

Вентилируемый фасад

1. Наружная стена, толщина по проекту
2. Теплоизоляция ТЕХНОВЕНТ ДВУХСЛОЙНЫЙ, толщина по расчету
3. Закрепление теплоизоляции - тарельчатый фасадный дюбель ТН
4. Подконструкция для крепления облицовочных панелей
5. Вентилируемый зазор – 50 мм
6. Облицовочные панели



Защита от
перегрева на
южной стороне
фасада



Эффективность применения мероприятий по энергосбережению на примере утепления фасада плитами утеплителя

Исходные данные	Значение
Площадь фасада, м.кв.	1315,9
Расчетные величины	Результаты расчета
Годовая экономия за счет снижения затрат тепловой энергии на отопление, Гкал	121,7
Годовая экономия за счет снижение затрат на отопление, тыс. руб.	173 666
Затраты, тыс. руб	3 223 955
Простой срок окупаемости, лет	12

Существует приказ Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262, который устанавливает "Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений"

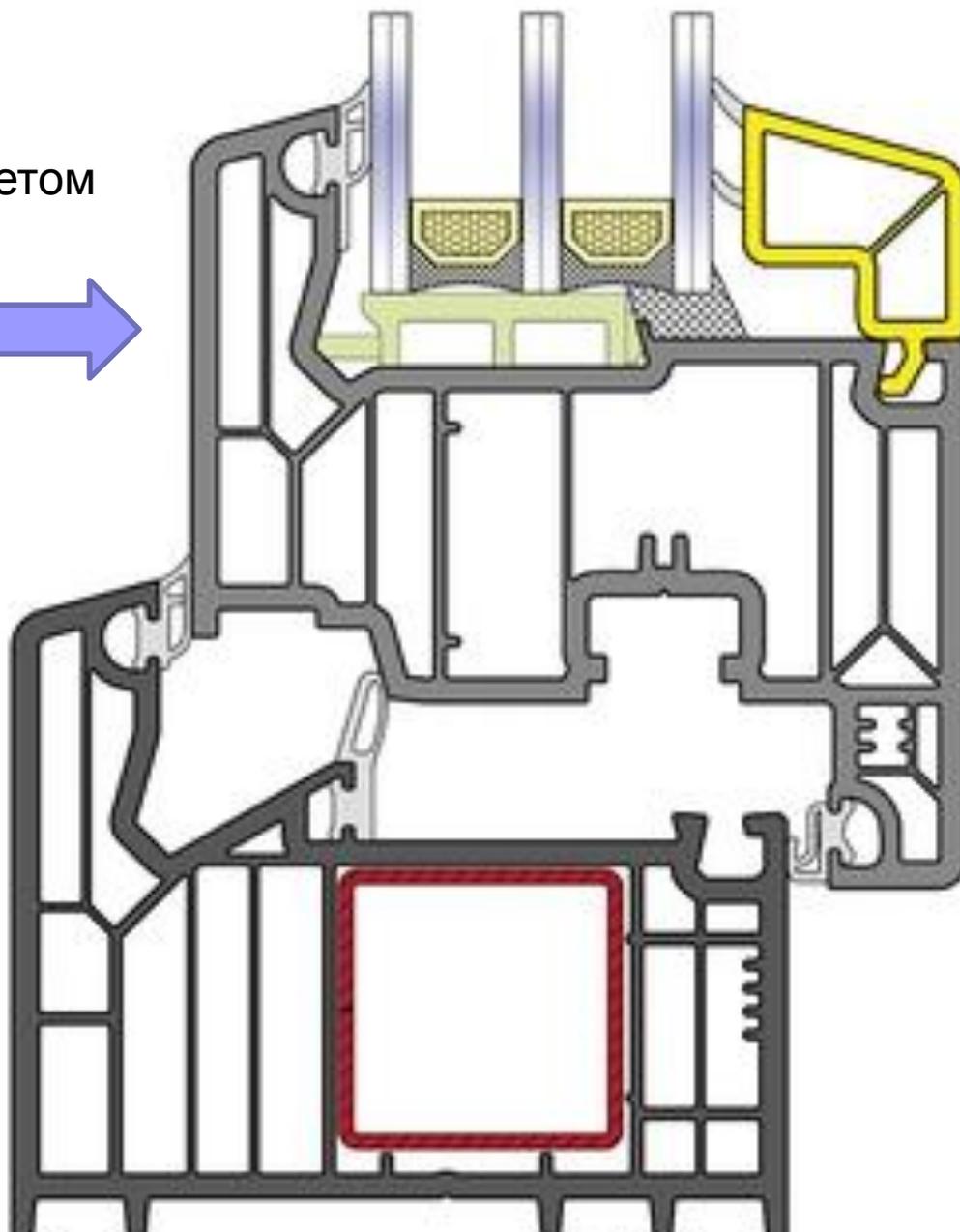
п.9. гласит: "Уровень энергоэффективности зданий с 2011 г. по классу В ("высокий") достигается за счет и замене окон на энергоэффективные (с приведенным сопротивлением теплопередаче 0,56-0,8 *. Далее с 2016 г. переход на окна с еще большей энергоэффективностью (с сопротивлением теплопередаче 1,0-1,05*);

п.14 гласит в том числе: "Вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано: устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции)"

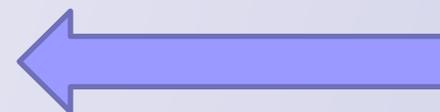
Вопросы:

1. Приведенное сопротивление теплопередаче 0,56-0,8 возможно только при использовании стеклопакетов с низкоэмиссионным стеклом?
2. Какие есть системы для окон, позволяющие реализовать п.14?

