

Радиатор отопления
Therm-X2
Конструктивные
изменения -
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

НОВЫЕ СТАНДАРТЫ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Therm X2
✓ энергосбережение ▲ оптимальный климат

Радиаторы Therm X2 – новый стандарт отопительной техники.
Теперь уже в любом варианте исполнения серии многорядных
вентильных радиаторов.

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ



Therm X2 – это радиаторы нового поколения, отвечающие самым строгим требованиям, предъявляемым к современной технике.

Именно сейчас, когда энергетическая составляющая затрат постоянно растет, законодательные требования становятся все жестче, а покупатели неизменно стремятся к максимальному комфорту в своем жилище, компания **Керми** предлагает уникальное решение: **Therm X2**. Это – первый и единственный в мире панельный радиатор с последовательными потоками теплоносителя, позволяющий экономить до 11%

энергии и одновременно обеспечивать максимальную комфортность в любое мгновение. Новая веха на пути развития отопительной техники - нагревательный прибор, идеально отвечающий требованиям нормативов и законодательный предписаний для новостроек и реконструируемых зданий.

Откройте для себя новые горизонты – с **Therm X2**.

Этот радиатор вне конкуренции благодаря своим очевидным преимуществам. Он целиком и полностью отвечает запросам потребителей при сравнительно низкой цене и бесспорно высоком качестве.

С УНИКАЛЬНЫМ ЭФФЕКТОМ ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТА

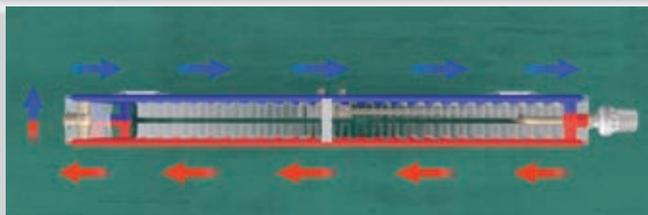


ПРОБЛЕМА:

В обычном режиме эксплуатации радиатора предписываемая стандартом отопительная нагрузка и фактически требуемая тепловая мощность сильно разнятся

СТР.

4



РЕШЕНИЕ:

Therm X2 – радиатор нового поколения, в котором используется принцип последовательного, а не параллельного пропускания теплоносителя.

СТР.

6

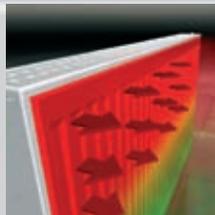
НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

Максимальное теплоизлучение даже при сниженном массовом потоке теплоносителя для обеспечения оптимального комфорта.



ИЗМЕНИВШИЕСЯ ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ:

Уменьшение потребности в тепле в результате ужесточения требований к теплоизоляции.



Оптимальная динамическая характеристика

на **25%**
сокращение
времени разогрева

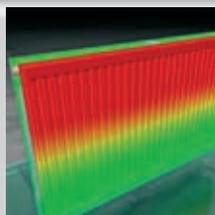
СТР.

8

Соответствующий запас при расчете мощности радиатора в зависимости от требуемой динамической мощности разогрева



Стремление к повышению уровня комфортности со стороны потребителя и излишние рекламации.



Максимальное теплоизлучение в помещении в любое мгновение.

на **100%**
повышение доли
теплового излучения
при эксплуатации в
режиме частичной
нагрузки

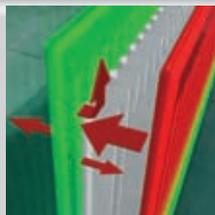
СТР.

10

Подтверждение энергетической эффективности всех компонентов отопительной системы



Возросшее стремление потребителей к максимальной экономии энергии.



Высокая энергетическая эффективность

до **11%**
экономия энергии

СТР.

12

ПРОГРАММА:

Therm X2, профильный вентильный радиатор с присоединительной арматурой справа/слева



Therm X2, гладкий вентильный радиатор с присоединительной арматурой справа/слева



Therm X2, профильный вентильный/гладкий вентильный радиатор с присоединительной арматурой по центру



СТР.

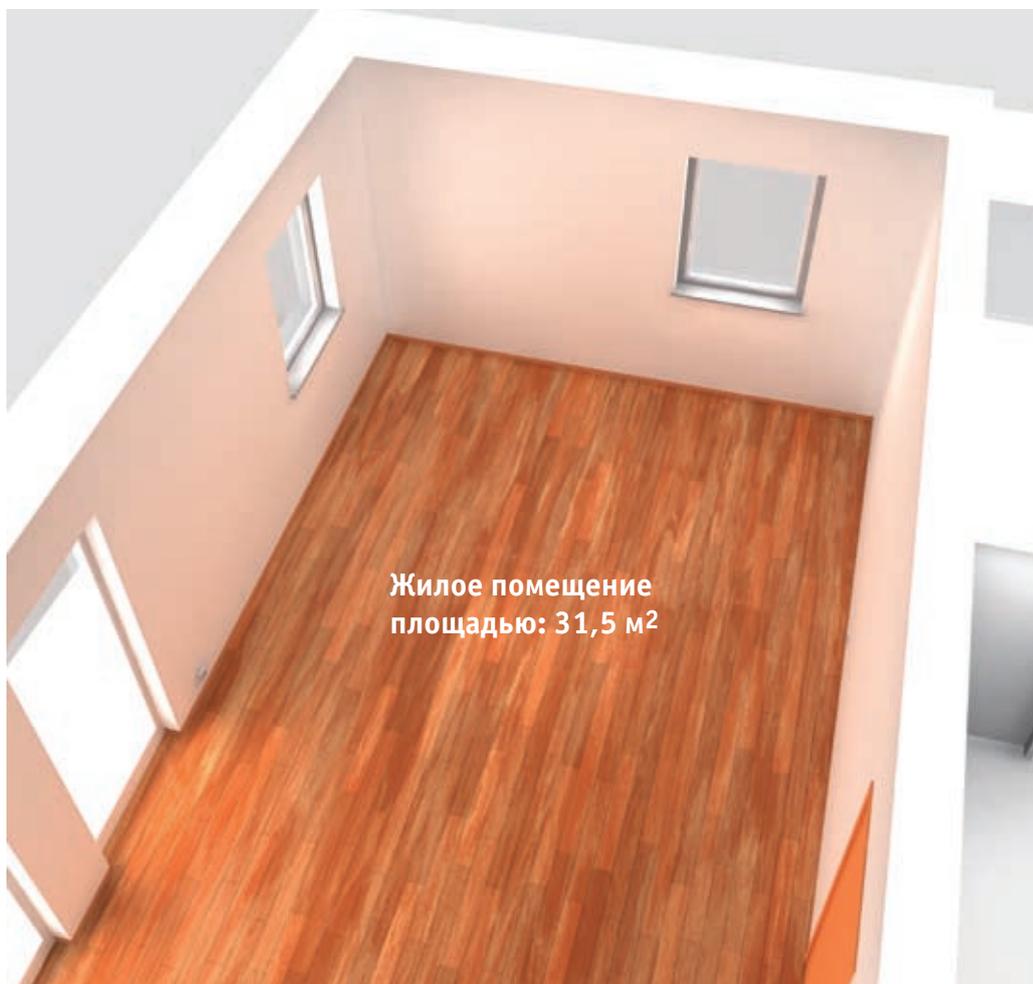
18

Therm X2

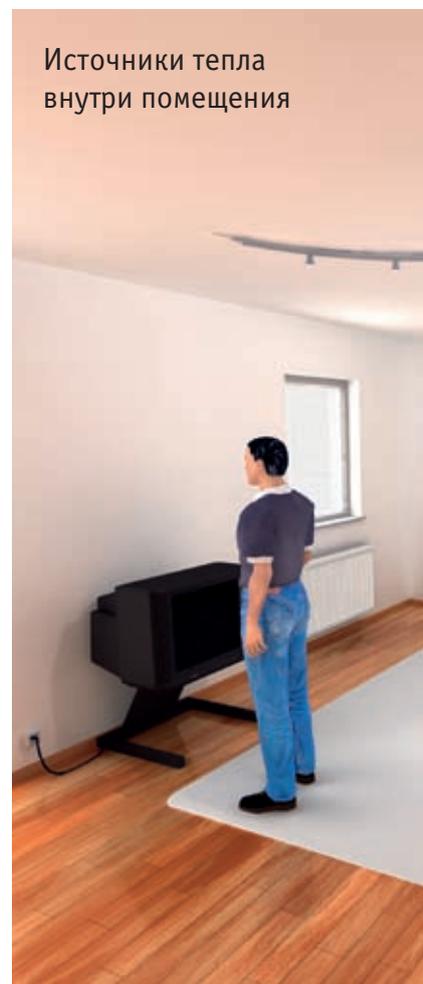
✓ энергосбережение ▲ оптимальный климат

Практический пример, показывающий минусы обогрева помещения с помощью обычных плоских радиаторов.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ПРИ НОРМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ



Жилое помещение площадью: 31,5 м²



Источники тепла внутри помещения

Данный пример из практики ясно показывает, в чем на сегодняшний день состоят минусы традиционных плоских радиаторов.

