Опыт строительства энергоэффективного офисного здания

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Корпоративные стандарты использовались при строительстве

CARE:4
Company Actions for the Reduction of Energy by 4

MULTI-COMFORT
SAINT-GOBAIN
SUSTAINABLE HABITAT

120kWh/m²/yr
Hot / Cold Climates

- 15 кВтч/м²год
- 120 кВтч/м²год
- $n_{50} \leq 0{,}6$ ч$^{-1}$

ISOVER SAINT-GOBAIN

Активный дом

Энергоэффективное административное здание

Здание до реконструкции

- Здание по адресу: ул.Бойцовая, дом 6
- 1961 года постройки
- Общая площадь 730м^2
- Нежилое здание, 2 этажа+подвал
- Есть задний двор и 2 склада
- Бывшее офисное здание и библиотечный склад

Юго-Западный фасад

Северо-Западный фасад, вид с проезжей части

Холл первого этажа

Вид с кровли на прилегающую территорию

ISOVER SAINT-GOBAIN

Несмотря на изношенность несущие характеристики конструкций сохранились

Плохой внешний вид здания

Отсутствие гидроизоляции стен подвала, повышенная влажность

Старые, не эффективные стеклопакеты

Изношенный ИТП, отсутствие горячей воды, старые коммуникации

Выветривание кладки

ISOVER SAINT-GOBAIN

Мероприятия по повышению энергоэффективности оболочки

- Теплоизоляция всей оболочки без разрывов
  - **Стены (ISOVER 300мм)**
  - **Кровля (xps: 400мм)**
  - **Стены подвала (foam glass: 100мм)**
  - **Пол подвала (xps: 100мм)**
  - **Противопожарные откосы на окнах (ISOVER)**
- Проработанные узлы с минимальным влиянием тепловых мостов
- Мероприятия по обеспечению герметичности здания

ISOVER SAINT-GOBAIN

Утепления стен и звукоизоляции перегородок

ISOVER SAINT-GOBAIN

Техническая изоляция для защиты коммуникаций

Панели лучистого отопления и охлаждения

Энергоэффективные стекла

Минимизация теплопотерь через окна

- Смещение окон в зону теплоизоляции
- Утепление примыканий
- Замена старых окон на энергоэффективные

ISOVER SAINT-GOBAIN

Инженерные решения (пассивные методы)

- Энергоэффективные стеклопакеты Saint-Gobain
  - **COOL-LITE SKN (или XTREME) + Planitherm UltraN Ug=0.53-1.1 Вт/(м^2*С^0), g=0.25-0.56**

- Применение терморазъемов Schöck для лестницы, крепления платформ под оборудование на кровле и козырьков

- Подбор оптимальной системы крепления теплоизоляции:
  - **Система ДИАТ из нержавеющей стали**
  - **Крепление теплоизоляционных плит на стеклопластиковые «грибки» Бийского завода стеклопластиков**

ISOVER SAINT-GOBAIN

Инженерные решения (активные методы)

- Использование вентиляции с рекуперацией тепла Zehnder ComfoAir 4400 & 2200 XL с КПД=86%
- Панели лучистого теплообмена (отопление и охлаждение здания) компании Zehnder
- Датчики и интеллектуальные системы Schneider Electric
- Энергоэффективные малопотребляющие электроприборы
- Солнечные коллекторы Meibes