Тепло летом

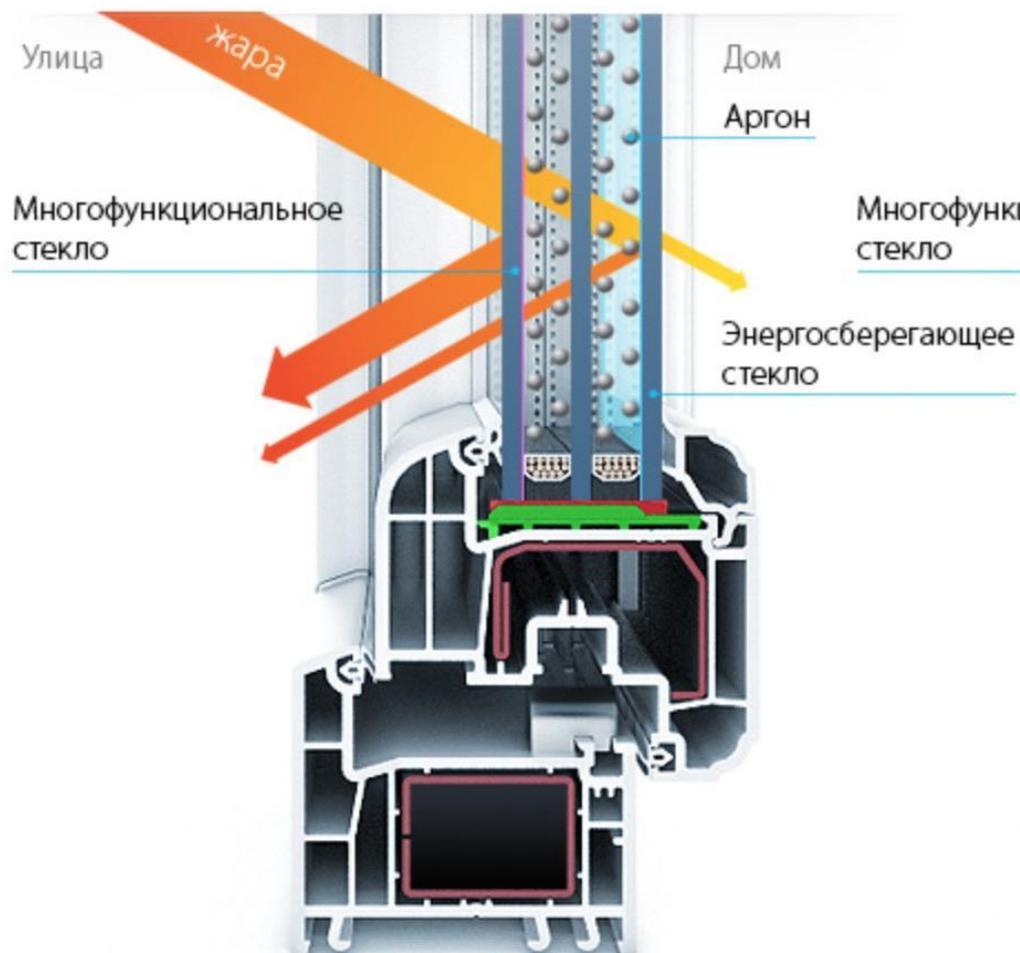


Тепло зимой

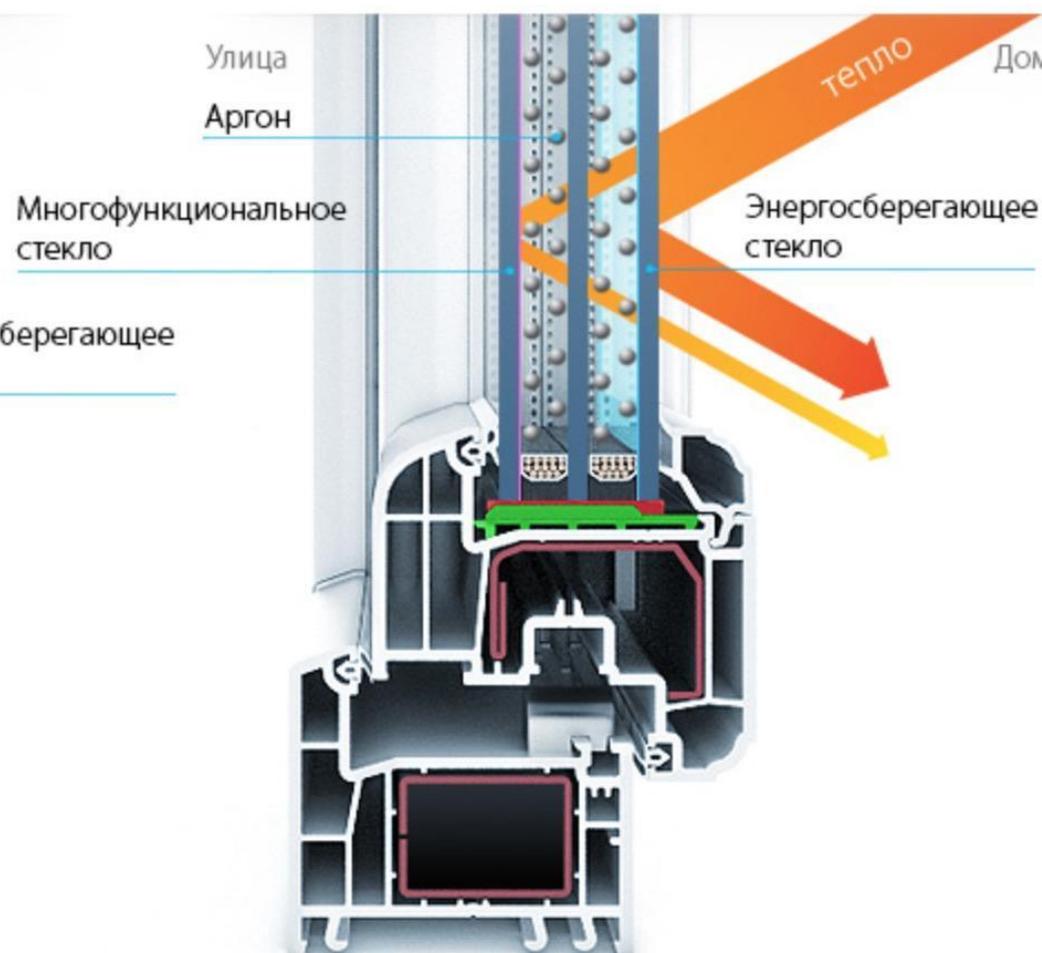




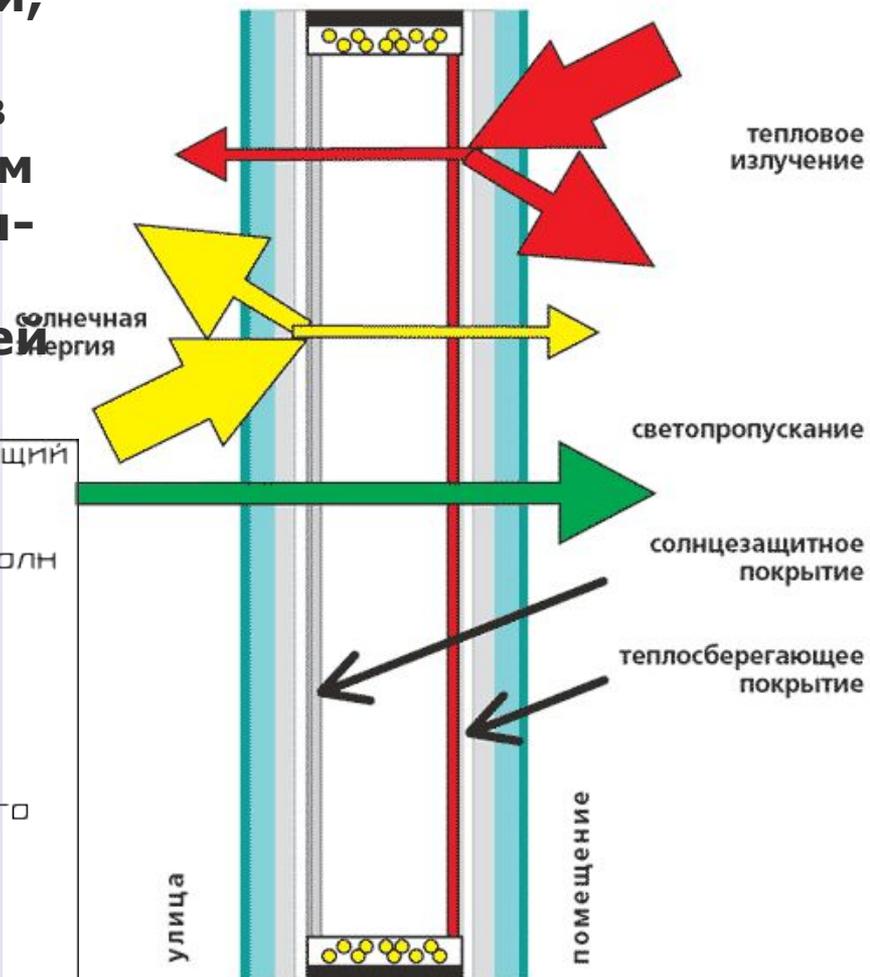
Работа энергосберегающего стеклопакета
в летний период



Работа энергосберегающего стеклопакета
в зимний период



В развитых странах с климатическими условиями, схожими с нашими, используется только низкоэмиссионное стекло. Там доля i-стекла в общем объеме остекления с каждым годом увеличивается и на сегодняшний день составляет 70–90%. В России большинство производителей окон его не используют.



И – стекло - это высококачественное стекло с низкоэмиссионным покрытием, нанесенным на одну поверхность стекла в вакууме, методом катодного распыления в магнитном поле металлосодержащих соединений, обладающих заданными избирательными свойствами.

На стекло наносится слой серебра, а в качестве вторичного покрытия – оксид титана. Данные пленки, нанесенные на стекло, носят название «мягких покрытий».

Покрытие теряет свои эмиссионные свойства при контакте с воздухом, так как металл начинает окисляться. Отсюда и особые требования к И – стеклу: в стеклопакете вместо осушенного воздуха лучше использовать инертный газ (аргон, криптон). Таким образом материал покрытия на И – стекле защищен от окислительного воздействия кислорода воздуха и работоспособен вплоть до разгерметизации стеклопакета.

Использование в окнах стеклопакетов с i-стеклом и аргоном дает преимущества:

- защиту от воздействия инфракрасного излучения;
- высокую теплоизоляционную способность: сохраняют в помещении тепло лучше на ;
- препятствует возникновению эффекта запотевания межстекольного пространства (Криптон и аргон имеют точку росы 100С, что исключает выпадение влаги в межстекольном пространстве);
- создание сбалансированного микроклимата в помещении летом, так как И-стекло препятствует нагреванию помещения, отражая солнечные лучи;
- значительно сокращает расходы на кондиционирование и обогрев помещений;