Жилая комната в новостройке или в модернизированном доме, полная теплоизоляция	
Площадь:	31,5 м ²
Окно 1:	1,3 м ²
Окно 2:	1,3 м ²
Наружная дверь:	2,3 м ²
Наружная дверь:	2,3 м ²
Дом на одну семью	
Масса здания:	тяжелый дом
Положение дома:	умеренное экранирование
Плотность воздуха:	очень плотный
Местонахождение:	94526 Metten
Норм. наружная температура:	-18°C
Среднегодовая температура:	6,3°C

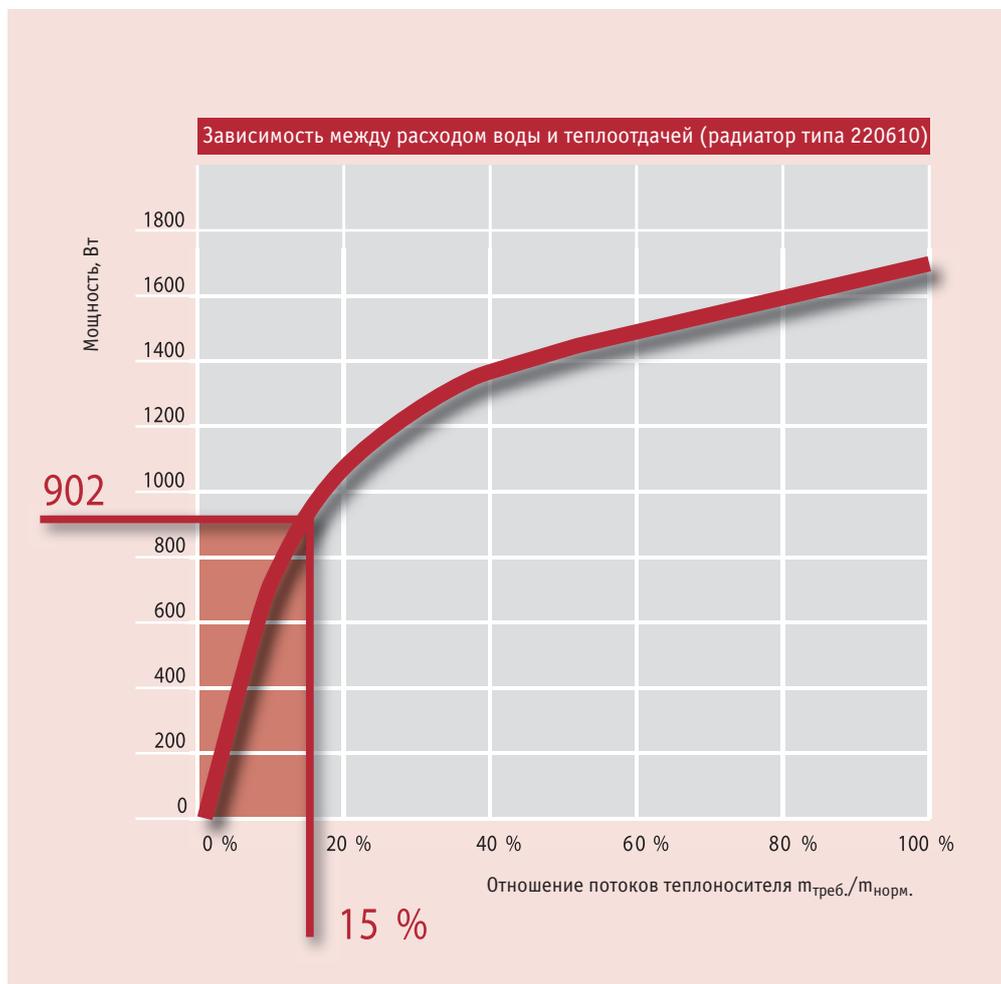
Потребность в тепле в помещении	
Отопительная нагрузка от вентиляции Φ_v	508 Вт
Трансмиссионная отопительная нагрузка Φ_T	1.174 Вт
Общая отопительная нагрузка $\Phi_{\text{норм., нетто}}$	1.682 Вт
Расчет мощности радиатора согласно DIN 12831	
Общая отопительная нагрузка $\Phi_{\text{норм., нетто}}$	1.682 Вт
Дополнительная мощность на разогрев Φ_{RL}	794 Вт*
Стандартная отопительная нагрузка $\Phi_{\text{норм.}}$	2.476 Вт

*) В основу этой величины положены следующие предположения:

$n = 0,5$ 1/ч, время повторного разогрева = 2 ч,
Спад температуры в течение периода понижения температуры = 2,2 К
Масса здания большая $\gg f_{RH} = 25,2$ Вт/м²;
 $F_{RH} = A_1 * f_{RH} = 31,5 \text{ м}^2 * 25,2 \text{ Вт/м}^2 = 794 \text{ Вт}$

ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИАТОРА

Люди – 200 Вт
 Аудио-
 телеаппаратура – 400 Вт
 Освещение – 180 Вт



Режим работы радиатора	
Стандартная отопительная нагрузка $\Phi_{\text{норм.}}$	2.476 Вт
Требуемое количество тепла $\Phi_{\text{треб.}}$	902 Вт
Отношение тепловой мощности $\Phi_{\text{треб.}}/\Phi_{\text{норм.}}$	36%
Отношение потоков теплоносителя $m_{\text{треб.}}/m_{\text{норм.}}$	15%
Внутренние источники тепла	
Люди	200 Вт (2 x 100 Вт)
Аудио-, телеаппаратура	400 Вт
Освещение	180 Вт (3 x 60 Вт)
«Чужое» (привлеченное) тепло	780 Вт = 31,5% от норм.
Остальное требуемое тепло $\Phi_{\text{треб.}}$	902 Вт

Вывод:

В результате воздействия внутренних источников тепла в нормальном режиме эксплуатации радиатора требуется 54% максимальной потребности в тепле и, следовательно, только 36% возможной стандартной отопительной нагрузки.

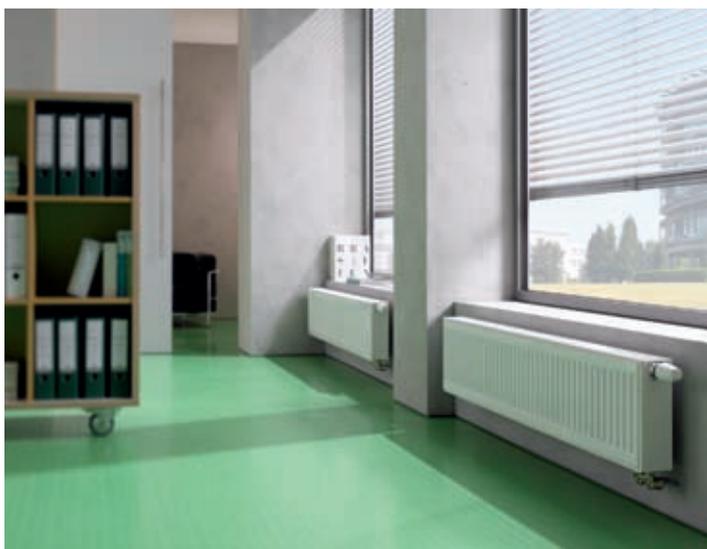
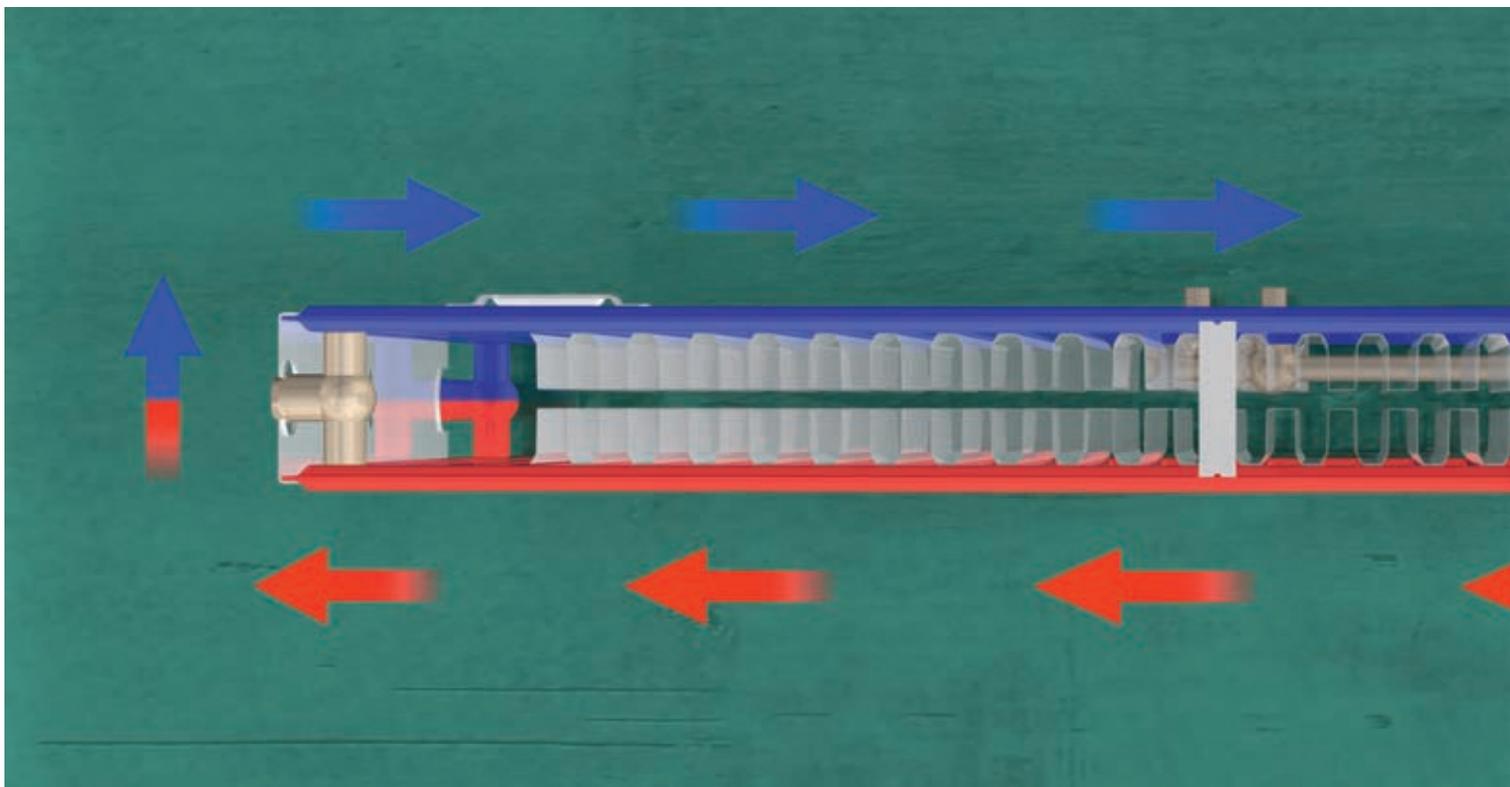
Следствие:

Расход теплоносителя в радиаторе должен быть сокращен на 15%. Средняя температура поверхности радиатора становится существенно ниже 40 градусов. У пользователя создается впечатление, будто система отопления неисправна или отключена. Соответственно, теряется ощущение комфорта, и, как следствие, возникают напрасные нарекания.

Принцип X2.

Традиционные панельные радиаторы с тройным эффектом

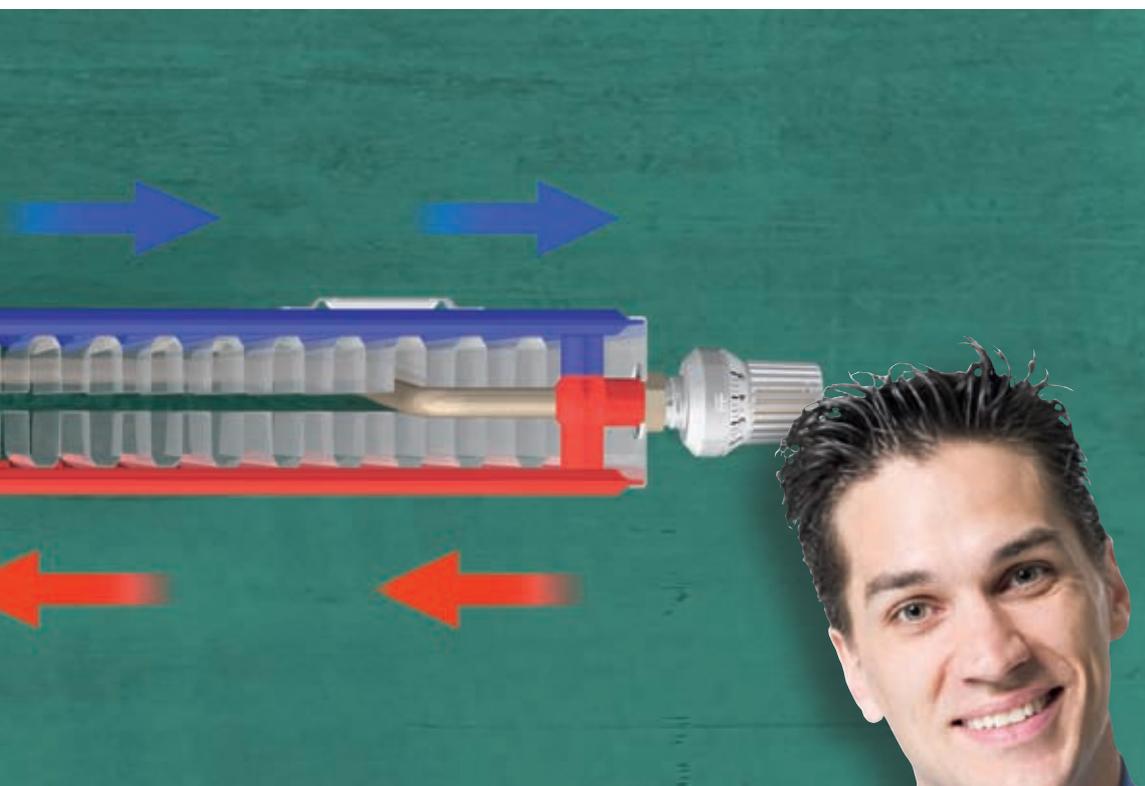
РЕШЕНИЕ X2: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО, А НЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО



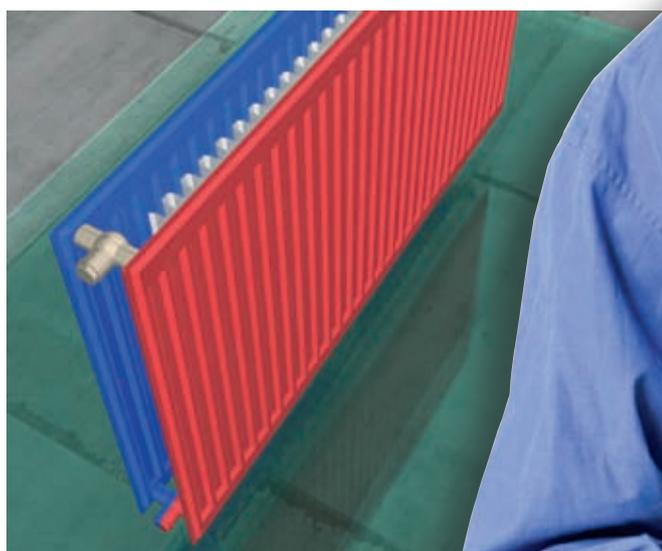
В то время, как в обычных радиаторах отопления все панели соединяются параллельно, и, следовательно, поток теплоносителя пропускается по ним одновременно, радиатор Therm X2 работает по совершенно новому, оригинальному, принципу последовательных потоков теплоносителя. То есть передняя панель соединяется последовательно с расположенными за ней задними панелями и, таким образом, поток теплоносителя сначала направляется на переднюю панель.

В нормальном режиме тепловой мощности передней панели вполне достаточно, а присоединенная к ней последовательно задняя панель едва нагревается. Лишь когда потребность в тепле возрастает, задняя панель подключается и - благодаря мощной конвекции - способствует быстрому прогреву помещения.





*«Для нас
в сфере
оптовой
торговли,
радиатор
Therm X2 –
настоящий
прорыв.
Рынок давно
ожидает его»*



Новаторство в нескольких отношениях: значительно больше динамики, ощущение комфорта в любой момент действия радиатора и его высокая энергетическая эффективность.

Помещение прогревается до нужной температуры гораздо быстрее.

ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ ДИНАМИКИ

Динамическая характеристика

Радиатор типа 22, высота ВН 600, длина BL 1000

Нагрев от температуры радиатора в состоянии покоя до требуемой отопительной мощности при 100% объеме теплоносителя.

Время, сек



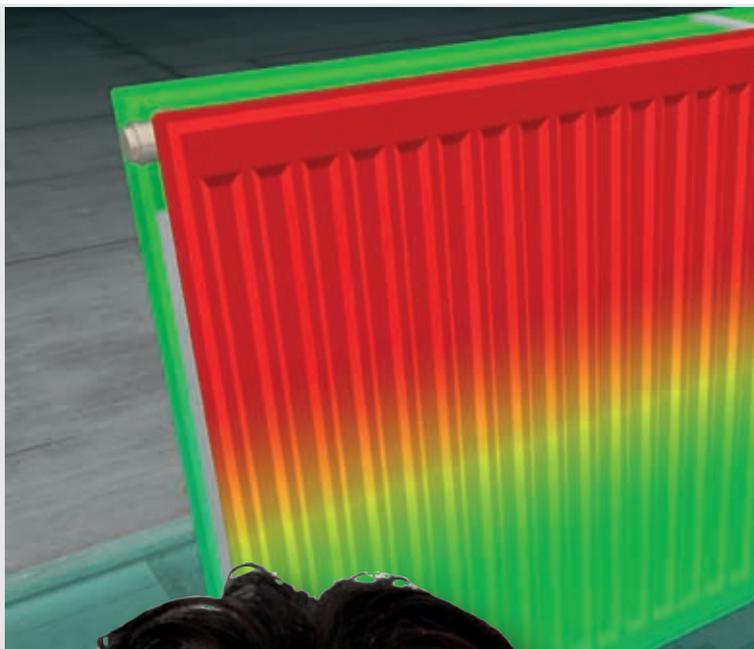
Обычный панельный радиатор	Панельный радиатор Therm X2 компании Керми
Вентиль полностью открыт в течение 800 с	Вентиль полностью открыт в течение 600 с
Мощность = 1158 Вт (70°C / 55°C)	Мощность = 1158 Вт (70°C/55°C)
T_0 через 200 с = 43,5°C	T_0 через 200 с = 43,5°C
T_R через 800 с = 42°C	T_R через 600 с = 36°C

T_0 - средняя температура поверхности

T_R - температура обратной воды

Благодаря своему принципу действия радиатор Therm X2 достигает заданной тепловой мощности на 25% быстрее.

