www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Тема доклада:

"Развитие теоретических и практических основ концепции пассивного дома. Примеры реализованных пилотных объектов в РФ"

Докладчик:

Директор ООО «Институт пассивного дома»,
Елохов Александр Евгеньевич

О компании

ИПД
Институт пассивного дома

- Развитие стандарта пассивного дома в России и странах СНГ, используя опыт Passiv Haus Institut и их европейских партнеров.
- Консультационные услуги при проектировании, строительстве и мониторинге энергоэффективных зданий.

Passivhaus Institut

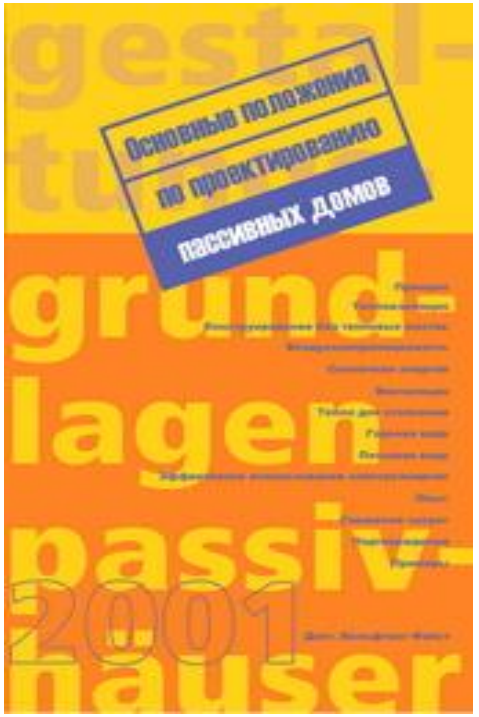


Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Перевод и распространение технической литературы по проектированию пассивных домов и зданий с низким и ультранизким энергопотреблением







Основные цели и задачи:

Институт пассивного дома

- Осень 2014 г. - Выпуск новой версии Пакета Проектирования Пассивного Дома PHPP 2013 на русском языке.



designPH



Building:	End-of-Terrace Passive House Kranichstein
Street:	
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt
Country:	Germany/Hesse
Building Type:	Terraced House/Dwelling
Climate:	Standard Germany
Home Owner(s) / Client(s):	Passivhaus Association of Owners
Street:	
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt
Architect:	Prof. Bott/Ridder/Westermeyer
Street:	Jahnstr. 8
Postcode/City:	D-64285 Darmstadt
Mechanical System:	öeb Dipl.-Ing. Norbert Stärz
Street:	Bahnhofstr. 49
Postcode/City:	D-64319 Pfungstadt

Year of Construction:	1991	Interior Temperature:	20,0 °C
Number of Dwelling Units:	1	Internal Heat Gains:	2,1 W/m²
Enclosed Volume V_e:	665,0		
Number of Occupants:	4,5		

Specific building demands with reference to the treated floor area — use: Monthly method

				Requirements	Fulfilled?*
	Treated floor area	156,0	m²		
Space heating	Annual heating demand	14	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	yes
	Heating load	10	W/m²	10 W/m²	yes
Space cooling	Overall specific space cooling demand		kWh/(m²a)	-	-
	Cooling load		W/m²	-	-
	Frequency of overheating (> 25 °C)	0,6	%	-	-
Primary Energy	Space heating and cooling, dehumidification, household electricity.	61	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	yes
	DHW, space heating and auxiliary electricity	34	kWh/(m²a)	-	-
	Specific primary energy reduction through solar electricity		kWh/(m²a)	-	-
Airtightness	Pressurization test result n_{50}	0,2	1/h	0,6 1/h	yes

EnerPHit (retrofit): according to component quality

Building envelope	Exterior insulation to ambient air	0,13	W/(m²K)	-	-
average U-Values	Exterior insulation underground	0,13	W/(m²K)	-	-
	Interior insulation to ambient air		W/(m²K)	-	-
	Interior insulation underground		W/(m²K)	-	-
	Thermal bridges ΔU	-0,01	W/(m²K)	-	-
	Windows	0,78	W/(m²K)	-	-
	External doors		W/(m²K)	-	-
Ventilation System	Effective heat recovery efficiency	82	%	-	-

* empty field: data missing; "-": no requirement

Passive House?	yes

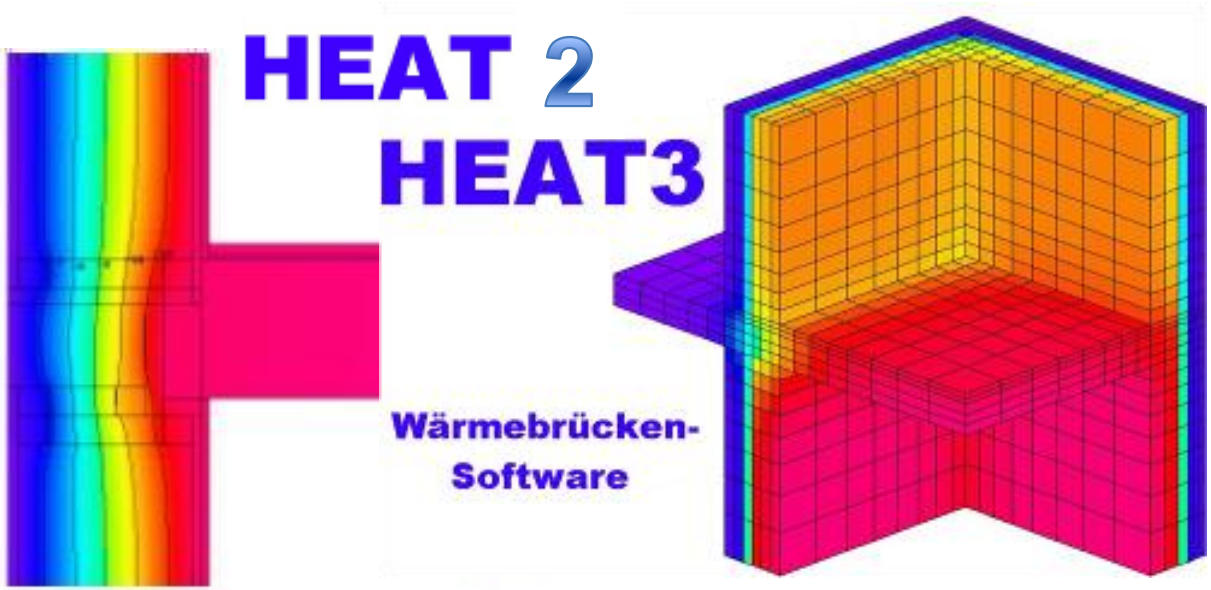
Основные цели и задачи:

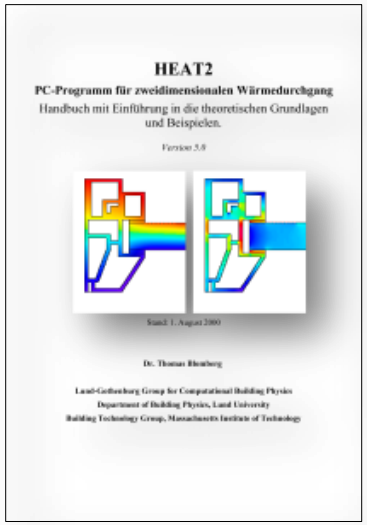
ИПД
Институт пассивного дома

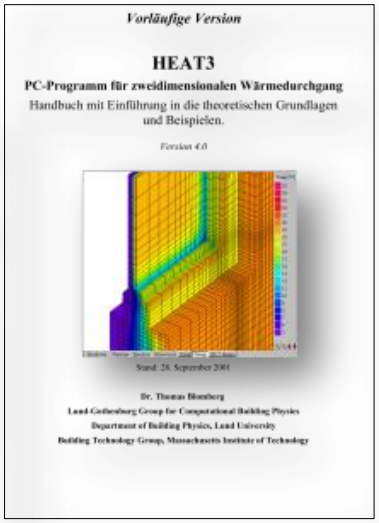
Распространение программного обеспечения для решения задач строительной физики:

HEAT2 - программа для решения задач двухмерного теплообмена

HEAT3 - программа для решения задач трёхмерного теплообмена







Соответствует требованиям стандарта EN ISO 10211

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Ежегодное проведение конференций и выставок.
Издание Сборников материалов конференций «Технологии проектирования и строительства энергоэффективных зданий, Passive House»

MosBuild

HI-TECH Building



29-31 октября 2014
Москва, ЦВК «Экспоцентр», пав. 2

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение туров по энергоэффективным объектам 4-5 апреля 2014 года
4 апреля 2014 года - г. Москва и Московская обл. (Тур №1, Тур №2)








5 апреля 2014 года
– Ленинградская обл. (Тур №3)
пригород г. Санкт-Петербурга





Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение экскурсионных туров в Германию на тему ПД;

12-18 июня 2014 г. Ежегодный тур в Германию "Пассивный дом - миф или реальность?" Включена международная образовательная программа.





Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

Проведение обучающих семинаров, повышение квалификации;
Обучающий 10-ти дневный курс "Сертифицированный проектировщик/консультант пассивного дома" на русском языке с последующей экзаменацией и выдачей сертификата PHI (Германия). **1 часть 26-30.05 и 02-06.06, 2 часть 21-26.07 и 28.07-01.08 2014 года**, г. Москва

DESIGNER
CERTIFIED PASSIVE HOUSE DESIGNER

CONSULTANT
CERTIFIED PASSIVE HOUSE CONSULTANT

CERTIFIED PASSIVE HOUSE TRADESPERSON
TRADESPERSON



Certificate
PASSIVE HOUSE DESIGNER

Valid until 30.04.2018

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstraße 44/46
64283 Darmstadt
www.passiv.de

Valiciukas Sarunas
K.Donelaicio 62-302
44248 Kaunas
LITHUANIA
sarunas.valiciukas@ensoballtic.com

The qualification was obtained by means of:

Examination in accordance with the examination regulations from July 1st, 2011. Examination passed on 07.12.2012 in Darmstadt hosted by Passivhaus Dienstleistung GmbH.

Certified project in accordance with the examination regulations from July 1st, 2011. The building certification and all documentation have been audited. The documentation can be viewed on the Internet at www.passivehouse-designer.org

DESIGNER
CERTIFIED PASSIVE HOUSE DESIGNER

Valiciukas Sarunas is entitled to use the adjoining seal in connection with his planning activities.
He is listed as a certified Passive House Designer.

Darmstadt, 01.03.2013

Prof. Dr. Wolfgang Feist

This certificate does not substitute any authorization required for construction.

Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- Оказание консультаций, проведение расчетов при проектировании энергоэффективных зданий по PHPP;
- Расчет энергопотребления зданий

- по PHPP 2007
- по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
- по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»

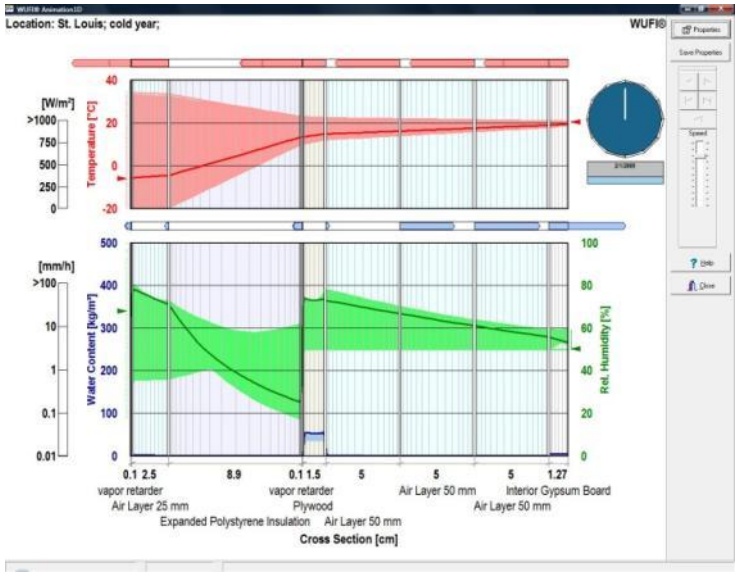
- Составление раздела проекта «Энергоэффективность», энергетического паспорта здания;

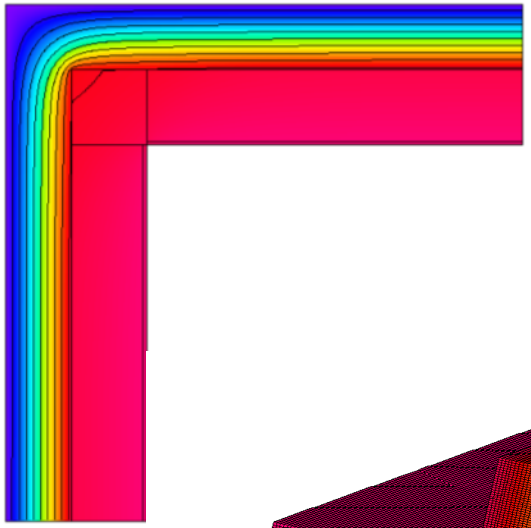


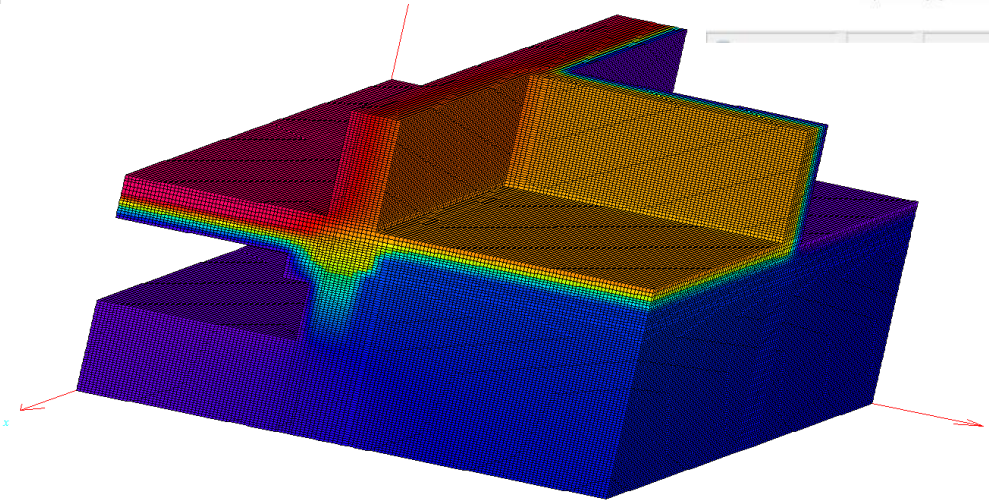
Основные цели и задачи:

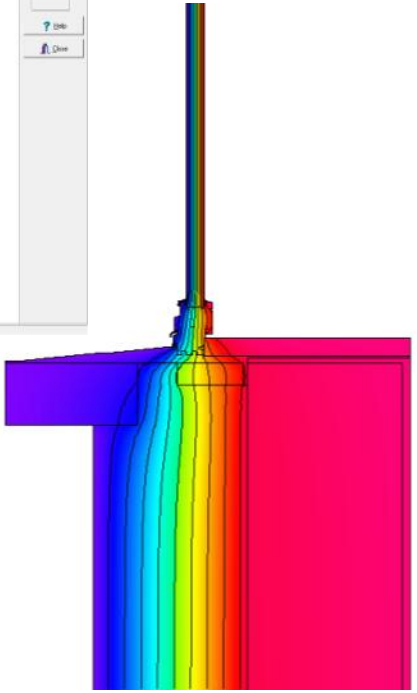
ИПД
Институт пассивного дома

Расчет тепловых мостов, моделирование влажностного режима ограждающих конструкций









Основные цели и задачи:

ИПД
Институт пассивного дома

- Контроль качества выполнения работ, проведение измерений.