Теплоизоляция



Излучение



Атмосферостойкость



Защита от солнца



Светопроводимость



Воздухопроницаемость



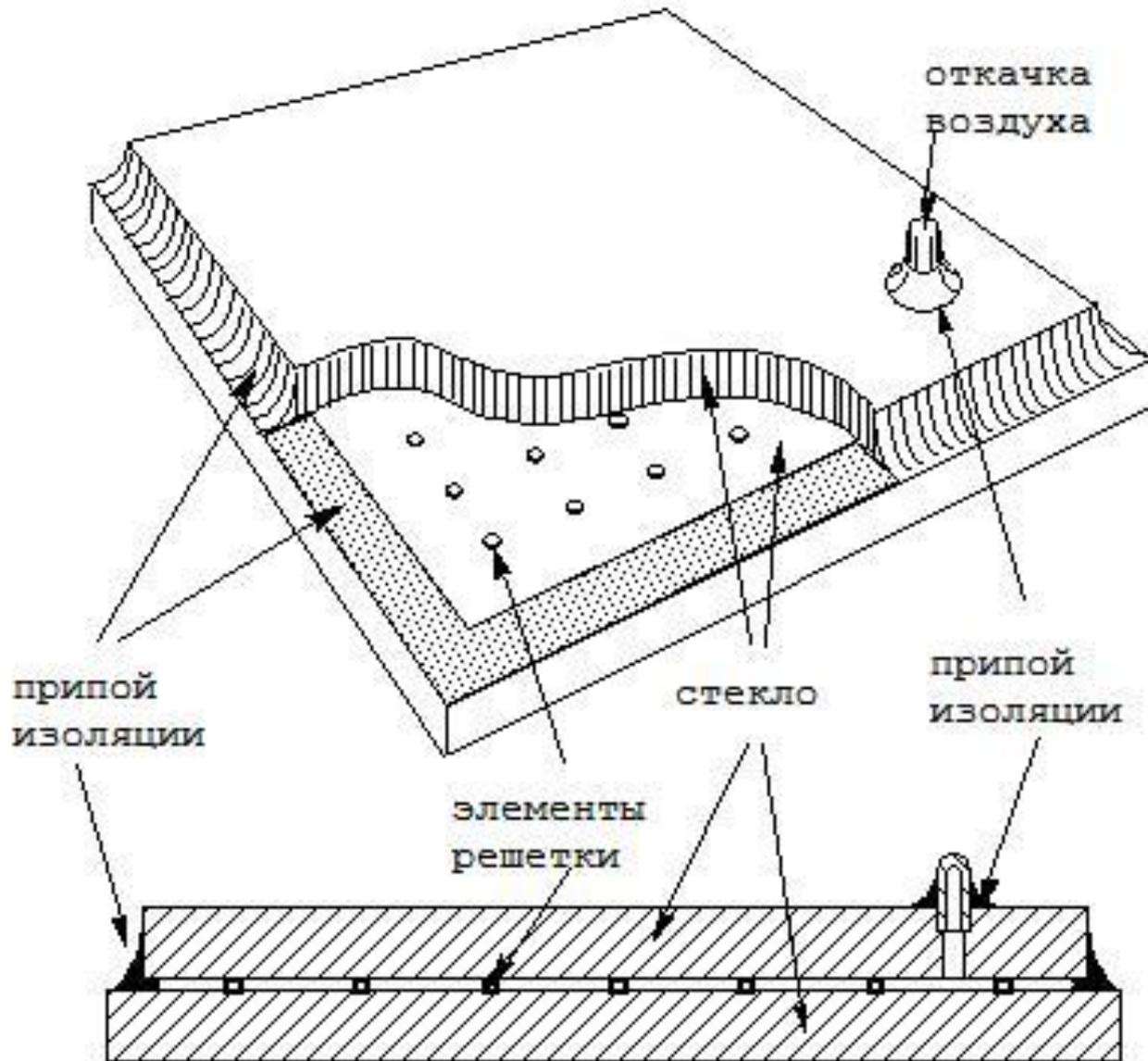
Звуконизоляция



Защита от взлома



Долговечность



Воздух (или инертный газ) в пространстве между стеклами заменен на вакуум, что улучшило теплоизолирующие и шумопоглощающие свойства. При наличии специального покрытия на стеклах сопротивление теплопередачи может быть увеличено в 10 раз по сравнению с одинарным остеклением.



Встроенный в стеклопакет устройство для вентиляции с регуляцией потока воздуха и контролем влажности воздуха при закрытии окна.



В помещениях, где установлены современные герметичные окна, необходимо обеспечить нормативный воздухообмен (приток чистого воздуха) для создания комфортного микроклимата в помещениях.

Одним из наиболее распространенных способов обеспечения нормативного воздухообмена в помещениях, не оборудованных системами приточно-вытяжной вентиляции, является использование устройств для проветривания помещений (оконных/стеновых приточных клапанов), и при этом предусматривается вытяжка загрязненного воздуха.

Удорожание оконных конструкций за счет стоимости устройств для проветривания помещений не рассматривалось в расчетах окупаемости – их установка должна предусматриваться в любом случае при применении новых светопрозрачных конструкций



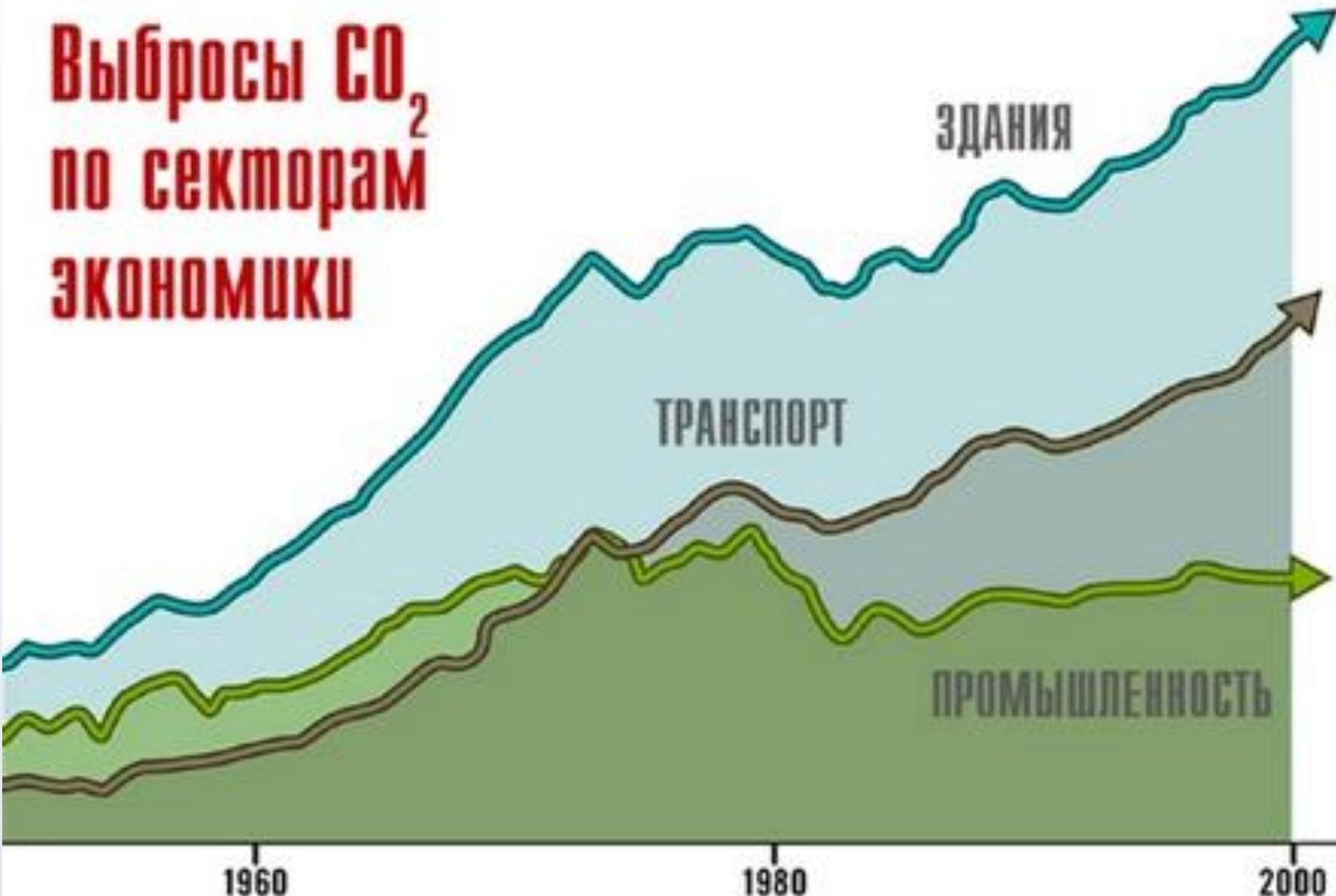
Энергосервисный договор

Энергосервисный договор - договор, предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

Энергосервисный договор должен содержать:

- условие о величине экономии энергетических ресурсов, которая должна быть обеспечена исполнителем в результате исполнения энергосервисного договора;**
- условие о сроке действия энергосервисного договора, который должен быть не менее чем срок, необходимый для достижения установленной энергосервисным договором (контрактом) величины экономии энергетических ресурсов;**
- иные обязательные условия энергосервисных договоров**

Выбросы CO₂ по секторам экономики



Энергосервисный договор может содержать:

- условие об обязанности исполнителя обеспечивать согласованные сторонами режимы, условия использования энергетических ресурсов (включая температурный режим, уровень освещенности, другие характеристики, соответствующие требованиям организации труда, содержания зданий) и иные согласованные условия;**
- условие об обязанности исполнителя по установке и вводу в эксплуатацию приборов учета ;**
- условие об определении цены в договоре исходя из показателей, достигнутых или планируемых для достижения в результате реализации энергосервисного договора, в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов**

Собственники зданий, собственники помещений

- обязаны обеспечивать соответствие зданий, установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащённости приборами учета в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий

В перечень требований к содержанию общего имущества включаются требования о проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирного дома

Собственники помещений

обязаны

- **нести расходы** на проведение обязательных мероприятий
- обеспечить **оснащение ЗДАНИЙ коллективными (общедомовыми) приборами учета** используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также **индивидуальными приборами учета** используемых воды, природного газа, электрической энергии
- обеспечить надлежащую эксплуатацию приборов учета, их сохранность, своевременную замену

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации

- разработка и реализация **региональных программ** в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- установление **перечня обязательных мероприятий** по энергосбережению и повышению энергетической эффективности **в отношении общего имущества собственников помещений в МКД** подлежащих проведению **единовременно и (или) регулярно**

Ресурсоснабжающая организация

обязана

- предоставить собственникам, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, предложения об оснащении приборами учета
- осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета (по договорной цене).