* Источник: Отчет об исследовательской работе проф. д-ра технических наук Райнера Хиршберга «Динамическая характеристика и энергетические затраты панельного радиатора с последовательно соединенными панелями».



«Технический прогресс, который наши потребители могут воспринять и душой и телом. Сетования на недостаток комфорта остались в прошлом»

на **25%**
сокращение
времени разогрева

на **100%**
повышение доли
теплового излучения
при эксплуатации в
режиме частичной
нагрузки

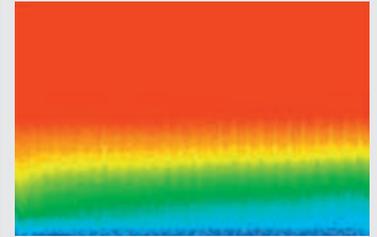
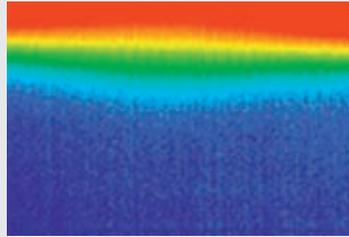
до **11%**
экономия
энергии

Сравнение фаз разогрева

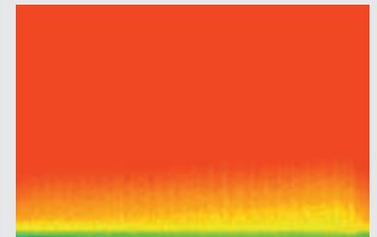
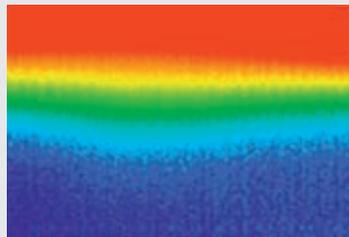
Обычный панельный радиатор

Therm X2

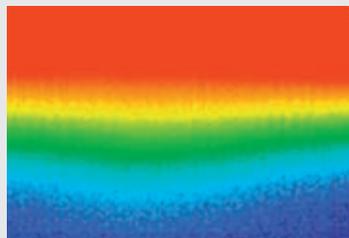
10



15



20



Время в мин при 10% массового потока теплоносителя

Существенно возрастает динамическая характеристика. Процесс разогрева становится гораздо динамичнее. На нагрев уходит меньше времени.

Принцип действия радиатора на основе использования последовательных потоков теплоносителя Therm X2 - гениален. Результат уникален сразу в нескольких отношениях. Наиболее явно он проявляется, прежде всего, в динамической характеристике процесса разогрева и в более коротком времени реагирования передней панели.

Как показывает приведенный выше пример, радиатор Therm X2 намного опережает обычный панельный радиатор отопления. Он прогревается до максимальной тепловой мощности быстрее примерно на 25%.

Therm X2

✓ энергосбережение ▲ оптимальный климат

Многokrатно возрастает доля излучаемого тепла, усиливая ощущение комфорта.



ОЩУЩЕНИЕ ПОЛНОЙ КОМФОРТНОСТИ

Евростандарт DIN EN 12831 требует улучшенной характеристики процесса разогрева:

«Для помещений, в которых не поддерживается режим непрерывного отопления, необходимо согласовывать с пользователем, как конкретно будет происходить возобновляющийся обогрев помещения».

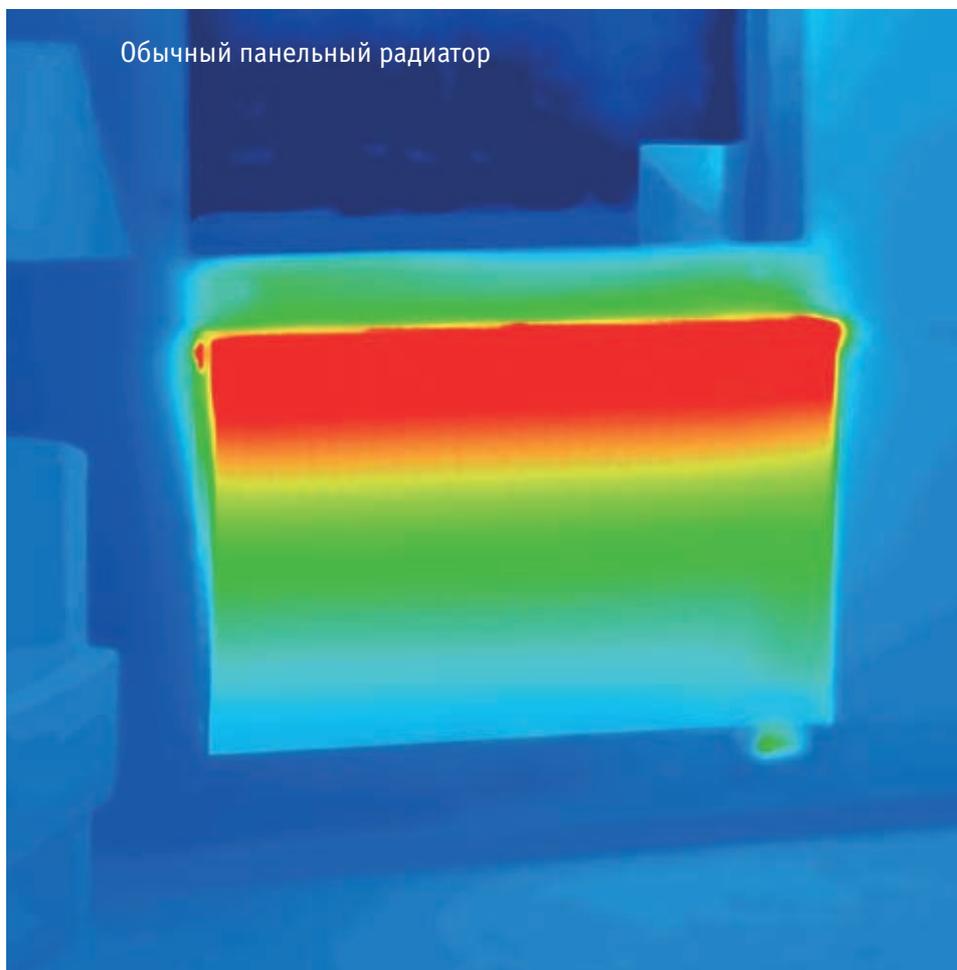
Вывод:

Проектируемую тепловую мощность радиатора необходимо увеличивать на мощность, требующуюся для возобновления разогрева.

Следствие:

Обычный процесс разогрева протекает более интенсивно в режиме неполной нагрузки. В результате уменьшается доля теплового излучения и из-за этого снижается комфортность.

Стандарт VDI 6030 напротив: «Для того чтобы обеспечить оптимальную комфортность, радиатор должен даже при малом потоке теплоносителя в режиме неполной нагрузки иметь максимальную теплоотдачу».



В обычном режиме, например, при 20% номинального массового потока теплоносителя (примерно 65% тепловой мощности радиатора) теплоотдача радиатора Therm X2 в помещении выше, чем у обычного панельного радиатора - примерно в 1,5 раза в конструктивном исполнении типа 12 и 22 и примерно в 2 раза в конструктивном исполнении типа 33.

Высота, мм	Тип 10		Тип 11		Тип 12		Тип 22		Тип 33	
	ϕ_{SL} Вт/м	n								
300	335	1,2361	551	1,2196	720	1,2731	959	1,776	1381	1,2839
400	425	1,2550	697	1,2371	894	1,2810	1207	1,2827	1744	1,2900
500	514	1,2739	840	1,2546	1063	1,2889	1441	1,2879	2081	1,2962
600	602	1,2928	979	1,2721	1229	1,2969	1666	1,2930	2394	1,3023
900	872	1,2935	1390	1,3044	1723	1,3343	2295	1,3069	3214	1,3290
Доля теплового излучения* обычного панельного радиатора	50%		35%		20%		20%		10%	
Доля теплового излучения* радиатора Therm X2					30%		30%		20%	

Высота, мм	Тип 10		Тип 11		Тип 12		Тип 22		Тип 33	
	ϕ_{SL} Вт/м	n								
305	288	1,2923	487	1,2766	657	1,3125	902	1,3061	1299	1,2863
405	369	1,2932	619	1,2785	805	1,3197	1125	1,3104	1602	1,2944
505	447	1,2940	749	1,2805	954	1,3268	1339	1,3146	1901	1,3026
605	524	1,2949	878	1,2824	1106	1,3340	1549	1,3189	2201	1,3107
905	747	1,2894	1265	1,2871	1599	1,3383	2164	1,3330	3140	1,3347
Доля теплового излучения* обычного панельного радиатора	50%		35%		20%		20%		10%	
Доля теплового излучения* радиатора Therm X2					30%		30%		20%	

* В режиме полной нагрузки при 100% массового потока теплоносителя

* Источник: Отчет об исследованиях лаборатории WSP, д-ра технических наук Харальда Битера «Анализ результатов технических измерений панельных радиаторов из стали для определения их теплоотдачи со стороны помещения».