Проведение автоматизированных испытаний на воздухопроницаемость по методике BlowerDoor;







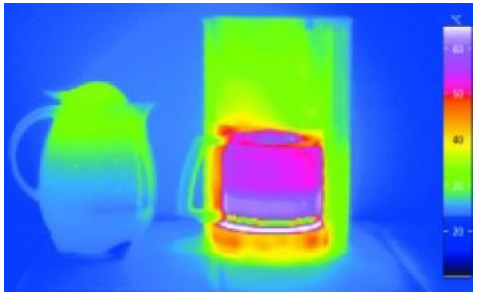
ИПД
Институт пассивного дома

Преимущества пассивных домов перед стандартными зданиями





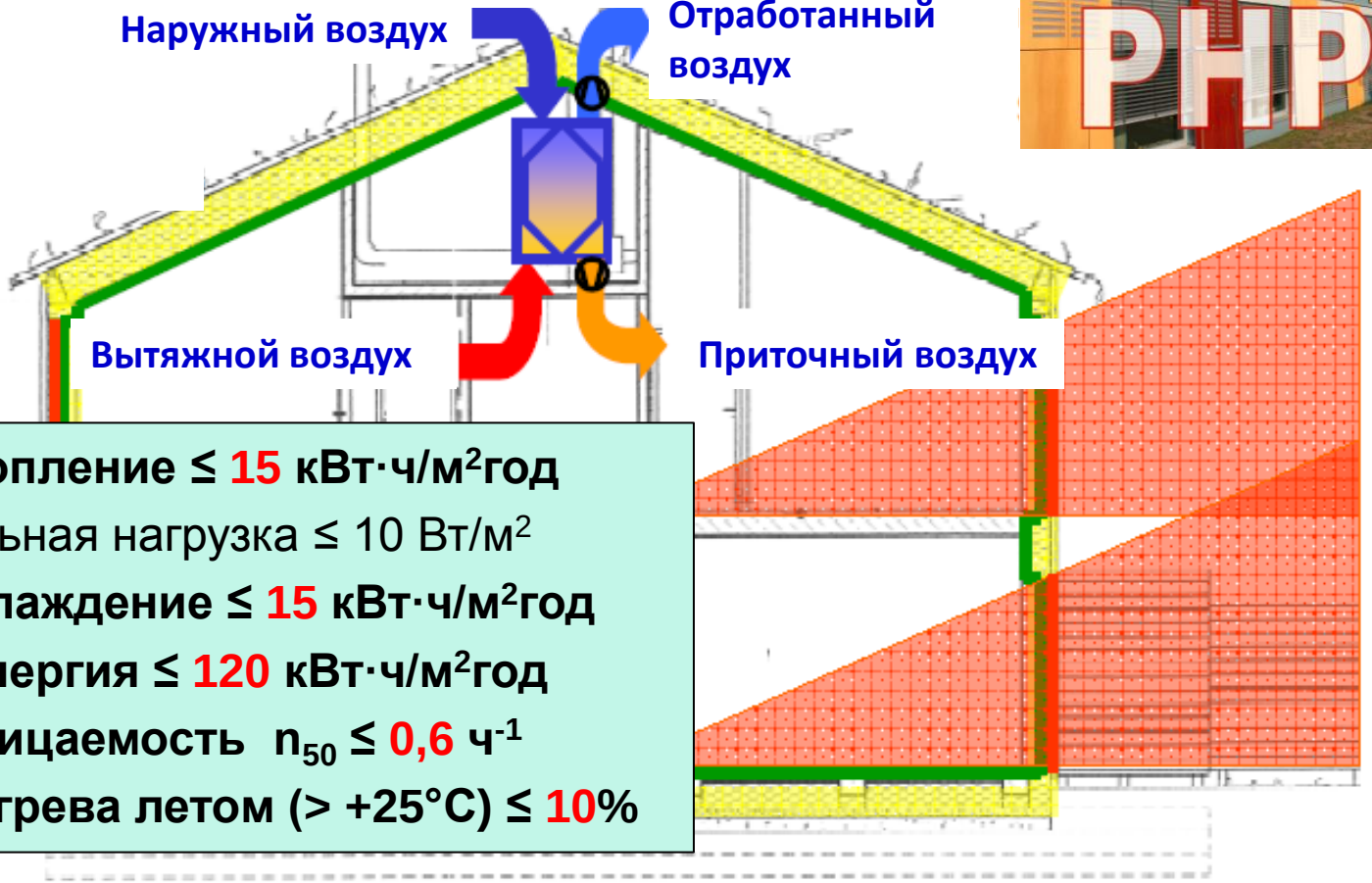




ИПД
Институт пассивного дома

Требования к пассивному дому





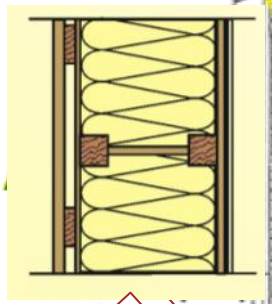
- **Расход на отопление ≤ 15 кВт·ч/м²год**
  или Отопительная нагрузка ≤ 10 Вт/м²
- **Расход на охлаждение ≤ 15 кВт·ч/м²год**
- **Первичная энергия ≤ 120 кВт·ч/м²год**
- **Воздухопроницаемость n_{50} ≤ 0,6 $ч^{-1}$**
- **Частота перегрева летом (> +25°C) ≤ 10%**