Оплата цены по договору **равными долями в течение 5 лет** за исключением случая, если потребитель выразил намерение оплатить цену единовременно или с меньшим периодом рассрочки.

Лицо, ответственное за содержание недвижимости, обязано:

- **проводить мероприятия** включенные в утвержденный перечень
- регулярно (не реже чем 1 раз в год) **разрабатывать** и доводить до собственников **предложения о мероприятиях** по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием **расходов на их проведение, ожидаемого снижения** потребления энергоресурсов и **сроков окупаемости**
- в отопительный сезон - **регулировать расход тепловой энергии** (при наличии технической возможности при соблюдении тепловых и гидравлических режимов, а также требований к качеству коммунальных услуг, санитарных норм и правил)
- если расчеты за тепловую энергию осуществляются с учетом тепловой нагрузки, **определить величину тепловой нагрузки**
- произвести иные предусмотренные законодательством действия в целях **оптимизации расходов** собственников помещений в МКД на оплату тепловой энергии

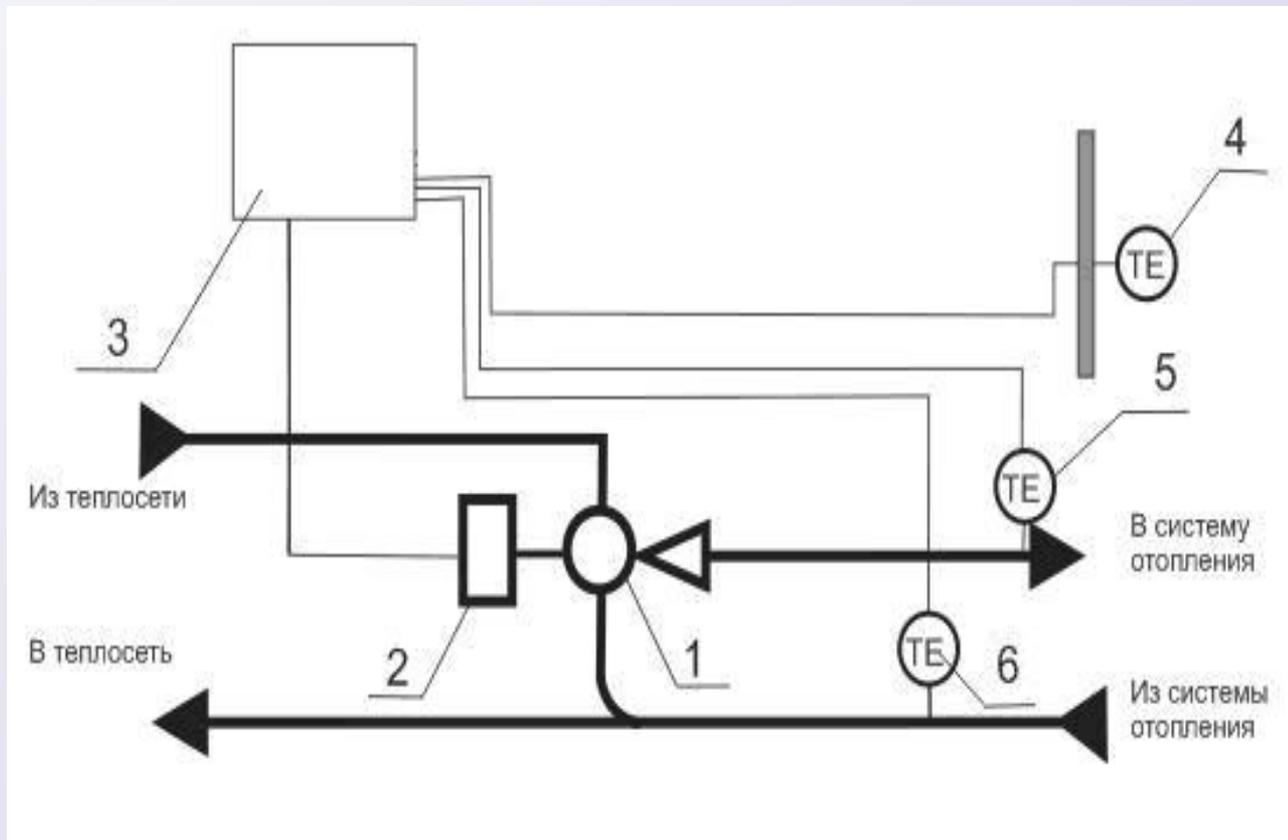
Лицо, ответственное за содержание МКД, обязано:

информировать собственников помещений в МКД

- о проводимых действиях или об отсутствии возможности их проведения по технологическим причинам
- о поступивших предложениях РСО об оснащении многоквартирных домов, помещений в них приборами учета
- об установленных законом сроках оснащения приборами учета

Схема регулирования подачи тепла

1. Регулируемый элеватор
2. Механизм электрический исполнительный
3. Устройство управления
4. Датчик температуры наружного воздуха
5. Датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе
6. Датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе