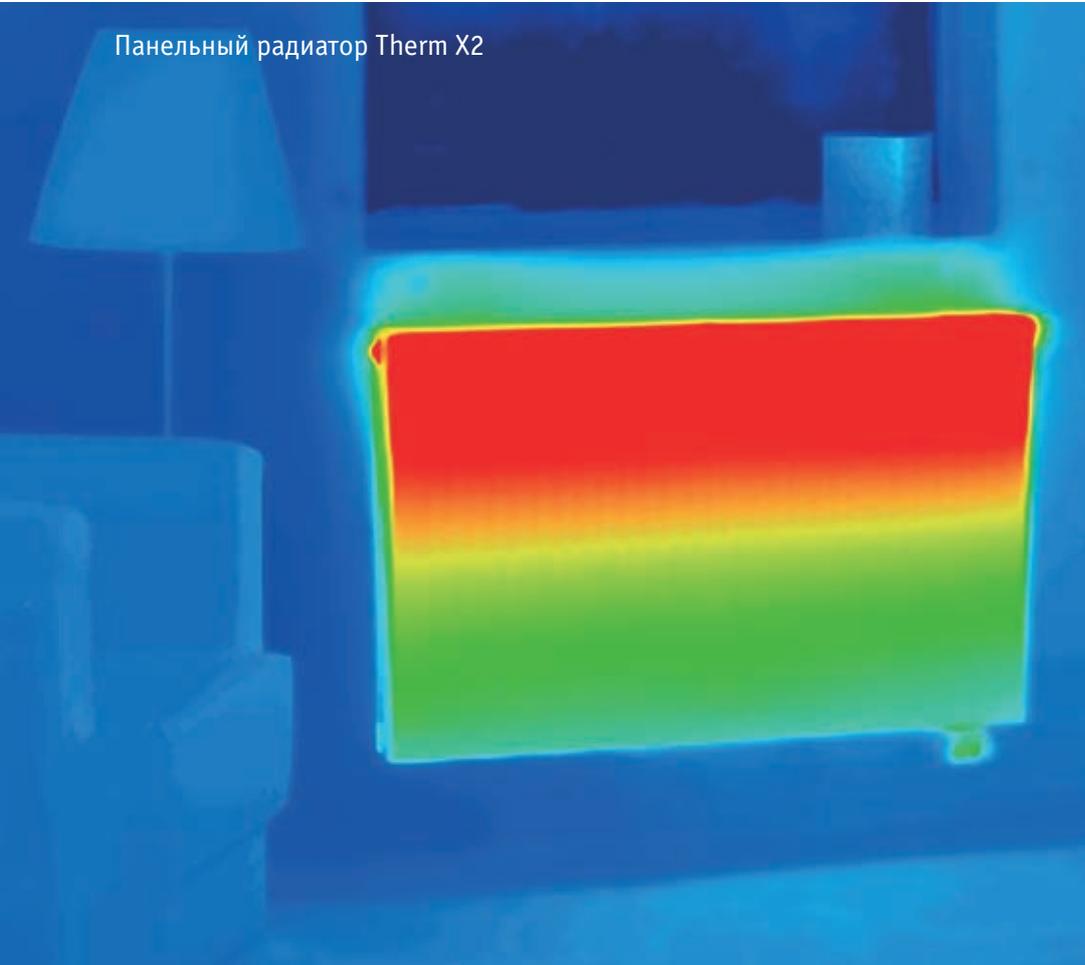
на **25%**
сокращение
времени разогрева

на **100%**
повышение доли
теплового излучения
при эксплуатации в
режиме частичной
нагрузки

до **11%**
экономия
энергии

В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ДЕЙСТВИЯ

Панельный радиатор Therm X2



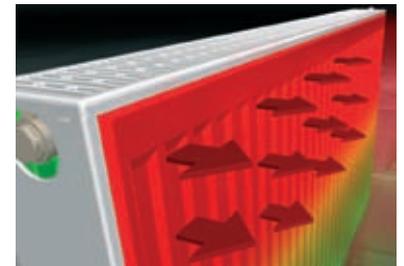
Пример:

Радиатор типа 33 060 100

Температура подводимой воды примерно 50°C

Время [мин]	Массовый поток теплоносителя [%]	Средняя температура поверхности [°C]		[%]
		Радиатор Therm X2	Обычный панельный радиатор	
Через 10 минут	10	около 40	около 31	29
Через 15 минут	10	около 43	около 32	34
Через 20 минут	10	около 45	около 33	36

Таким образом, радиатор Therm X2 не только успешно преодолевает барьер, устанавливаемый требованиями евростандарта DIN EN 12831 в отношении характеристик при неполной нагрузке. Он, единственный из панельных радиаторов, также идеально соответствует требованиям стандарта VDI 6030. Чтобы максимально удовлетворить стремление пользователей к комфортному климату.



Из-за того, что при расчете радиатора в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 12831 закладывается дополнительная тепловая мощность, а также из-за наличия внутренних источников тепла потребность в максимальной тепловой мощности радиатора возникает только примерно в течение 10 дней. То есть в течение 90-95% продолжительности отопительного периода в обычном режиме работающий радиатор используется с неполной нагрузкой, для которой требуется от 10% до 30% массового потока теплоносителя. Средняя температура поверхности

радиатора при этом значительно снижается. В результате ощущается соответствующий недостаток комфортности. Приходится тратить время и средства на разбирательства с рекламациями. Совершенно иначе обстоит дело в случае радиатора Therm X2. Это однозначно подтверждается при сравнении термографики: явно более высокая средняя температура поверхности передней панели. И как следствие - увеличение доли теплового излучения в режиме неполной нагрузки может составлять до 100%, а в режиме полной нагрузки - до 10%.

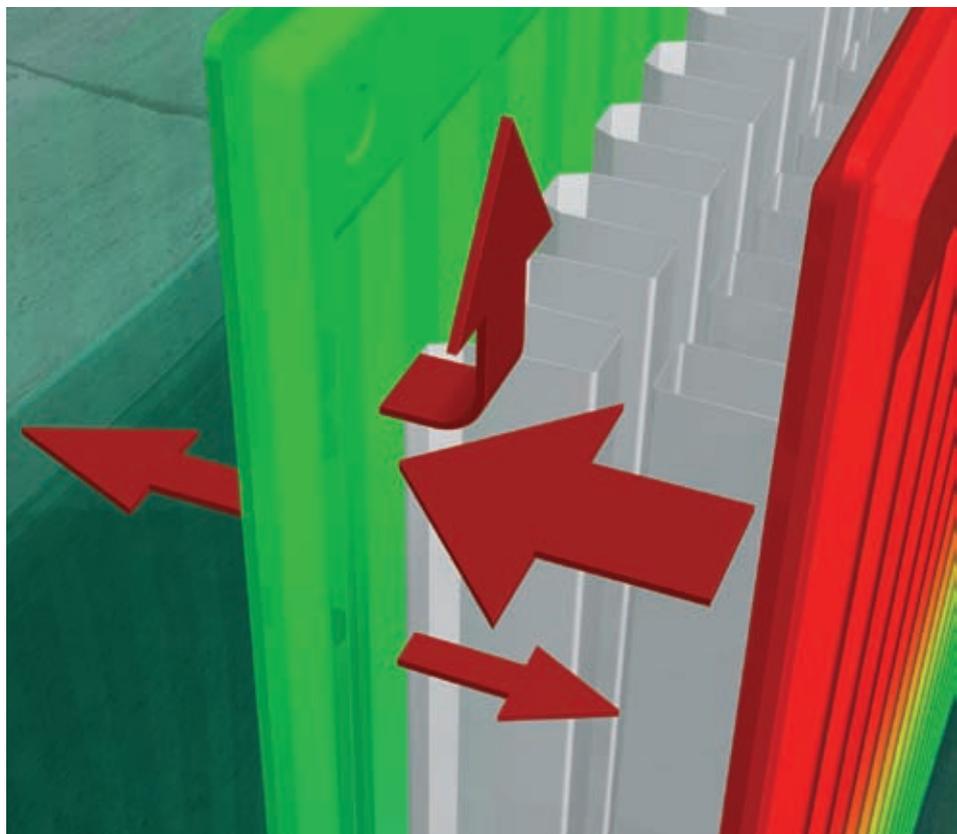
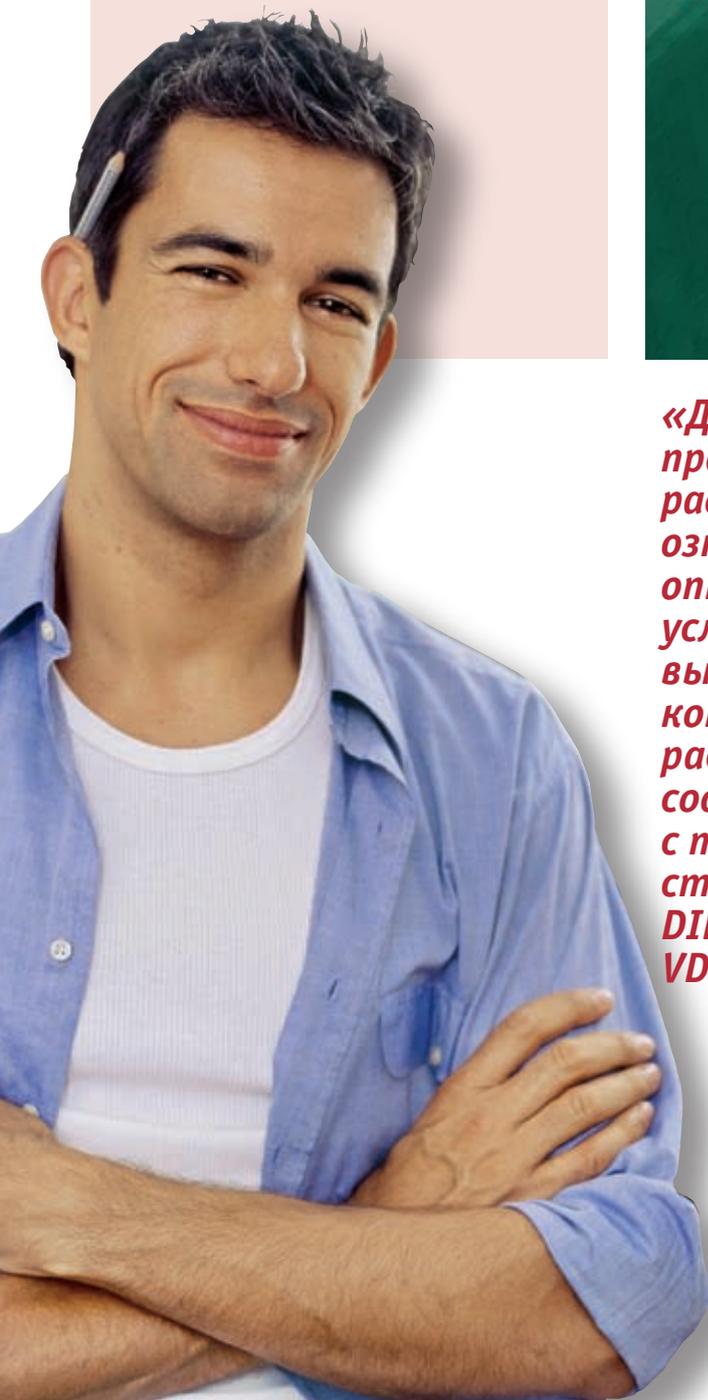