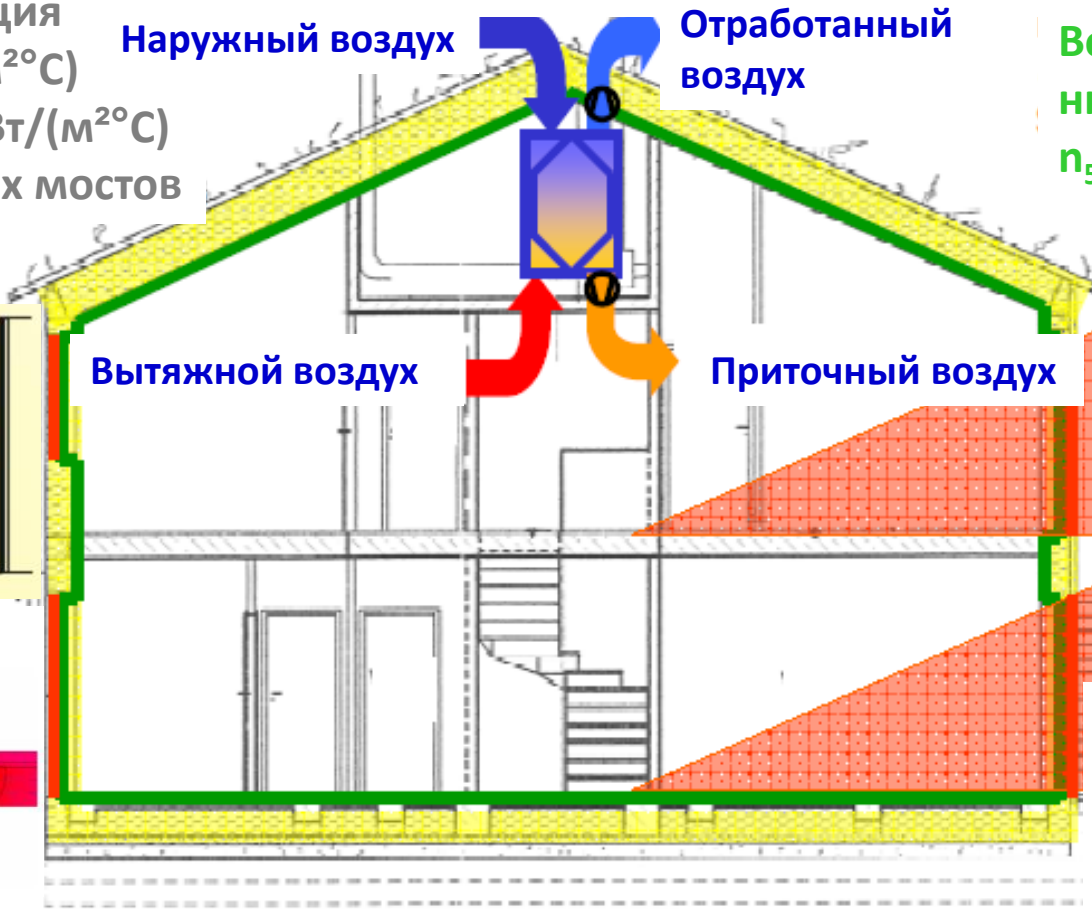
ИПД
Институт пассивного дома

Компоненты пассивного дома

Вентиляция с КПД ≥ 75%

Теплоизоляция
R ≥ 6.7 Вт/(м²°C)
$R_{окон}$ ≥ 1.25 Вт/(м²°C)
Без тепловых мостов



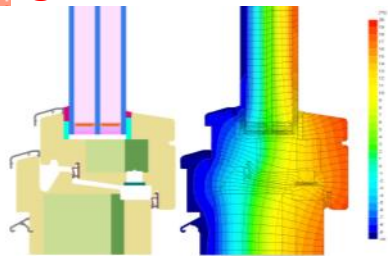


Воздухопро-
ницаемость:
n_{50} ≤ 0,6 /ч





Эффективное
остекление
U_g ≤ 0,8 Вт/(м²°C)
g = 50-55 %



www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома



Д-р Вольфганг Файст

1991
1-ый Пассивный дом

1996
Институт пассивного дома

Сейчас в мире
50,000+ зданий

Пассивные дома по всему миру

Более 5,500 зданий сертифицировано по стандарту пассивного дома, И более 50,000 зданий по всему миру рассчитано и построено, но не сертифицировано



ИПД
Институт пассивного дома

Актуальная для России классификация жилых зданий по энергопотреблению согласно разрабатываемого стандарта для энергоэффективных зданий

Пассивный дом
Удельный расход тепловой энергии на отопление ≤ 15 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 120 кВтч/(м²год).

Здание с ультранизким потреблением
Удельный расход тепловой энергии на отопление 16…35 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 180 кВтч/(м²год).

Здание с низким потреблением
Удельный расход тепловой энергии на отопление 36…60 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 220 кВтч/(м²год).

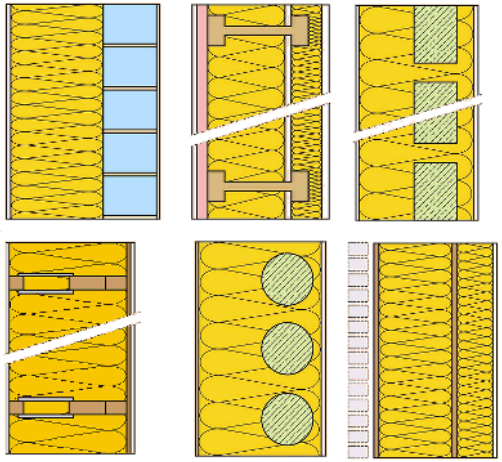
Здание с пониженным потреблением
Удельный расход тепловой энергии на отопление 61…100 кВтч/(м²год).
Общий расход первичной энергии ≤ 300 кВтч/(м²год).

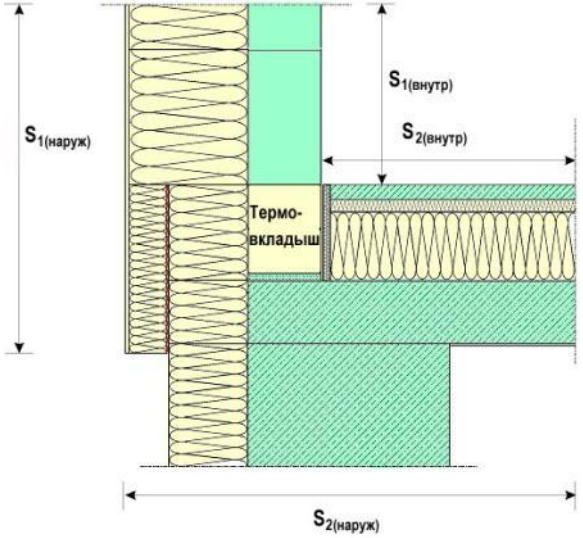
ИПД
Институт пассивного дома

На сайте ИПД **www.passiv-rus.ru** Вы можете ознакомиться со следующими разделами:

- Основная информация по пассивным домам и зданиям с низким энергопотреблением;
- Теплоизоляция для пассивных домов;
- Конструирование без тепловых мостов;
- Герметичность наружной оболочки;
- Комфортная высокоэффективная вентиляция для пассивных домов;
- Окна для пассивного дома;
- Статьи из журналов по теме пассивного дома;

А также много другой полезной информации.





ИПД
Институт пассивного дома

Пилотные проекты

На сегодня в России реализовано, также реализуются объекты с использованием базовых компонентов пассивного дома в Москве и Московской области, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде, Санкт-Петербурге, Чебоксарах, Ставрополе, Волгодонске, Белоярском. Также большое количество энергоэффективных объектов находится на стадии проектирования.