always around you zehnder

Schneider Electric

meibes
Техника быстрого монтажа

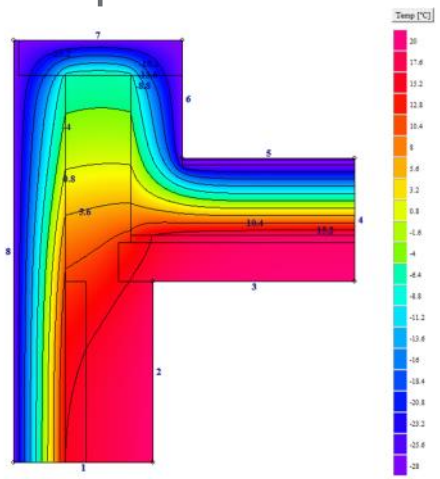
ISOVER SAINT-GOBAIN

Контроль и расчеты

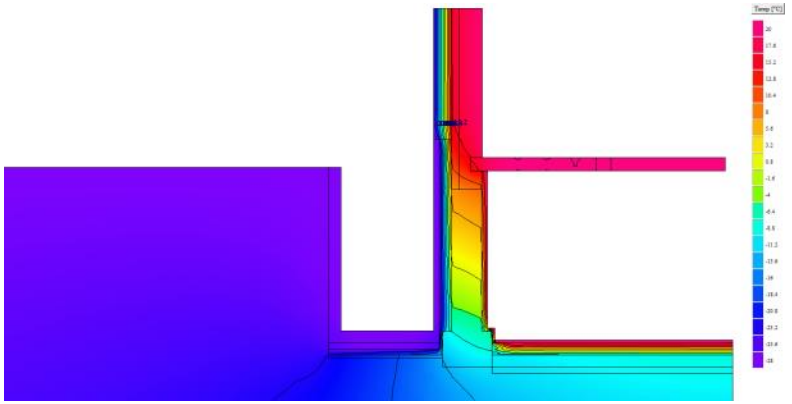
- Blower Door Test
- Расчеты температурных полей
- Тепловизионная съемка
- Мониторинг здания по методике Passive House