Новаторская технология, позволяющая эффективно экономить энергию.

ВЫСОКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**DIN
4701-10**

В стандарте DIN 4701-1 определяется, какой должна быть энергетическая эффективность всех компонентов систем отопления при подтверждении их соответствия требованиям европейского стандарта EnEV. До сих пор в отношении радиаторов для этих целей применялись исключительно стандартные показатели. Об улучшенных характеристиках до сегодняшнего дня сведений не было.



«Для нас, проектировщиков, радиатор Therm X2 означает оптимальные условия для выполнения конструкторских расчетов в соответствии с требованиями стандартов DIN EN 12831 и VDI 6030.»



Эффективная экономия энергии до 11%, благодаря следующим факторам:

- технология X2 (дает экономию энергии до 6%);
- более быстрый разогрев радиатора. Принудительно направляемый поток теплоносителя обуславливает более короткий цикл отопления, время рабочего режима радиатора сокращается и быстрее закрывается вентиль;
- возрастает доля тепла, отдаваемого в помещение – благодаря тому, что средняя температура поверхности передней панели выше в течение всего времени режима разогрева;
- меньшая потеря тепла на наружных поверхностях. Это – результат более низкой средней температуры поверхности задней панели в течение всего времени режима нагрева;
- больше разность температур ΔT подаваемой и обратной воды. Вода должна проделывать более длинный путь в радиаторе. В результате повышается эффективность использования энергии, а потери тепла в обратном трубопроводе становятся меньше, прежде всего в режиме неполной нагрузки, когда поток теплоносителя уменьшен;
- радиаторы поставляются с вентилями, предварительно настроенными на заводе на требующуюся тепловую мощность (что дает экономию энергии до 6%);
- вентили, предварительно настроенные на заводе на требующуюся тепловую мощность, обеспечивают практически идеальные гидравлические характеристики в системе отопления;
- кроме того, экономится также до 20% электроэнергии, используемой для привода насоса.

на **25%**

сокращение
времени разогрева

на **100%**

повышение доли
теплого излучения
при эксплуатации в
режиме частичной
нагрузки

до **11%**

экономия
энергии

Инвестиция, которая быстро себя оправдывает, как подтверждают приводимые ниже примеры.

Сравнение расхода энергии для здания старой постройки, здания новой постройки и здания с низким потреблением энергии. Соответственно, с отопляемой площадью 190 м², которая приходится на подвал, первый этаж и мансарду.

	Здание старой постройки	Здание новой постройки (согласно EnEV)	Здание с низким потреблением энергии
Общий годовой расход энергии по зданию данной категории	57.000 кВтч в год	19.000 кВтч в год	11.400 кВтч в год
Возможная годовая экономия в кВтч при использовании радиатора Therm X2	6.270 кВтч в год	2.090 кВтч в год	1.254 кВтч в год
Возможная годовая экономия в литрах мазута (10 кВт ч/л) при использовании радиатора Therm X2	627 л в год	209 л в год	125 л в год
Возможная годовая экономия затрат при использовании радиатора Therm X2*	398 евро	133 евро	79 евро
Возможная экономия затрат**			
за 10 лет	4.517 евро	1.506 евро	900 евро
за 15 лет	6.592 евро	2.197 евро	1.314 евро
за 20 лет	8.682 евро	2.894 евро	1.731 евро
за 25 лет	10.787 евро	3.596 евро	2.151 евро

* Мазут EL, цена за 3000 л (63,50 евро за 100 л), вкл. НДС

** Предполагаемый ежегодный рост цены на мазут 3,5 %.

Сравнение в отношении здания с отопляемой площадью 190 м², которая приходится на подвал, первый этаж и мансарду.

Общая потребность в тепле при этом составляет:

Для здания, относящегося к категории старых построек 57.000 кВтч в год

Для здания, относящегося к категории новых построек 19.000 кВтч в год

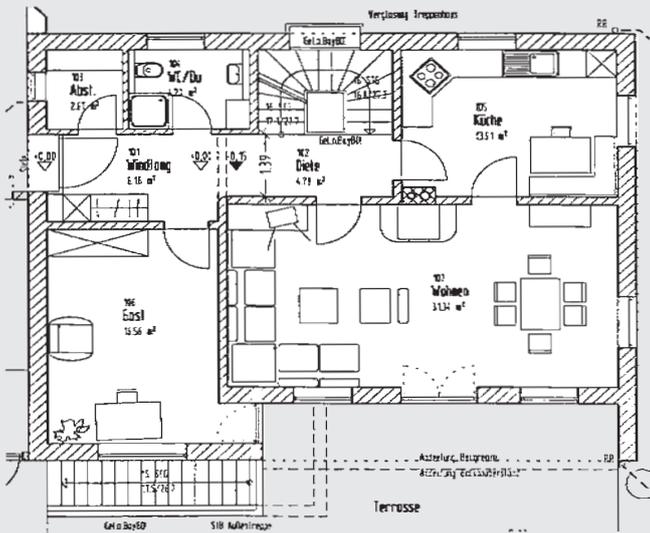
Для здания, относящегося к категории построек с низким потреблением энергии 11.400 кВтч в год

* Источники:

Отчет об исследовательской работе проф. д-ра технических наук Райнера Хиршберга «Динамическая характеристика и энергетические затраты панельного радиатора с последовательно соединенными панелями». И «Предварительная настройка вентилей – диапазон установок, гидравлическое выравнивание, энергетическая оценка»

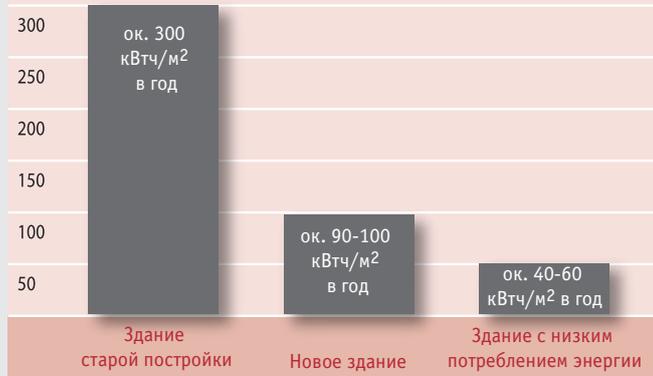
Отчет об исследовании Дрезденского технического университета «Оценка радиатора Therm X2 посредством моделирования»

Обеспечивая экономию энергии до 11%, радиатор Therm X2 представляет собой важный положительный фактор при определении энергетической эффективности здания



Сравнение годового расхода первичной энергии для здания старой постройки, нового здания и здания с низким потреблением энергии

Источник: Depa – Немецкое энергетическое агентство



Более короткое время разогрева радиатора, большая теплоотдача и меньшие потери тепла, а также более длинный путь прохождения потока теплоносителя обеспечивают такой энергетический к.п.д. радиатора Therm X2, который не может быть достигнут обычными панельными радиаторами. Задняя панель в обычном режиме едва нагревается. Отдавая меньше тепла в сторону стены, она выполняет функцию теплового экрана. Все это в сочетании с вентилями, предварительно настроенными на заводе на требующуюся тепловую мощность, обеспечивают уменьшение энергетических затрат на 11 %.