Узел управления подачей тепла в дом



Выбросы CO₂ по секторам экономики

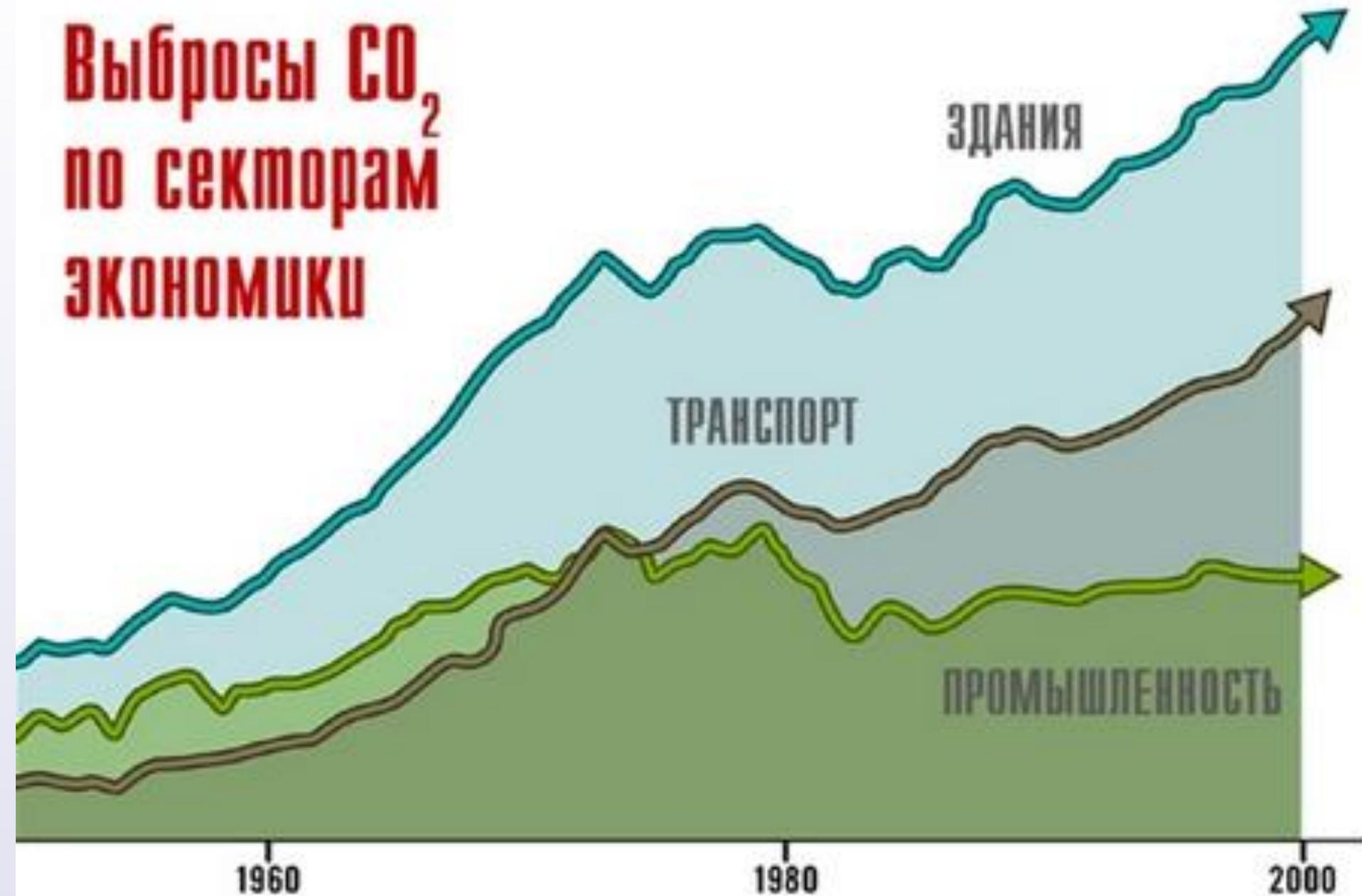
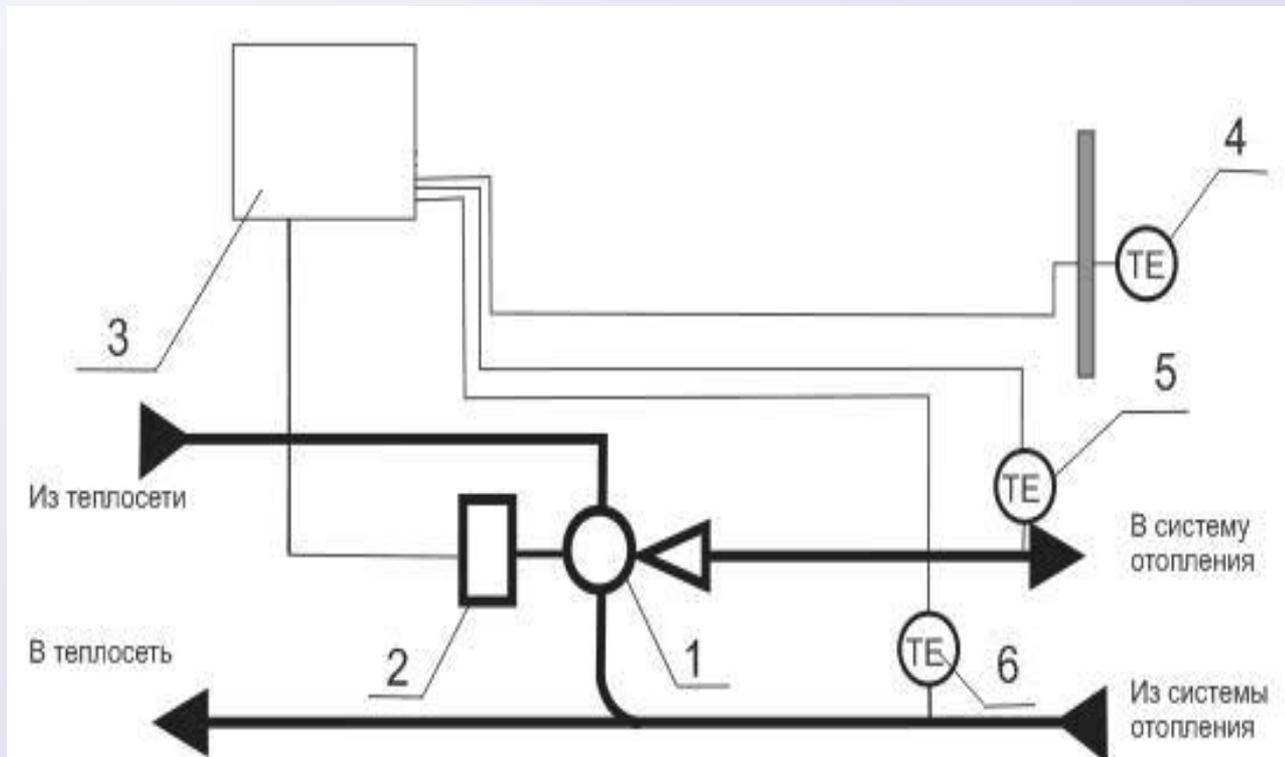


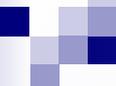
Схема регулирования подачи тепла

1. Регулируемый элеватор
2. Механизм электрический исполнительный
3. Устройство управления
4. Датчик температуры наружного воздуха
5. Датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе
6. Датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе



Узел управления подачей тепла в дом



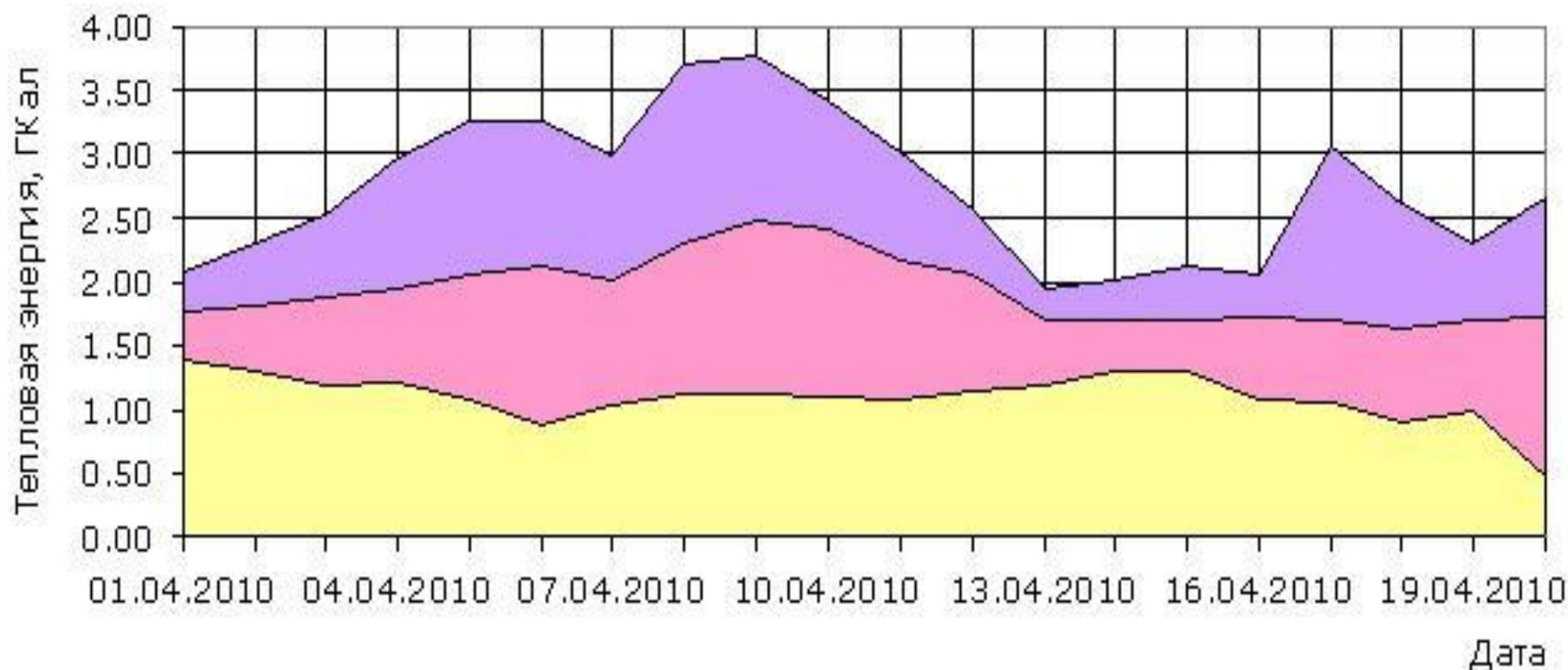


После наработки системы в течение 20 календарных дней проведен анализ эффективности работы данного устройства. Для сравнения выбраны три варианта оснащения системы отопления здания:

без узла учета, с нерегулируемым элеватором (расчет за тепловую энергию производится по нормативу);

после установки узла учета, с нерегулируемым элеватором (расчет за тепловую энергию производится по показаниям узла учета);