Расчеты температурных полей

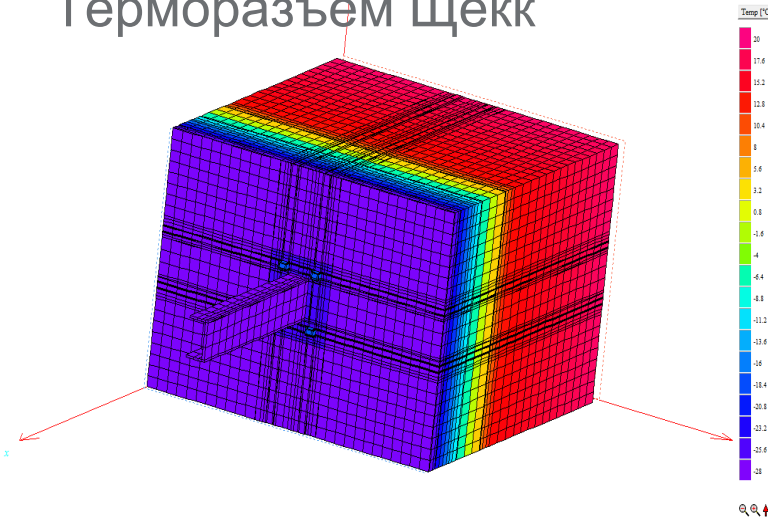
Парапет



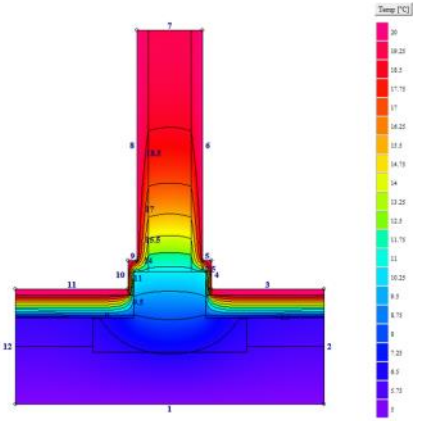
Подвал с приямком



Терморазъём Щёкк



Пол подвала



ISOVER SAINT-GOBAIN

Тестирование на воздухопроницаемость

До реконструкции

- $n_{50} = 3.0\ ч^{-1}$

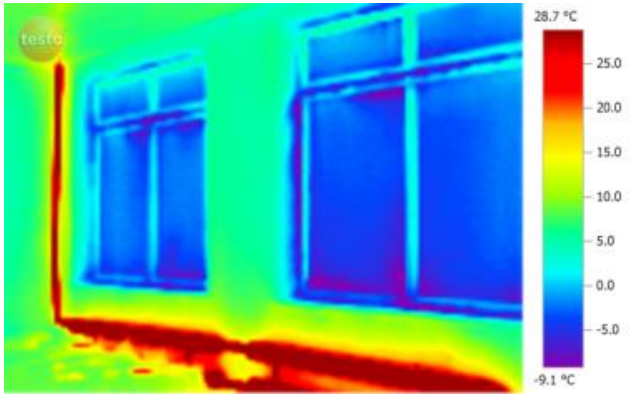
Passive House стандарт

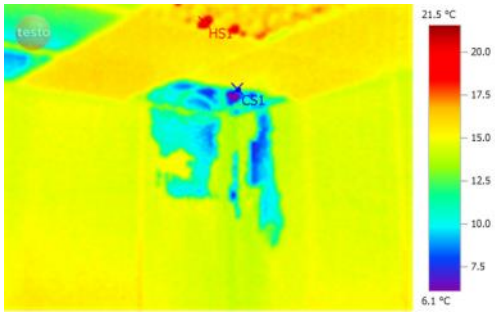
- $n_{50} = 0,6\ ч^{-1}$

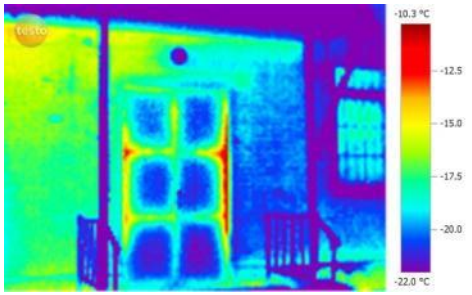
ISOVER SAINT-GOBAIN

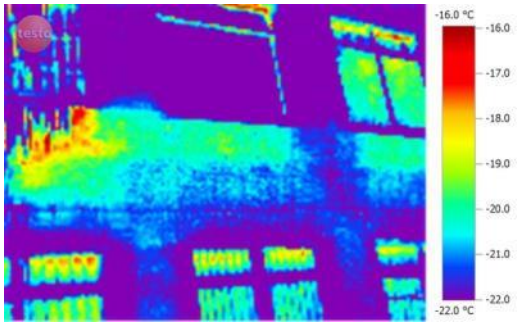
Тепловизионная съемка здания до утепления

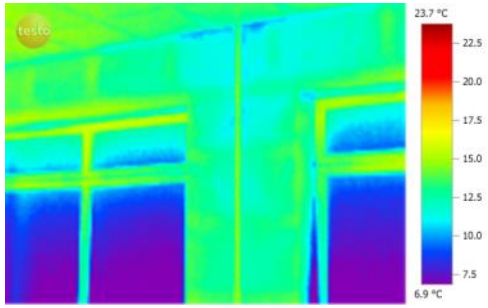
Тепловизор Testo

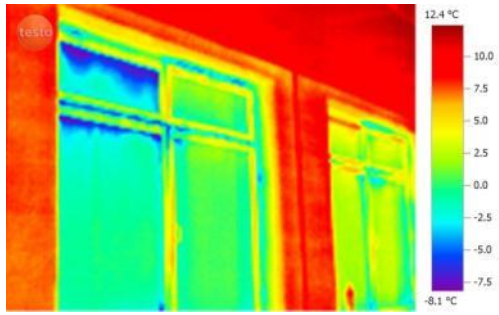








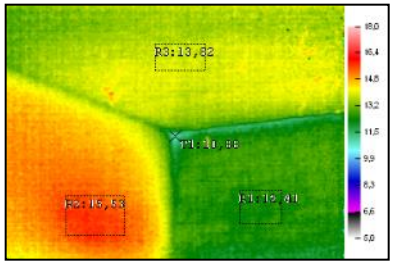


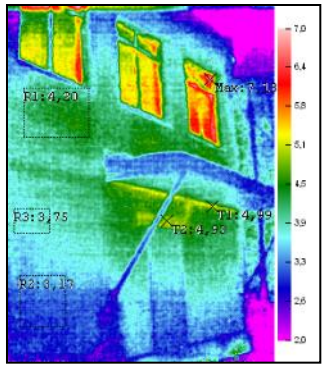


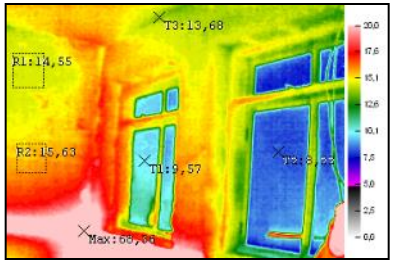
ISOVER SAINT-GOBAIN

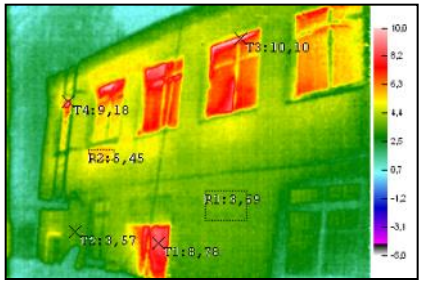
Тепловизионная съемка здания до утепления

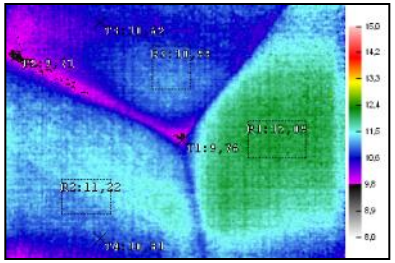
Тепловизионная ИК камера TH7102 NEC San-ei, исследование НИИСФ