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ X2 НА ОСНОВАНИИ

Сравнительные измерения радиатора Therm X2 и обычного панельного радиатора

- 1-е измерение:

Тепловые насосы (VL 40°C)

- 2-е измерение:

Котел с максимальным использованием теплоты сгорания топлива (с температурой уходящих газов ниже точки росы) (VL 55°C)

- 3-е измерение:

Низкотемпературный котел (VL 70°C)

Измерение: Тепловой насос

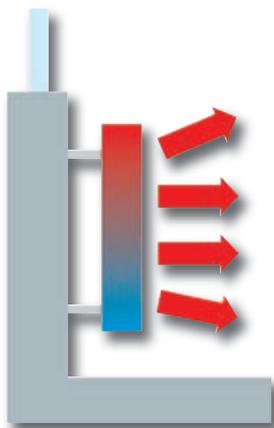
Заданная температура в системе:

Температура подводящей воды (T_V): 40,0°C;
температура воздуха в помещении (T_L): 20,0°C

	Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
Массовый поток теплоносителя:	65+ /-1 л/ч	65+ /-1 л/ч	-
Массовый поток теплоносителя по стандарту:	123 л/ч	123 л/ч	-
Соотношение $m_{\text{треб}} / m_{\text{расч}}$:	52%	52%	-
Температура подводящей воды:	41,8°C	42,1°C	-
Температура обратной воды:	31,8°C	30,5°C	-1,3°C (-6%)
Средняя температура поверхности передней панели:	32,4°C	37,6°C	+5,2°C (+16%)
Средняя температура поверхности задней панели:	33,1°C	30,1°C	-3,0°C (-9%)

Теплоотдача в направлении помещения

$$q = E * C_s * \left(\frac{T}{100}\right)^4$$



Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q = 250,97 \text{ Вт/м}^2$	$q = 268,50 \text{ Вт/м}^2$	+ 7%

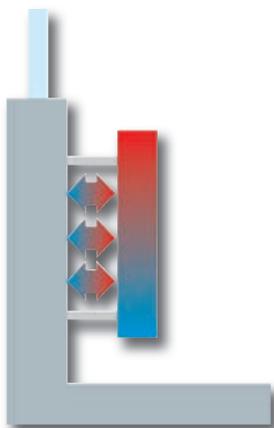
Средняя температура поверхности передней панели:

У обычного панельного радиатора = 32,4°C

У радиатора Therm X2 = 37,6°C

Теплообмен со стеной/окном

$$q_{12} = E * C_{12} * \left[\left(\frac{T_{\text{панели}}}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_{\text{ок.ст.}}}{100}\right)^4 \right]$$



Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q_{12} = 47,71 \text{ Вт/м}^2$ (стена)	$q_{12} = 38,22 \text{ Вт/м}^2$	- 20%
$q_{12} = 53,87 \text{ Вт/м}^2$ (окно)	$q_{12} = 44,71 \text{ Вт/м}^2$	- 17%

Средняя температура поверхности:

обычного панельного радиатора = 33,1°C

радиатора Therm X2 = 30,1°C

стены = 17,0°C

окна = 14,0°C

Обозначения в формулах:

q = плотность потока теплоносителя [Вт/м²]

C = константа теплообмена [Вт/м²К⁴]

E = показатель теплового излучения

T = средняя температура поверхности [К]

ФАКТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение: Котел с максимальным использованием теплоты сгорания топлива

Заданная температура в системе:

Температура подводящей воды (T_V): 55,0°C;
температура воздуха в помещении (T_L): 20,0°C

	Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
Массовый поток теплоносителя:	64+ /-1 л/ч	64+ /-1 л/ч	-
Массовый поток теплоносителя по стандарту:	123 л/ч	123 л/ч	-
Соотношение $m_{\text{треб}} / m_{\text{расч}}$:	51%	51%	-
Температура подводящей воды:	54,1°C	54,2°C	-
Температура обратной воды:	39,3°C	36,7°C	-2,6°C (-6%)
Средняя температура поверхности передней панели:	42,1°C	48,0°C	+5,9°C (+14%)
Средняя температура поверхности задней панели:	43,8°C	37,6°C	-6,2°C (-14%)

Измерение: Низкотемпературный котел

Заданная температура в системе:

Температура подводящей воды (T_V): 70,0°C;
температура воздуха в помещении (T_L): 20,0°C

	Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
Массовый поток теплоносителя:	67+ /-1 л/ч	67+ /-1 л/ч	-
Массовый поток теплоносителя по стандарту:	123 л/ч	123 л/ч	-
Соотношение $m_{\text{треб}} / m_{\text{расч}}$:	53%	53%	-
Температура подводящей воды:	69,8°C	69,9°C	-
Температура обратной воды:	40,7°C	38,7°C	-2,0°C (-5%)
Средняя температура поверхности передней панели:	49,2°C	59,0°C	+9,8°C (+20%)
Средняя температура поверхности задней панели:	52,4°C	39,5°C	-12,9°C (-25%)

Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q = 248,41 \text{ Вт/м}^2$	$q = 306,31 \text{ Вт/м}^2$	+ 8%

Средняя температура поверхности передней панели:
У обычного панельного радиатора = 42,1°C
У радиатора Therm X2 = 48,0°C

Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q = 310,92 \text{ Вт/м}^2$	$q = 350,51 \text{ Вт/м}^2$	+ 13%

Средняя температура поверхности передней панели:
У обычного панельного радиатора = 49,2°C
У радиатора Therm X2 = 59,0°C

Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q_{12} = 83,87 \text{ Вт/м}^2$ (стена)	$q_{12} = 62,46 \text{ Вт/м}^2$	- 26%
$q_{12} = 88,80 \text{ Вт/м}^2$ (окно)	$q_{12} = 68,12 \text{ Вт/м}^2$	- 23%

Средняя температура поверхности:
обычного панельного радиатора = 43,8°C
радиатора Therm X2 = 37,6°C
стены = 17,0°C
окна = 14,0°C

Обычный панельный радиатор	Радиатор Therm X2	Δ
$q_{12} = 115,71 \text{ Вт/м}^2$ (стена)	$q_{12} = 68,89 \text{ Вт/м}^2$	- 40%
$q_{12} = 119,57 \text{ Вт/м}^2$ (окно)	$q_{12} = 74,33 \text{ Вт/м}^2$	- 38%

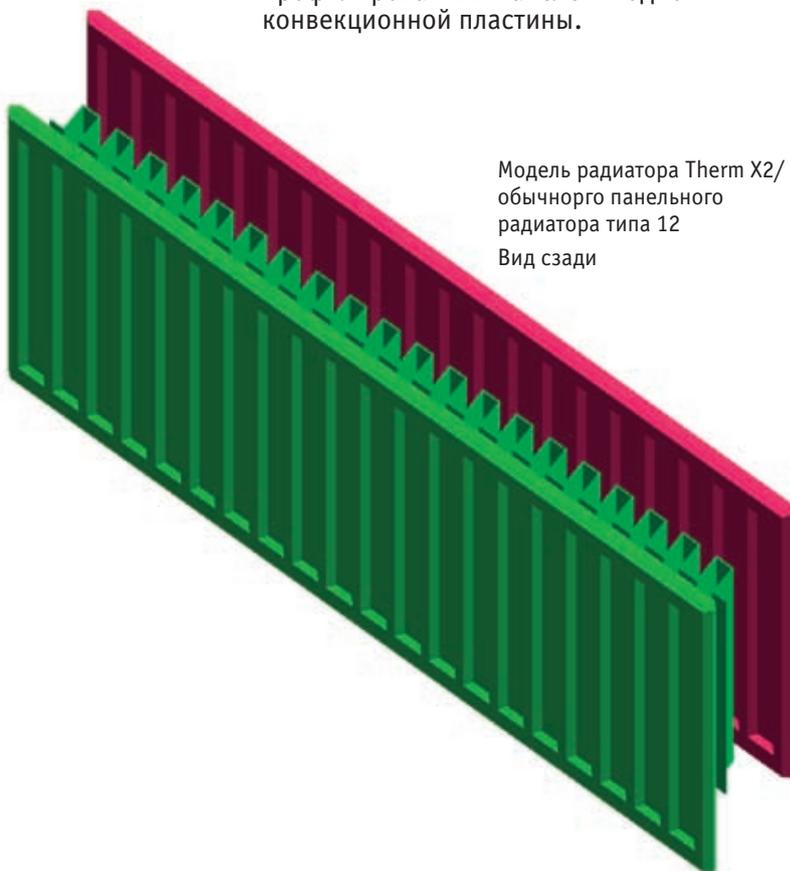
Средняя температура поверхности:
обычного панельного радиатора = 52,4°C
радиатора Therm X2 = 39,5°C
стены = 17,0°C
окна = 14,0°C