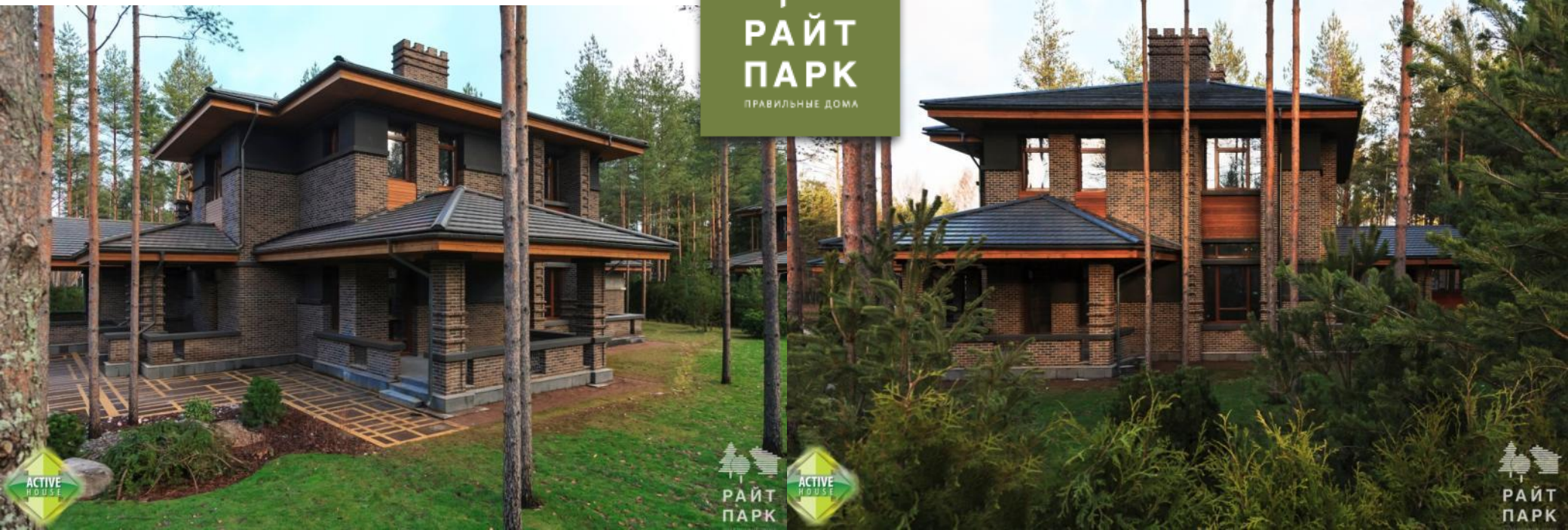
www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Три типовых проекта энергоэффективного индивидуального жилого дома в пригороде г. Санкт-Петербурга

- ✔Пригород г. Санкт-Петербурга, коттеджный поселок «РАЙТ ПАРК»
- ✔ Энергозависимая площадь дома 10х12 - 214 м^2
- ✔ Реализация - 2012-2014 гг.
- ✔ http://wright-park.ru

РАЙТ ПАРК
ПРАВИЛЬНЫЕ ДОМА



ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта 10х12:

- Энергозависимая площадь дома - 214 м^2
- Количество этажей – 2
- Расчетное количество жителей – 4 человека
- Конструкция стен здания из полнотелого керамического кирпича
- Теплоизоляция: Стены Неопор 350 мм, пол 1-го эт.: утепление фундаментной плиты XPS 300 мм + XPS 50 мм в конструкции пола + 40 мм ППС в конструкции теплого пола; чердачное перекрытие Неопор 400 мм
- Сопротивление теплопередаче стен R = 10,2 (м^2·°С)/Вт, черд. перекрытия R = 11,4 (м^2·°С)/Вт, пола R = 15,5 (м^2·°С)/Вт
- Оконный профиль: VIKING DK10 sws-v, тройное остекление Saint-Gobain Glass с U_g = 0,64 Вт/(м^2·°С), g = 50 %
- Вентиляция: Komfovent REGO 1200 HW с КПД рекуперации 80%
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет 79 кВт·ч/м^2 год (по методике PHPP)

ИПД
Институт пассивного дома







Завершение работ

www.passiv-rus.ru

ИПД
Институт пассивного дома

Офисное здание с низким энергопотреблением в Москве «Академия Сен-Гобен»

- г. Москва
- Энергозависимая площадь – 647 м^2
- Реализация - 2012 - 2013 г.г.





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь 647 м^2
- Количество этажей – 2 + подвал
- Расчетное количество человек – 20
- Конструкция наружных стен здания: кирпичная кладка
- Теплоизоляция: наружные стены - ISOVER ВЕНТ ФАСАД 300 мм, пол и стены в подвале – XPS.
- Сопротивление теплопередаче наружных стен R = 7,4 (м^2·°С)/Вт, крыши R = 13 (м^2·°С)/Вт, пола в подвале R = 3,4 (м^2·°С)/Вт
- Оконный профиль Меранти, U_f = 1,49 и 0,94 Вт/(м^2·˚С), тройное остекление Saint-Gobain Glass, U_g = 0,53...1,1 Вт/(м^2·˚С), g = 28...56%
- Применение 2-х вентиляционных установок Zehnder с КПД рекуперации 80% и 87%
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период составляет около 43 кВт·ч/м^2 год (по методике PHPP)

ИПД
Институт пассивного дома

Утепление наружных стен подвала











ИПД
Институт пассивного дома

Утепление наружных стен











ИПД
Институт пассивного дома



Утепление кровли





Применение терморазъемов на козырьках, пожарной лестнице и площадках под инженерное оборудование



ИПД
Институт пассивного дома





Солнечные коллекторы

Панели лучистого отопления/охлаждения Zehnder



Вент. установка с рекуперацией Zehnder

Чиллер



Вент. оборудование подпора воздуха



ИПД
Институт пассивного дома

Энергоэффективный дом в пригороде Санкт-Петербурга от компании «ТКДом Гатчина»

- Ленинградская обл., Приозёрский район
- Энергозависимая площадь – 127 м^2
- Реализация – 2013 – 2014 г.г.
- http://www.tkdom.ru/



ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь дома – 127 м^2
- Количество этажей – 2
- Расчетное количество жителей – 6 человек
- Конструкция здания: стеновые панели - деревянный каркас с заполнением теплоизоляцией
- Теплоизоляция: стены - плиты из базальтовой ваты PAROC Extra 200 мм + плиты Isoplaat 50 мм, пол - XPS Carbon PROF (Технониколь) 300 мм, кровля – мин. вата Технолайт ОПТИМА (Технониколь) 250 мм
- Оконный профиль Deceuninck ЭФОРТЕ, тройное остекление AGC U_g=0,6 Вт/(м^2·˚С), g=47%
- Сопротивление теплопередаче стен R = 4,8 (м^2·°С)/Вт, черд. перекрытия и кровли R = 5,2 (м^2·°С)/Вт, пола R = 9,5 (м^2·°С)/Вт
- Применение вентиляционной установки подбирается, рекуперация 75-78%
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 1 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 98 кВт·ч/м^{2}год

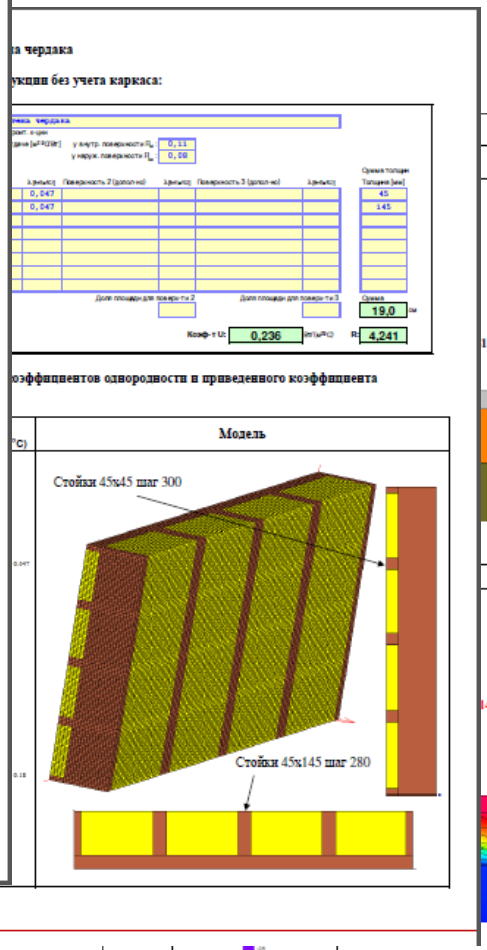
ИПД
Институт пассивного дома

ИПД
Институт пассивного дома

Результаты расчета тепловых мостов



Объект: Индивидуальный жилой дом
Местоположение: Ленинградская обл., Приозерский район, массив "Орехово - Северное", ОДСК "Южный", уч. № 401
Заказчик: ООО "ТКДом Гатчина"