ISOVER SAINT-GOBAIN

Расчетные методики: PHPP

	Потребление старого здания		С комплексом энергоэффективных решений по расчетам на данный момент	
Удельный расход тепла на отопление:	183	кВтч/(м^{2}год)	43	кВтч/(м^{2}год)
Blower door тест:	3.0	ч$^{-1}$	0.6	ч$^{-1}$
Удельный расход первичной энергии:	602	кВтч/(м^{2}год)	210	кВтч/(м^{2}год)

Цель: достичь стандарта Care4

- *- 40 кВтч/(м^2*год) потребляет оборудование для серверной*
- *применение ЭЭ оборудования*

ISOVER SAINT-GOBAIN

Последовательность реализации проекта

1) Демонтаж окон, внутренних перегородок, гипсокартона, керамзита с кровли и т.д.

2) Откопка подвала, приямков, гидроизоляция стен подвала, замена лестничной клетки, демонтаж кладки заложенных окон в приямке

Последовательность реализации проекта

3) Наружное утепление стен подвала и стен приямка

SAINT-GOBAIN

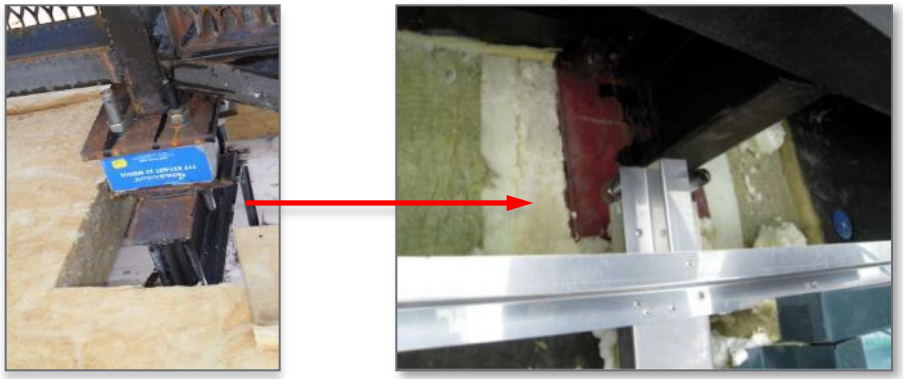
Последовательность реализации проекта

4) Утепление стен, узлы, стыковка теплоизоляции

ISOVER SAINT-GOBAIN

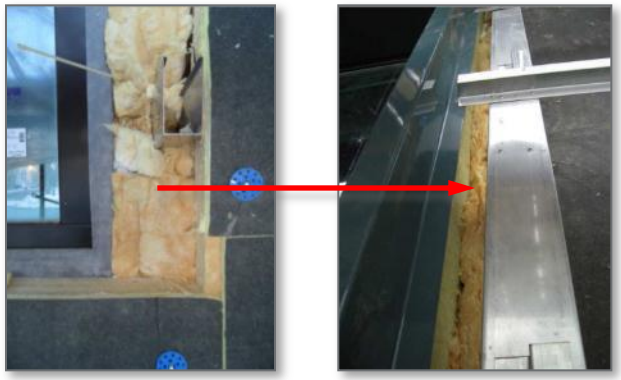
Проблемы, возникшие при строительстве объекта, исправлены

- Для плотной стыковки теплоизоляционных плит с консольным элементом изготовлен короб, заполненный монтажной пеной



- Разрывы и неплотное прилегание теплоизоляции недопустимы

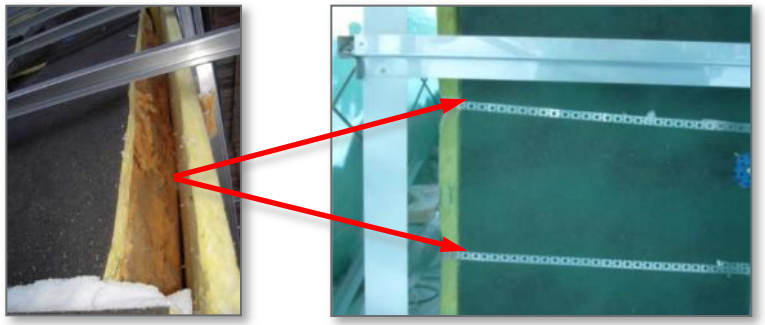
- Теплоизоляция по краям оконных откосов должна быть выполнена из цельных плит и плотно прилегать ко всем элементам конструкции



ISOVER SAINT-GOBAIN

Проблемы, возникшие при строительстве объекта, исправлены

- Для обеспечения плотного примыкания теплоизоляции к водосточной трубе теплоизоляция уложена без разрывов и из цельных плит
- Стыковка теплоизоляционного слоя на углах здания
- Устранение дефектов при монтаже окон, дополнительное пропенивание