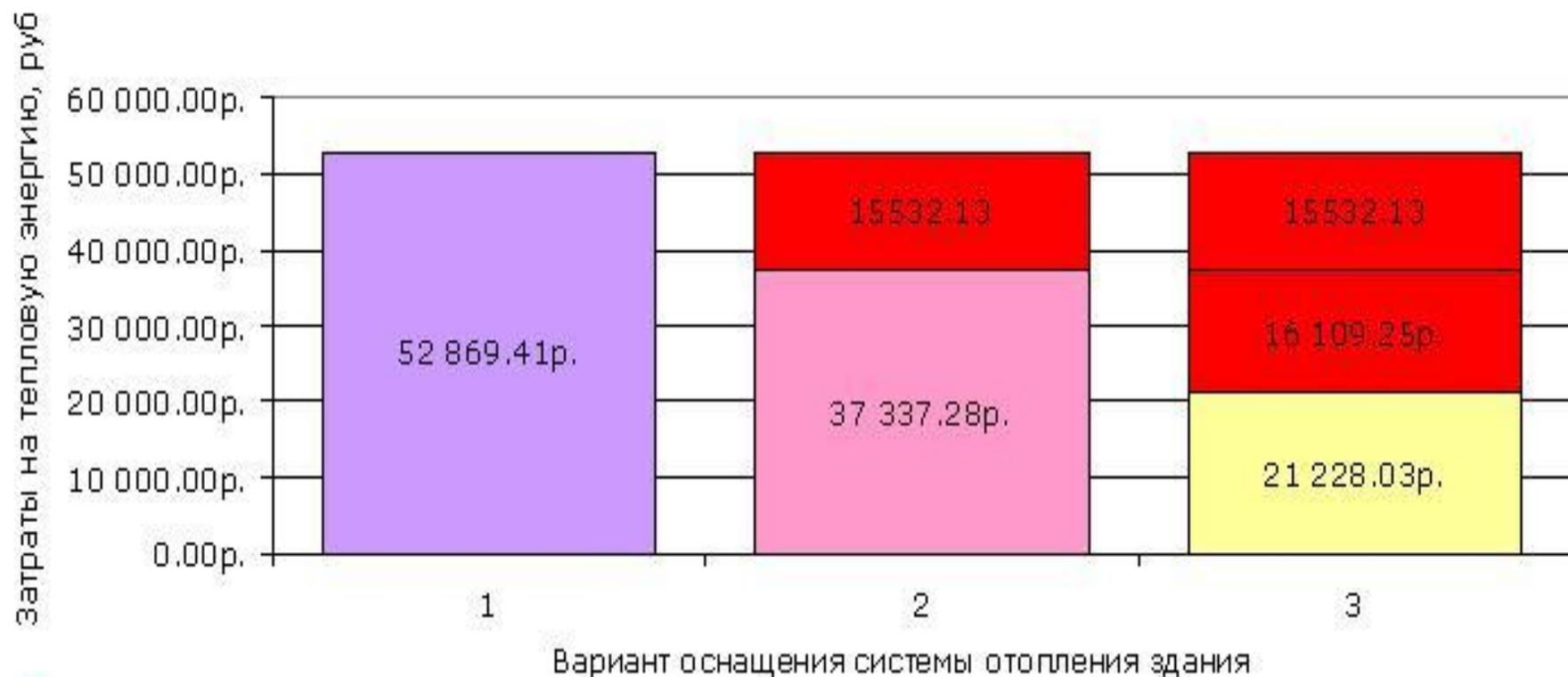
после установки системы автоматического регулирования и узла учета тепловой энергии (расчет за тепловую энергию производится по показаниям узла учета, изменение расхода теплоносителя происходит автоматически, в зависимости от температуры наружного воздуха).



■ Объем тепловой энергии, согласно норматива (по данным за 2009 г.), ГКал

■ Фактический объем тепловой энергии по узлу учета (по данным за 2009 г.), ГКал

■ Объем тепловой энергии, при автоматическом регулировании в 2010 г. (с учетом того, что среднесуточная температура в 2010 году на 2.45 гр. С выше чем в 2009 г.), ГКал



■ Фактическая экономия, руб

■ Затраты на тепловую энергию в 2010 году при автоматическом регулировании (с учетом того, что среднесуточная температура в 2010 году на 2.45 гр. С выше чем в 2009 г.), руб

■ Затраты на тепловую энергию в 2009 году по узлу учета, руб

■ Затраты на тепловую энергию в 2009 году по нормативу, руб



**Установка узла учета тепловой
позволяет перейти к расчетам за
фактическое потребленное
количество энергоресурса, а
также заняться снижением его
потребления.**



На приведенной диаграмме мы видим, что за 20 дней апреля 2009 года, при установке узла учета, расходы на тепловую энергию сокращаются на 28 %, а включение в работу системы автоматического регулирования позволило снизить затраты на 57 % относительно норматива.

Ответственность за несоблюдение требований

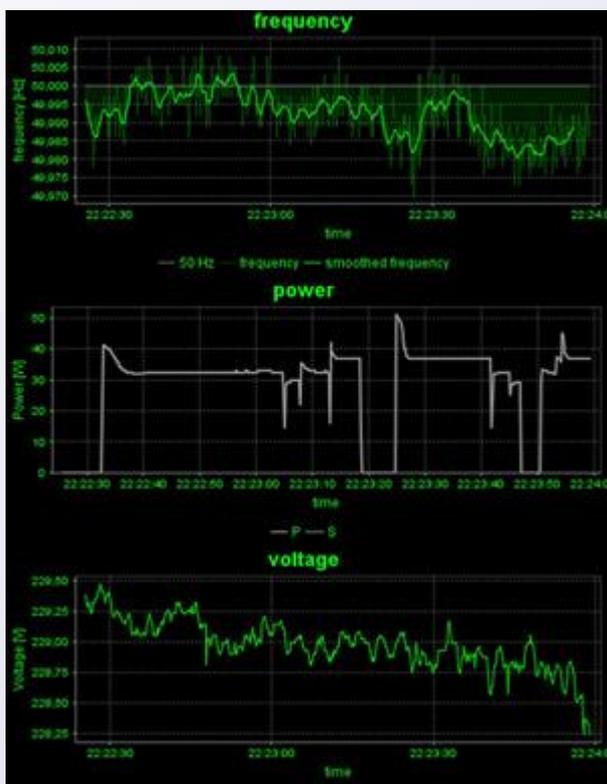
Несоблюдение лицами, ответственными за содержание СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, требований:

- энергетической эффективности, предъявляемых к промзданиям
- оснащенности приборами учета
- о проведении обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности общего имущества в
- о разработке и доведении до сведения собственников помещений в предложений о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

влечет наложение административного штрафа:

- на должностных лиц в размере от 5 тыс. до 10 тыс. рублей
- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от 10 тыс. до 15 тыс. рублей
- на юридических лиц - от 20 тыс. до 30 тыс. рублей

Умный дом



Экономические аспекты внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

Пример расчеты внедрения энергоэффективных мероприятий, для возводимого жилого дома в г. Мурманске:



Жилой дом ($S^{\text{общ.}}$ 4 406,00 м²) см/стоим. **140 млн.руб.**

Доп.объем инвест. на ЭнЭф мероприятия **8,65 млн.руб.**

Удорожание строительства в расчете на м² **6,2%**

Экономия платежей на теплоснабж. и ГВС **до 50%**

Расчетный срок окупаемости **до 5 лет**

Практический пример внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

Покомнатная вентиляция с рекуперацией



до 30%

Регулирование естественной вентиляции исходя из влажности воздуха



до 2%

Радиаторы отопления с отражателями (металлическими, рулонными) и термостатами

до 0,5%

Горизонтальная разводка систем отопления, ГВС/ХВС с исполнительной арматурой

до 1,5%

Низкоэмиссионные стеклопакеты
Коэффициент эмиссии до 0.03,
экономия 30% тепла



до 1,2%

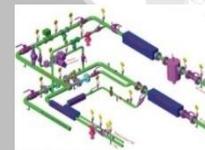
Энергоэффективные межквартирные двери

до 5%

Утилизация тепла канализационных стоков на ГВС

до 0,8%

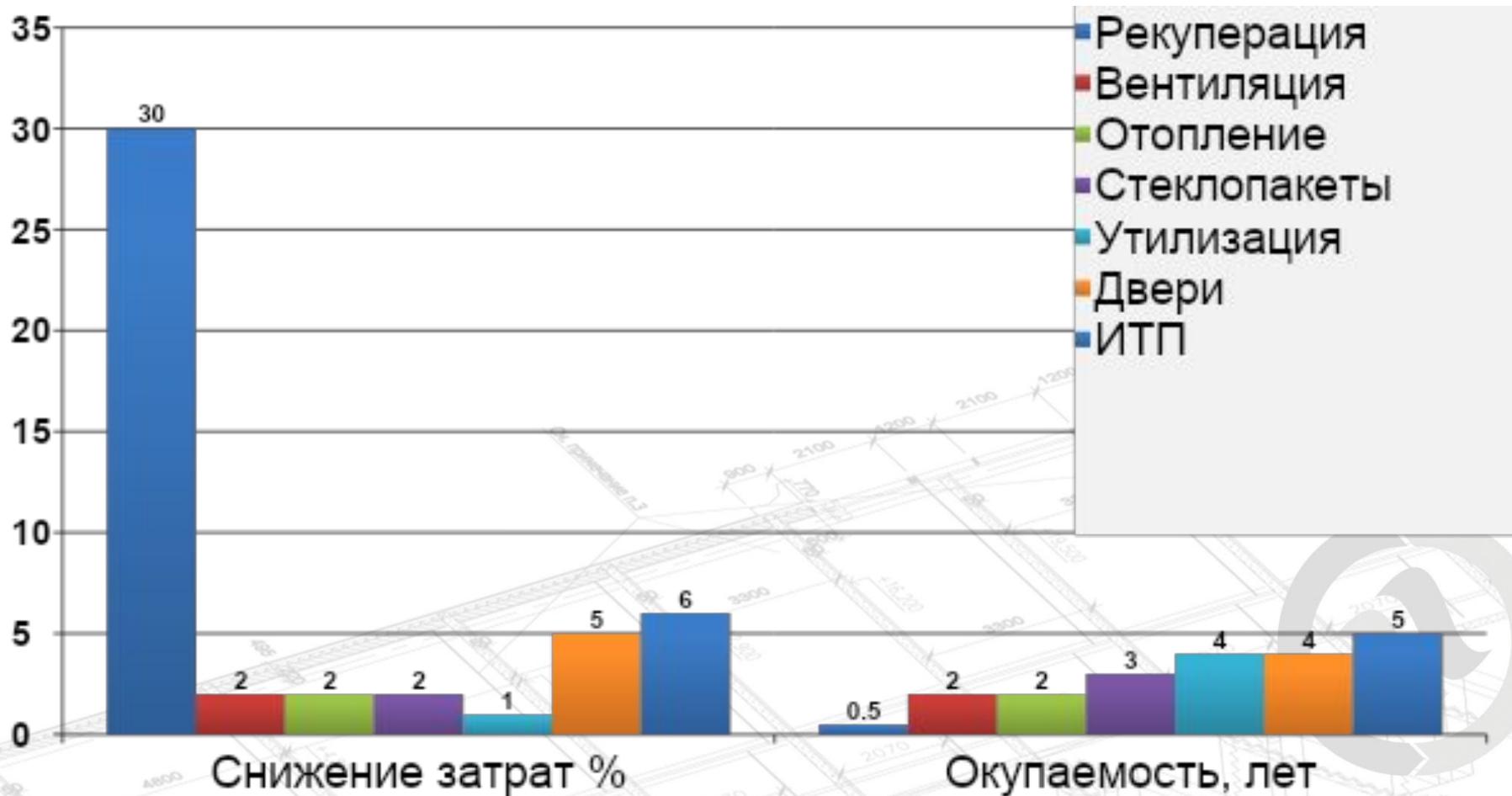
Индивидуальный тепловой пункт (планшетный, блок-модульный, центральный) и диспетчеризация дома

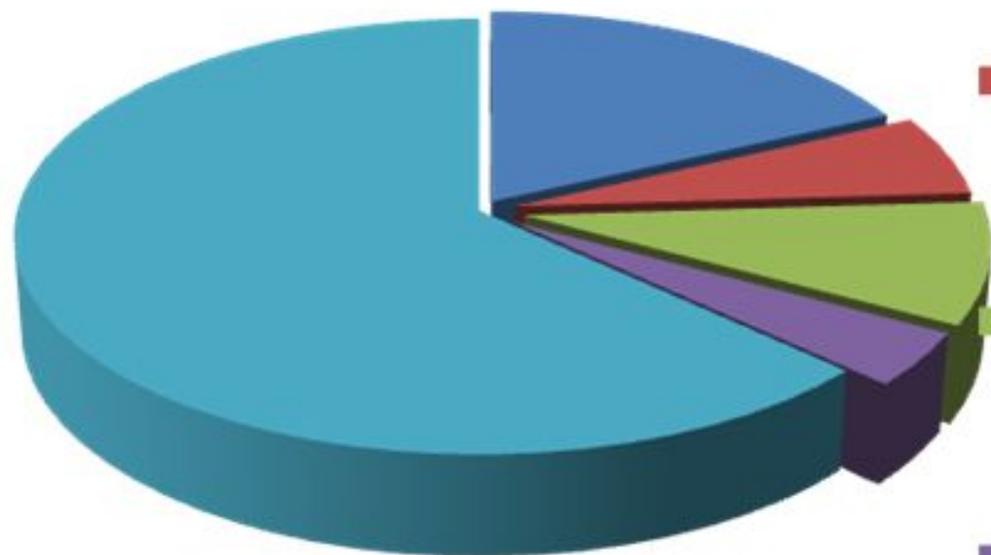


до 6%

Экономические аспекты внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

По экспериментальному дому в Мурманске





■ Замена деревянных оконных заполнений на окна ПВХ с энергосберегающими стеклами 18%

■ Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы 6%

■ Балансировка и регулировка отопительной системы 9%

■ Установка теплоотражателей для отопительных радиаторов 4%

■ Утепление фасада плитами с устройством каркаса для штукатурки 63%

Мероприятия по повышению теплового сопротивления ограждающих конструкций:

- Регулярное информ. жителей со стороны УК или ТСЖо состоянии теплозащиты здания и мерах по экономии тепла;
- Уменьшение площади остекления до нормативных значений;
- Установка дополнительных тамбуров при входных дверях подъездов и в квартирах;
- Применение наружного остекления имеющего различные характеристики накопления тепла зимой и летом;
- Замена/применение современных окон с многокамерн. стеклопакетами и переплетами с повышенным тепловым сопротивлением;
- Остекление балконов и лоджий;
- Установка проветривателей и применение микровентиляции;
- Применение окон с отводом воздуха из помещения через межстекольное пространство;
- Остекление фасадов для аккумулялирования солнечного излучения;
- Применение теплоотражающих/солнцезащитных стекол в окнах и при остеклении лоджий и балконов;
- Устранение мостиков холода в стенах и в примыканиях оконных переплетов;
- Устройство в ограждениях/фасадах прослоек, вентилируемых отводимым из помещений воздухом.

Мероприятия по повышению энергоэффективности системы отопления:

- Регулярное информирование со стороны УК и ТСЖо состоянии системы отопления, потерях и нерациональном расходовании тепла и мерах по повышению эффективности работы отопления;
- Теплоизоляция труб в подвальном помещении дома;
- Замена чугунных радиаторов на более эффективные алюминиевые;
- Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления;
- Сезонная промывка отопительной системы;
- Установка фильтров сетевой воды на входе и выходе отопительной системы;
- Установка термостатов и регуляторов температуры на радиаторы;
- Применение систем доквартирного учета тепла (теплосчетчики, индикаторы тепла, температуры);

Применение систем поквартирного учета тепла (теплые точки, индикаторы тепла, температуры);

Дополнительное отопление и подогрев воды при применении солнечных коллекторов и тепловых аккумуляторов;

Использование неметаллических трубопроводов.

Мероприятия по экономии электрической энергии:

Пропаганда энергоснабжающей компании применения энергоэффективной бытовой техники класса, А+, А++;

Регулярное информирование жителей о состоянии электропотребления, способах экономии электрической энергии, мерах по сокращению потребления электрической энергии на обслуживание общедомового имущества;

Замена ламп накаливания в подъездах на люминесцентные энергосберегающие светильники или светодиодные;

Применение фотоакустических реле для управляемого включения источн. света в подвалах, техн. этажах и подъездах домов;

Замена применяемых люменесцентных уличных светильников на светодиодные светильники;

Применение систем микропроцессорного управления частнорегулируемыми приводами электродвигателей лифтов;

Установка компенсаторов реактивной мощности;

Мероприятия по экономии горячей и холодной воды:

Регулярное информирование жителей со стороны УК и ТСЖ о состоянии расхода воды и мерах по его сокращению;

Установка общедомовых счетчиков горячей и холодной воды;

Установка квартирных счетчиков расхода воды;

Установка счетчиков расхода воды в помещениях, имеющих обособленное

Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию ЖКХ



Энергоэффективный жилой дом

Москва

Пояснительная записка Энергоэффективный жилой дом

Государственная корпорация - Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства разрабатывает проект энергоэффективного 3-х этажного 2-х подъездного 18-ти квартирному дома экономического класса.