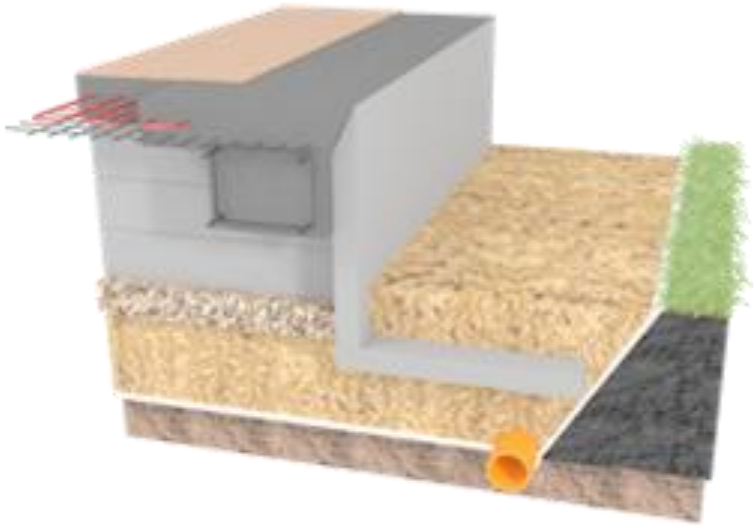


ИПД
Институт пассивного дома

Устройство фундамента.

УТЕПЛЕННАЯ ШВЕДСКАЯ ПЛИТА
с xps Carbon Prof от Технониколь

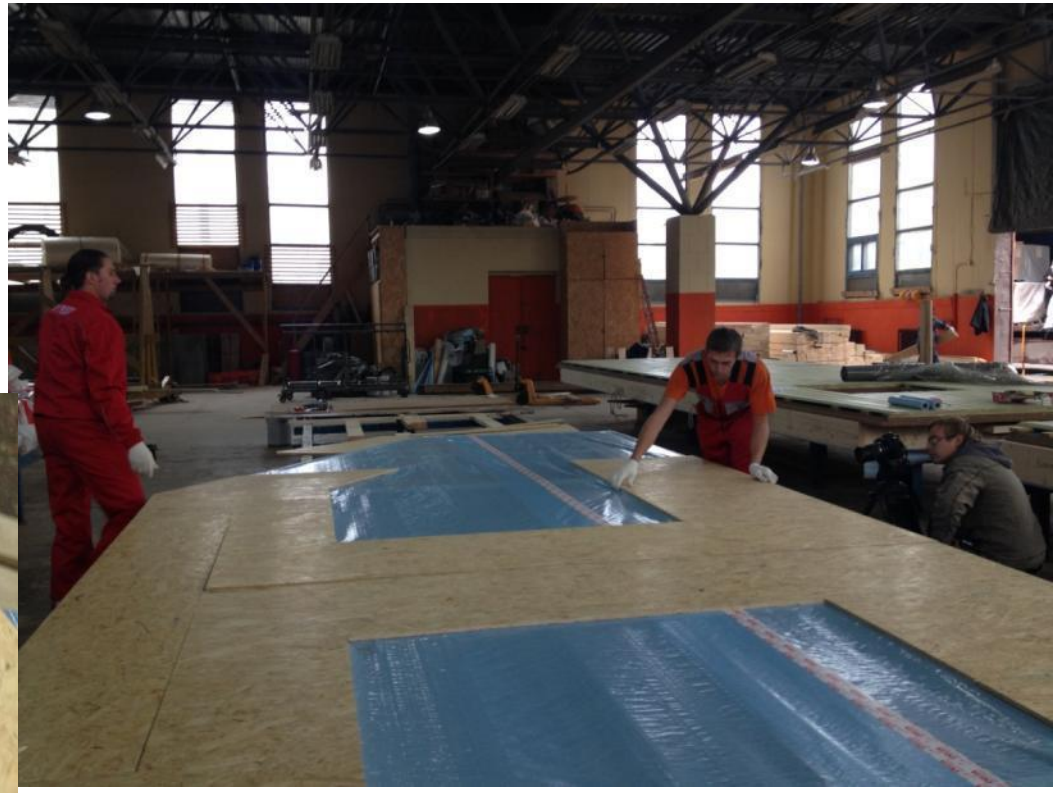


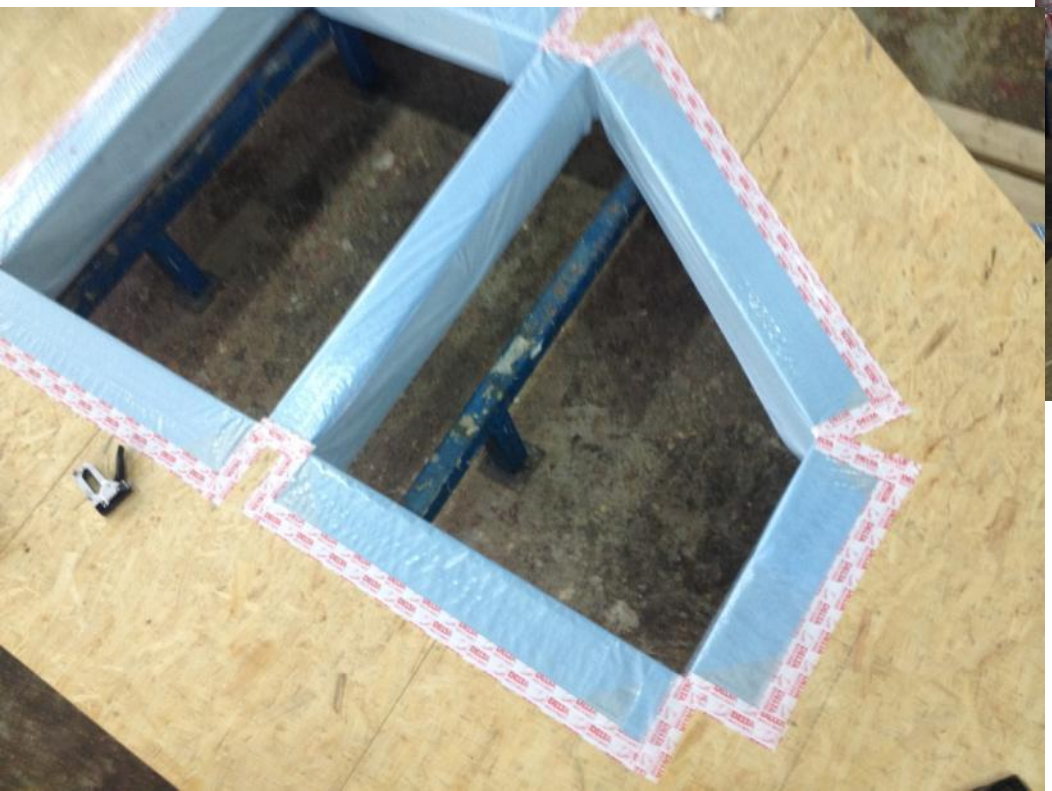




ИПД
Институт пассивного дома

Сборка панелей на производстве





Монтаж пароизоляции

ИПД
Институт пассивного дома

Сборка каркаса





Герметичный контур





ИПД
Институт пассивного дома







Фасадные работы

ИПД
Институт пассивного дома

Энергоэффективный дом в Московской области

- Московская область
- Энергозависимая площадь – 81 м^2
- Реализация – 2014 г.г.
- http://www.rplus.ru/





ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь дома – 81 м^2
- Количество этажей – 2
- Расчетное количество жителей – 4 человека
- Конструкция здания: деревянный каркас с заполнением теплоизоляцией
- Теплоизоляция: задувная минеральная вата isover kv-050
- Оконный профиль KALEVA, тройное остекление (аргон)
- Сопротивление теплопередаче стен R = 8,1 (м^2·°С)/Вт, чердачного перекрытия R = 9,8 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 9,9 (м^2·°С)/Вт, пола R = 8,7 (м^2·°С)/Вт
- Применение вентиляционной установки VORTICE с КПД рекуперации 60%
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 1 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 65 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома





Сборка каркаса

ИПД
Институт пассивного дома



Задув минераловатной крошки





ИПД
Институт пассивного дома





Фасадные работы

ИПД
Институт пассивного дома

Проектирование офисного здания в г. Ставрополь в стандарте пассивного дома, компания АК Вист

- ✔ Ставропольский край
- ✔ Реализация – 2013 - 2015 г.г.
- ✔ www.akvist.ru



ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь дома – 1250 м^2
- Количество этажей – 3 + цокольный
- Расчетное количество сотрудников – 50-60 чел.
- Конструкция здания: ж/б каркас с заполнением кладкой из полнотелого кирпича, наружное утепление штукатурный и вентилируемый фасады, перекрытия ж/б плиты 220 мм.
- Теплоизоляция: штукатурный фасад: ISOVER Штукатурный фасад 250-300 мм; плоская кровля XPS 300 мм; пол и стены подвала XPS 200 мм.
- Оконный профиль REHAU GENEO, тройное остекление AGC
- Сопротивление теплопередаче стен R = 6,1-7,2 (м^2·°С)/Вт, кровли R = 9,7 (м^2·°С)/Вт, пола подвала R = 6,5 (м^2·°С)/Вт, стен подвала R = 6,6 (м^2·°С)/Вт
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 10 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Индивидуальный жилой дом с ультранизким потреблением энергии

- ✔ Московская обл.
- ✔ Реализация – 2013 - 2014 г.г.

Компания «ИнтерСтрой»



ИПД
Институт пассивного дома

Основные характеристики объекта:

- Энергозависимая площадь дома – 293 м^2
- Количество этажей – 3 + цокольный
- Расчетное количество жителей – 6 чел.
- Конструкция здания: ж/б, наружное утепление минераловатным утеплителем штукатурный и вентилируемый фасады, xps – пол и стены цоколя, скатная кровля - деревянный каркас с заполнением минераловат. утеплит.
- Теплоизоляция: стены ISOVER Штук./Вент. фасад 400 мм; плоская кровля XPS 400 мм; пол/стены подвала 300/350 мм XPS, скатная кровля ISOVER Каркас П-34 600 мм
- Оконный профиль REHAU GENEO, тройное остекление
- Инженерное оборудование тепловой насос TYRRO с вертикальными грунтовыми зондами, теплые водяные полы, солнечные коллекторы, вент. уст. TYRRO КПД 89%
- Сопротивление теплопередаче стен R = 9,5-10,8 (м^2·°C)/Вт, кровли R = 10,3-12,8 (м^2·°C)/Вт, пола подвала R = 9,7 (м^2·°C)/Вт, стен подвала R = 11,1 (м^2·°C)/Вт
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 ч$^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение 28 кВт·ч/м^{2}год

ИПД
Институт пассивного дома

Дом ТехноНиколь





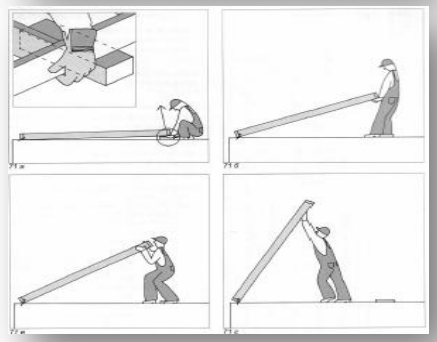

ДОМ ТЕХНОНИКОЛЬ

Здания из деревянного каркаса с применением доступных и распространенных в РФ строительных материалов

ИПД
Институт пассивного дома

Дом ТехноНиколь





1. Дерево - экологически чистые стр. материалы:

2. Каркас: - высокая скорость строительства
   - низкая воздухопроницаемость (n_{50}<1)
   - высокая долговечность (более 50 лет)
   - экономичный способ утепления

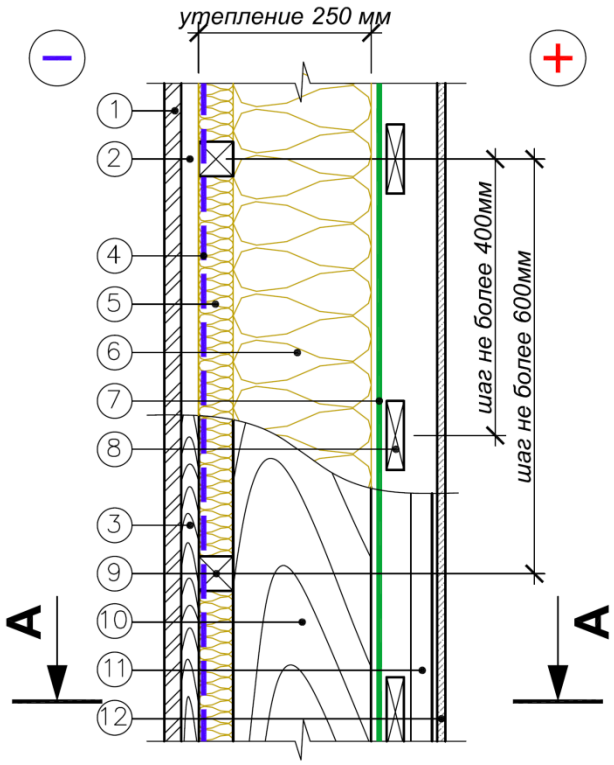
3. Метод монтажа Platform – проверенный временем метод строительства каркаса непосредственно на объекте

4. Утепленная шведская плита:
   - надежное основание
   - стабилизатор температуры в помещениях
   - быстрый метод строительства
   - экономичное решение