ISOVER SAINT-GOBAIN

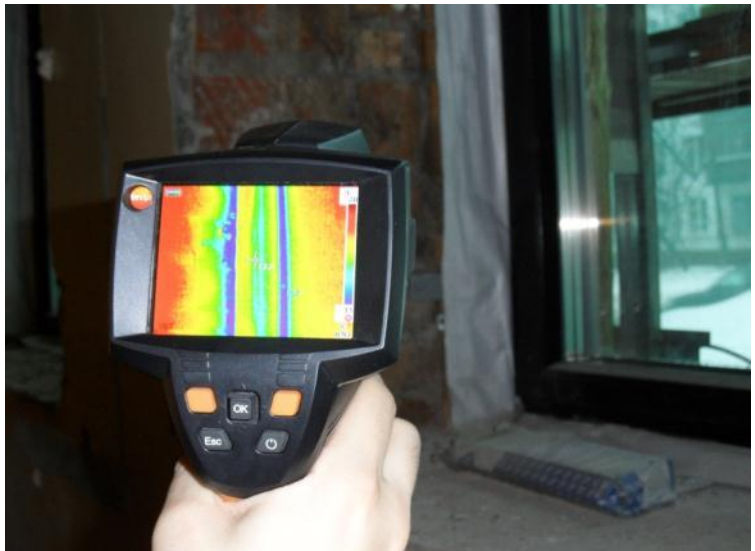
Проблемы, возникшие при строительстве объекта, исправлены

- При устройстве цоколя допущены грубые ошибки. Теплоизоляция должна плотно примыкать к стене и отливу. Не должно быть разрывов в теплоизоляции. Наружный слой XPS должен доходить до отмостки
- Плотное примыкание между теплоизоляцией стен и теплоизоляцией в металлическом обрамлении оконного откоса

ISOVER SAINT-GOBAIN

Проблемы, возникшие при строительстве объекта, исправлены

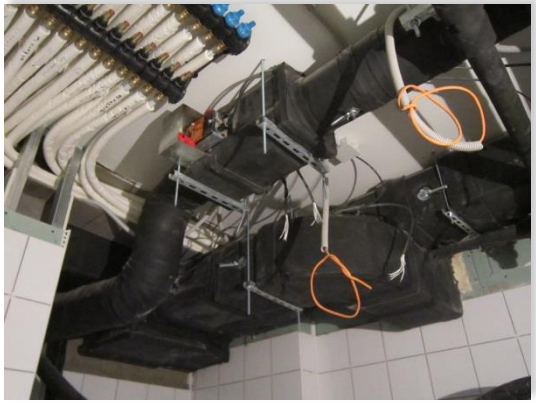
- Мосты холода на кровле (не утепленные вент.шахты и парапет зима 2012) – утеплено весной 2013 года
- Проверка тепловизором (на рис. слева не утепленный оконный откос, на рис. справа утепленный)



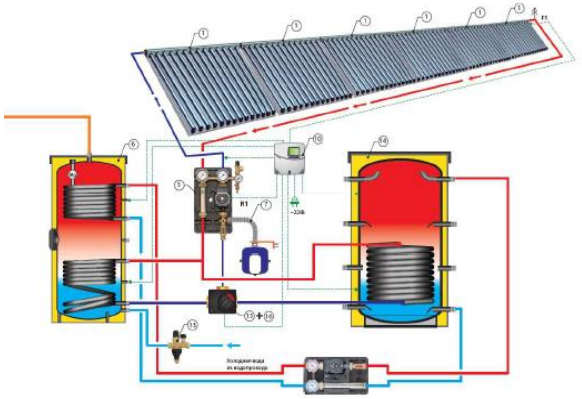
ISOVER SAINT-GOBAIN

Инженерные системы

Инженерные коммуникации



Вакуумные коллектора



Вентиляционная установка

Панели лучистого отопления и охлаждения

isover SAINT-GOBAIN

Выводы

- Международный опыт требует существенной адаптации
- Повышенное внимание проектированию и выбору подрядчика
- Постоянный контроль на объекте
- Integrative approach
- Единые цели всем членам команды
- Чем более амбициозные цели – тем важнее детали

ISOVER SAINT-GOBAIN

Спасибо за внимание

183	кВтч/(м^{2}год)
3.0	ч$^{-1}$
602	кВтч/(м^{2}год)

43	кВтч/(м^{2}год)
0.6	ч$^{-1}$
210	кВтч/(м^{2}год)

ISOVER SAINT-GOBAIN