Предусматривается ряд мероприятий по повышению энергоэффективности дома и конструкций ограждающих стен.

Производится попытка соотнести (с определением срока окупаемости) насколько увеличение затрат на строительство способно сократить расходы на эксплуатацию.

Дополнительные затраты на энергоэффективные и энергосберегающие материалы составляют около 10 млн. рублей при общей стоимости проекта 40 млн. рублей. В настоящее время производится анализ возможности снижения стоимости 1 м^2 за счет применения различных строительных систем с целью выхода на стоимость в 20 тыс. рублей за 1 м^2 с тем, чтобы при использовании всех энергоэффективных мероприятий, стоимость не превышала 30 тыс. рублей за 1 м^2 (использование технологий несъемной опалубки, трехслойных стеновых теплоэффективных блоков и т.д.).





Архитектурные строительные решения

Проектом предусматривается строительство 3-х этажного жилого дома, площадью 1000 квадратных метров, состоящего из крупнопанельных блок-секций серии «КПД-330». В основу планировки блок-секций положено конструктивно-планировочное решение крупнопанельных жилых домов, с учетом оснастки комбината железобетонных изделий ЗАО "БКЖБИ-2".

Дом имеет близкую к меридианальной ориентацию продольного фасада здания.

Крыша чердачная плоская с организованным внутренним водостоком.

Наружная отделка выполняется с устройством системы навесных вентилируемых фасадов.

Устройство системы НВФ с применением композитных листов выполняется по утеплителю минераловатной (базальтовой) внахлест и защищается ветрогидрозащитной мембраной, сопротивление теплопередаче стен составляет $5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Окна и балконные двери выполняются из поливинилхлоридных профилей показатель приведенного сопротивления теплопередачи - $R=0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.



Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

В здании запроектированы системы хозяйственно-питьевого и горячего водопровода.

На вводе в здание предусмотрено устройство индивидуального теплового пункта (ИТП). В ИТП установить оборудование, обеспечивающее:

- поддержание расчетного статического давления в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- автоматическое поддержание температуры теплоносителей по отопительному графику;
- учет расходов тепла и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также отдельный учет в системах холодного и горячего водоснабжения.

Система теплоснабжения - закрытая, при качественном регулировании.

Принцип действия индивидуального теплового пункта основан на поддержании заданного перепада давления, необходимого для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения абонентов, а также для учёта и контроля использования теплоты теплоносителя.



Теплоэнергетические показатели

		Энергоэф- фективный дом	По существующим нормативам
Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h , МДж	982858	1079720*
Удельные бытовые тепловыделения	q_{int} , Вт/м ²	17	17
Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	311621	311621
Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	472478	472478
Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h , МДж	437246	546700
Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , кДж/ (м ² ·°C·сут)	10,61	13,26

*Эти нормативы выше чем были для зданий сегодняшней массовой застройки в 2 раза



ВЕНТИЛЯЦИЯ

Система вентиляции механическая, с синхронизированными регулируемым притоком и вытяжкой.

В техническом чердаке установлены рекуператоры производительности 2300 м³/ч, по одному на подъезд.

Максимальный объем удаляемого воздуха в системе вентиляции дома 4600 м³/ч, при схеме 60 м³/ч удаление воздуха из кухни, 50 м³/ч удаление воздуха из санузла.

Для эффективного использования тепловой энергии в систему вентиляции добавлен пластинчатый рекуператор, позволяющий использовать 60 % тепла удаляемого воздуха, и система регулирования вентиляции, с возможностью полного блокирования системы вентиляции при отсутствии человека в квартире.

Снижение расхода тепловой энергии на подогрев приточного воздуха планируется снизить за счет рекуперации тепла на 60%, за счет регулирования воздухообмена на 30%.

Расход тепла на подогрев приточного воздуха при типовой схеме вентиляции (естественная, без рекуперации и регулирования) составит 599270 МДж за отопительный период.

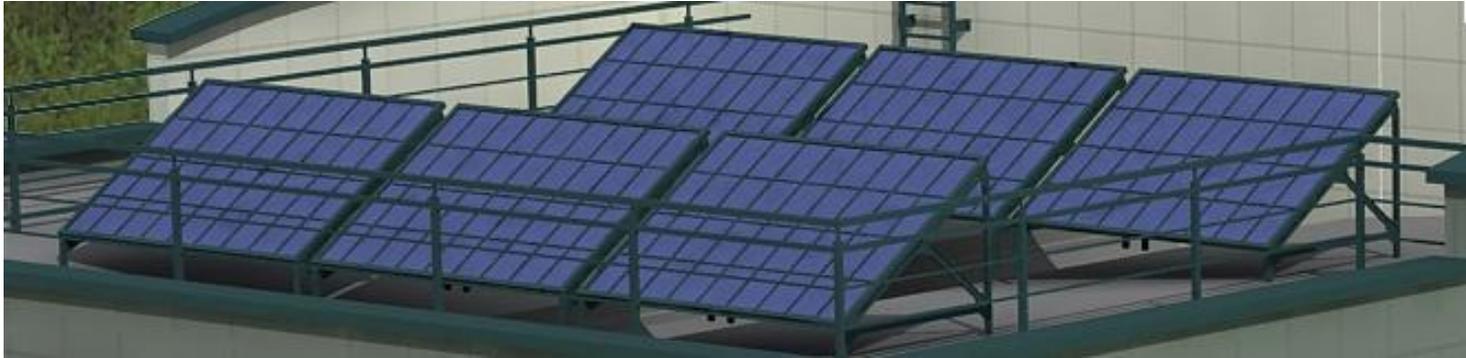
Расход тепла на подогрев приточного воздуха при энергоэффективной схеме вентиляции составит $599270 * 0,4 * 0,7 = 167796$ МДж за отопительный период.

Экономия тепла на подогрев приточного воздуха (с учетом мероприятий по энергоэффективности) $599270 - 167796 = 431474$ МДж/год (103,056 Гкал/год)

Таким образом ожидаемая экономия тепловой энергии на подогрев приточного воздуха составит 72%.

Также преимуществом такой системы является более качественная работа система вентиляции, и избежание проблем которые возникают при естественной вентиляции (отсутствие притока при закрытых окнах, и вытяжки зависящей от погодных условий), возможность фильтрации приточного воздуха, возможность установки центрального кондиционера.





Общедомовое освещение – с использованием стационарной солнечной электростанции. Солнечные модули монтируются на крыше здания. Зарядные устройства, аккумуляторные батареи, инверторы устанавливаются в специальном помещении. Установленная электрическая мощность солнечных модулей- 2 кВт. Солнечные модули по нанотехнологиям производятся в г. Новочебоксарск Чувашской Республики в рамках совместного проекта ГК РОСНАНО и ОАО «Химпром».

Расчетная годовая выработка электрической энергии за счет прямого преобразования *солнечной радиации* $1415 \cdot 20 \cdot 0,16 = 4530$ кВт ч



Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

В здании запроектированы системы хозяйственно-питьевого и горячего водопровода.

На вводе в здание предусмотрено устройство индивидуального теплового пункта (ИТП). В ИТП установить оборудование, обеспечивающее:

- поддержание расчетного статического давления в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- автоматическое поддержание температуры теплоносителей по отопительному графику;
- учет расходов тепла и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также отдельный учет в системах холодного и горячего водоснабжения.

Система теплоснабжения - закрытая, при качественном регулировании.

Принцип действия индивидуального теплового пункта основан на поддержании заданного перепада давления, необходимого для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения абонентов, а также для учёта и контроля использования теплоты теплоносителя.



ОБЩАЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА

1. Общая экономия тепла за счет энергосберегающих мероприятий $528336 \text{ МДж} = 126 \text{ Гкал}$

Стоимость экономии тепла $126 * 904,79 = 114 \text{ тыс. рублей/год}$

2. Снижение затрат на производство горячей воды $262 - 111 = 151 \text{ тыс. рублей/год}$

3. Стоимость электроэнергии, СЭС $4530 * 1,792 = 8 \text{ тыс. рублей/год}$

Общее снижение затрат на тепло и электроэнергию $114 + 151 + 8 = 273 \text{ тыс. рублей/год}$.

Дополнительные капитальные затраты примерно 10 миллионов рублей.

Дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат – 8 лет



Выводы.

Для массового продвижения ЭнЭф проектов необходимо:

- Совершенствование нормативной базы как на региональном, так и на федеральном уровне (нормы выпускаются вдогонку, с опозданием, повторяют стереотипы)
- Тарифы и нормы действительно стимулирующие энергосбережение.
- Информационная база ЭнЭф решений и проектов(каталог)
- Взаимодействие с администрациями в регионах, федеральными .
- Обобщение зарубежного опыта и рекомендации
- Скоординированная и системная подготовка кадров
- Просвещение и популяризация ЭнЭф проектов среди участников рынка