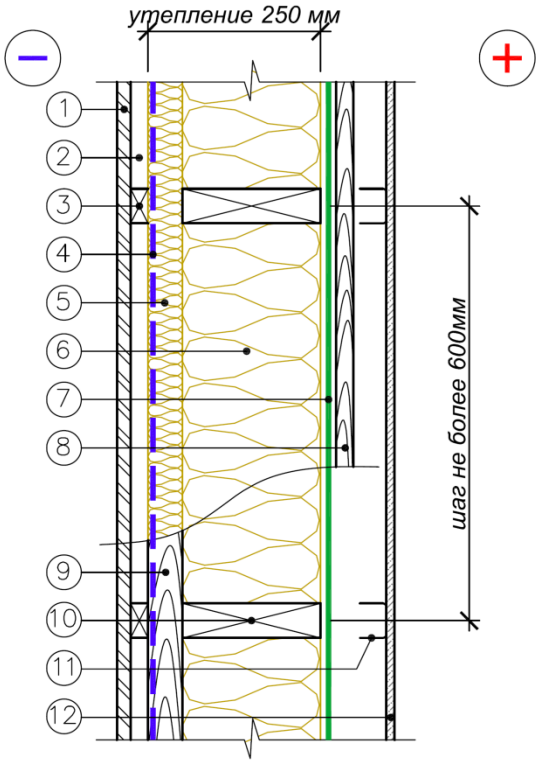
ИПД
Институт пассивного дома

Дом ТехноНиколь

Вертикальный разрез



А - А



ИПД
Институт пассивного дома

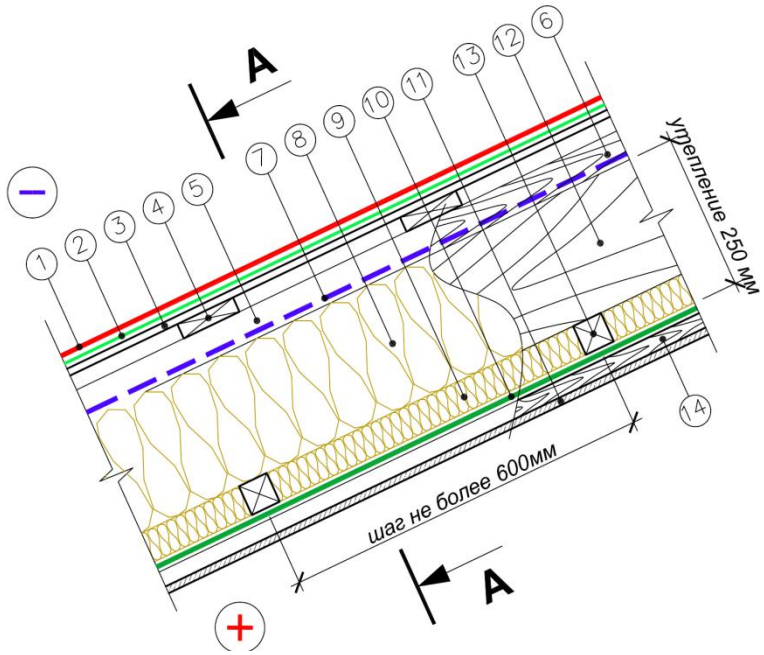
R_0	5,237
U	0,191
r	0,832

1. *Внешняя отделка (сайдинг/штукатурка/кирпич)*
2. *Вентилируемый зазор*
3. *Доска 25х100мм*
4. *Диффузионная мембрана Tyvek ТехноНИКОЛЬ*
5. *Каменная вата ТЕХНОЛАЙТ 50мм*
6. *Каменная вата ТЕХНОЛАЙТ 200мм*
7. *Пароизоляция - SD5 ТехноНИКОЛЬ*
8. *Черновая подшивка 25х100мм*
9. *Брус 50х50мм*
10. *Стойка каркаса 50х200мм*
11. *Металлокаркас 39мм*
12. *Гипсокартон 12.5мм*

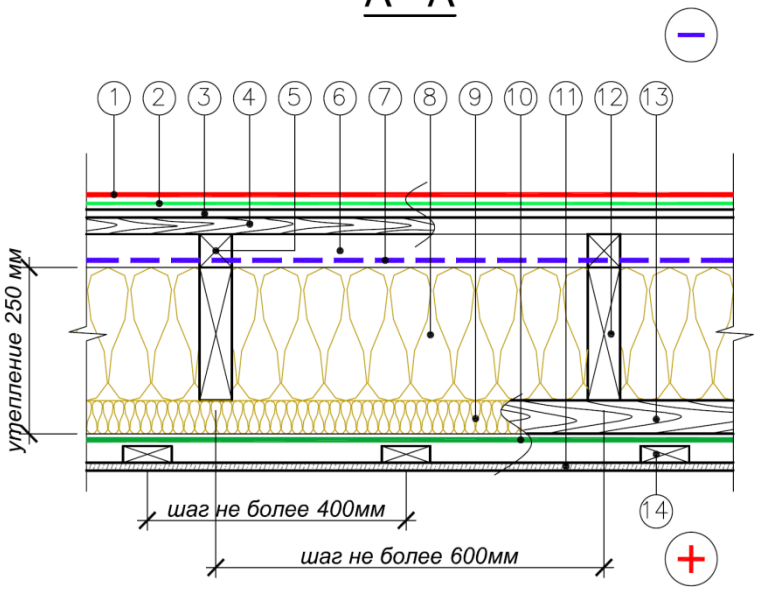
Институт пассивного дома

Дом ТехноНиколь

Вертикальный разрез



А - А



1. *Гибкая черепица SHINGLAS*
2. *Подкладочный ковер ANDEREP*
3. *Сплошной настил (ОСП-3)*
4. *Обрешетка - доска 25х100мм*
5. *Контробрешетка - брус 50х50*
6. *Вентилируемый зазор*
7. *Диффузионная мембрана Tyvek ТехноНИКОЛЬ*
8. *Каменная вата ТЕХНОЛАЙТ 200мм*
9. *Каменная вата ТЕХНОЛАЙТ 50мм*
10. *Пароизоляция - SD5 ТехноНИКОЛЬ*
11. *Гипсокартон 12.5мм*
12. *Стропильная нога - доска 50х200мм*
13. *Брус 50х50мм*
14. *Черновая подшивка - доска 25х100мм*

Институт пассивного дома

R_0	5,237
U	0,191
r	0,832

ИПД
Институт пассивного дома

Реализация проекта «Дом А+» в ЖК «Экодолье Екатеринбург»

Презентация проекта в Екатеринбурге 25 февраля 2014 г.

Участники проекта:

- ✔ ***Экодолье***
- ✔ ***VELUX***
- ✔ ***Технониколь***
- ✔ ***MagnumHaus***





ИПД
Институт пассивного дома

Реализация проекта «Дом А+» в ЖК «Экодолье Екатеринбург»

Общие данные

- ✔ Энергозависимая площадь – 123 м^2 (по PHPP)
- ✔ Отапливаемая/жилая площадь – 142/79 м^2 (по СНиП)
- ✔ Кол-во жителей – 4 чел.
- ✔ Средняя высота этажа – 2,8 м
- ✔ Гараж неотапливаемый
- ✔ t внутр. воздуха = +21 °С





ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ИПД
Институт пассивного дома

- Конструкция здания: стены и кровля - деревянный каркас с заполнением теплоизол., верхний слой штук. фасад, пол монолитная ж/б плита с утеплением XPS
- Теплоизоляция:

пол 1-го этажа – ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon eco sp 200 мм
стены – ТЕХНОНИКОЛЬ Технолайт ОПТИМА 145 мм + Техноблок Стандарт 100 мм
кровля – ТЕХНОНИКОЛЬ Технолайт ОПТИМА 195 мм + 95 мм

- Сопротивление теплопередаче

стен R = 5,54 ($м^2 \cdot °C$)/Вт, кровли R = 4,94 ($м^2 \cdot °C$)/Вт, пола (по PHPP) R = 6,08 ($м^2 \cdot °C$)/Вт

- Окна Фасады: Deceuninck ЭФОРТЕ U_f =0,95 Вт/($м^2 \cdot ˚C$) тройное остекл. AGC U_g=0,6 Вт/($м^2 \cdot ˚C$), g=47%; Кровля: мансардные окна Velux U_f =0,91 Вт/($м^2 \cdot ˚C$) тройное остекл. V21 65G U_g=0,53 Вт/($м^2 \cdot ˚C$), g=52%
- Применение вентиляционной установки с рекуперацией 75%
- Расчетная кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па между наружным и внутренним воздухом: n_{50} = 0,6 $ч^{-1}$
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике PHPP) – предварительное значение **123 кВт·ч/$м^2$год**
- Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление (по методике СП) – предварительное значение **56 кВт·ч/$м^2$год**

ИПД
Институт пассивного дома

Спасибо за внимание!



info@passiv-rus.ru
www.passiv-rus.ru