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ X2

Параметры моделирования и рамочные условия

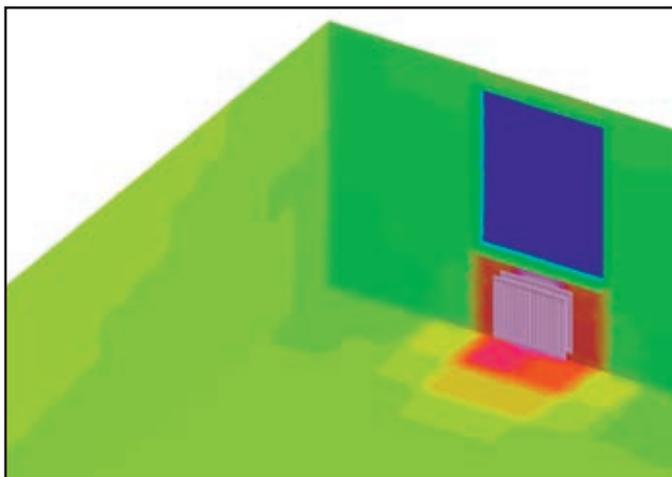
- Моделирование радиатора Therm X2 и аналогичного стандартного радиатора в пустом моделируемом пространстве площадью 4,0м x 5,0м и высотой 2,5 м.
- Моделирование наружной стены (4,0м x 2,5м), 18% площади которой приходится на окно.
- Категория теплоизоляции соответствует зданию с низким уровнем потребления энергии.
- Моделирование радиатора типа 12 с профилированной поверхностью упрощенная конвекционная пластина и единая средняя температура поверхности для каждой панели радиатора.
- Размер радиатора: монтажная длина 700 мм (или, соответственно, 1200 мм), монтажная высота 600 мм определена исходя из расчетного потребления тепла (наружная температура -14°C).
- Варианты модели для стационарной и нестационарной работы, наружная температура -5°C, с воздухообменом и без воздухообмена, с внутренней нагрузкой и без внутренней нагрузки.
- Регулирование ощущаемой температуры до 22°C

Моделируемый радиатор состоит из двух профилированных панелей и одной конвекционной пластины.



Модель радиатора Therm X2/
обычного панельного
радиатора типа 12
Вид сзади

Построение модели помещения и радиатора



Моделируемое помещение с радиатором, размещаемым под окном

Моделирование следующих рабочих состояний

- стационарный режим без внутренних нагрузок
- стационарный режим с внутренними нагрузками
- моделирование процесса повторного нагрева на основе двух типоразмеров радиаторов с изменением воздушного потока
- исследование динамики процесса в течение суток

Ниже приводятся несколько выдержек из отчета об исследованиях

Стационарный режим без внутренних нагрузок

Получены следующие результаты моделирования стационарного режима без внутренних нагрузок и без смены воздушного потока (результаты расчетов) ¹:

Вариант	Регулятор	$Q_{к-А}$ [Вт]	$Q_{с-А}$ [Вт]	$Q_{к-В}$ [Вт]	$Q_{с-В}$ [Вт]	$Q_{общ.}$ [Вт]	$Q_{расч.}$ [Вт]	Коэффициент %
Обычный панельный радиатор	P	22,01	77,72	54,68	51,61	206,02	205,99	
Радиатор Therm X2	P	26,00	98,06	32,96	29,29	186,31	186,46	-9,57

Источник:

Отчет об исследовании Дрезденского технического университета «Оценка радиатора Therm X2 посредством моделирования»

ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Эти результаты свидетельствуют о существенной разнице в потреблении тепла между стандартным панельным радиатором и радиатором Therm X2. Для данных, использованных в приведенном выше примере, эта разница доходит до 9-10%. Другие варианты расчетов, хотя и дают несколько меньшие значения, но все же и они подтверждают, что эта разница составляет примерно 5-10%. Преимущество радиатора Therm X2 обусловлено, в основном, тем, что эффективно действует та значительная доля теплового излучения, которая образуется в зоне передней панели. В таблице показатели, относящиеся к передней панели, помечены буквой «А», а показатели, относящиеся к задней панели (находящейся у наружной стены), – буквой «В».

Стационарный режим с внутренними нагрузками

В отличие от исследования радиатора в стационарном режиме в пустом помещении без внутренних нагрузок, теперь помещение имеет постоянную внутреннюю нагрузку 120 Вт. Прежде чем проводить расчеты с учетом воздушных потоков в помещении, сначала строится модель здания и системы отопления.

Для этого предварительно требуется выяснить, можно ли распознать потенциал экономии энергии при использовании радиатора Therm X2 по сравнению с обычным панельным радиатором.

- Наружная температура a : -5°C
- Воздухообмен $n = 0,0 \text{ ч}^{-1}$
- Радиатор тип 12, монтажная длина 700
- Внутренние нагрузки 120 Вт, в модели представлены как источник тепла, действующий в помещении равномерно, на 50% • через конвекцию, на 50% - через тепловое излучение.

Приводимая ниже таблица показывает избранные результаты полного расчета для наружной температуры -5°C .

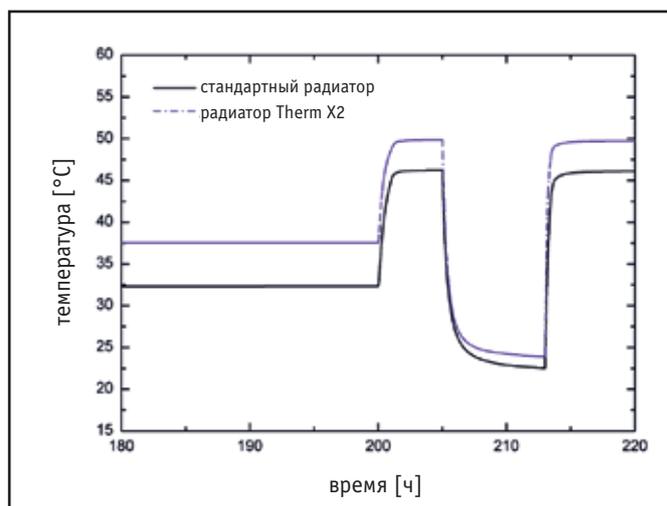
Вариант	Регулятор	$Q_{к-А}$ [Вт]	$Q_{с-А}$ [Вт]	$Q_{к-В}$ [Вт]	$Q_{с-В}$ [Вт]	$Q_{общ.}$ [Вт]	$Q_{расч.}$ [Вт]	Кoeffициент %
Обычный панельный радиатор	P	11,78	29,52	14,47	25,68	81,46	83,45	
Радиатор Therm X2	P	17,98	44,56	5,31	8,97	76,82	78,31	-6,12

Выборочные результаты расчетов для варианта помещения с воздухообменом и внутренними нагрузками 120 Вт

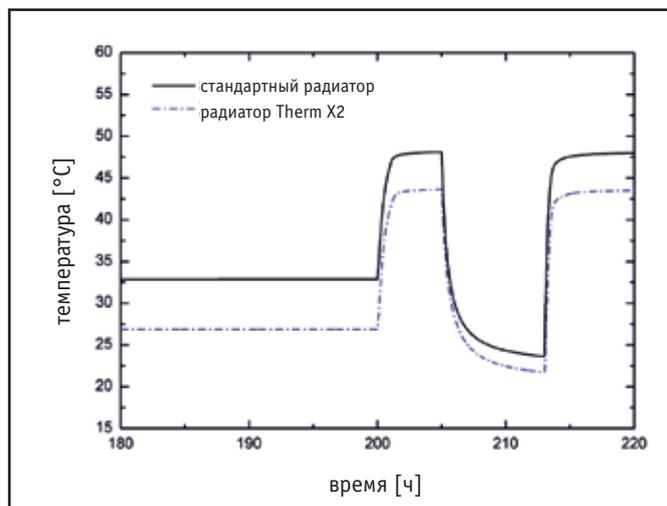
¹ Показатель «к» обозначает поток тепла, образующийся в результате конвекции, а символ «с» обозначает поток излучаемого тепла. Кроме того, показатель «А» обозначает сторону радиатора, обращенную вовнутрь помещения, а «В» - поверхность радиатора, повернутую к стене.

Моделирование процесса повторного нагрева

В рамках моделирования процесса повторного нагрева при изменении воздушного потока были получены следующие результаты, характеризующие среднюю температуру поверхности радиаторов:



Характеристика средней температуры поверхности передней панели радиаторов, обращенной в сторону помещения



Характеристика средней температуры поверхности задней панели радиаторов, обращенной к стене

Вывод:

Расчеты для стационарного состояния с внутренними нагрузками и без внутренних нагрузок для принятых рамочных условий подтверждают явное - порядка 5-10 % - энергетическое преимущество радиатора Therm X2 по сравнению со стандартным панельным радиатором.

Результаты сравнения средней температуры поверхности панелей (у панели, обращенной в сторону помещения в большей степени, а у панели, обращенной к наружной стене, - в меньшей) свидетельствуют об однозначном превосходстве радиатора Therm X2.

Therm X2 - профильный вентильный радиатор с присоединительной арматурой сбоку или по центру

THERM X2 PROFIL-V/VM

- На основе оригинального принципа действия X2.
- Привлекательный профильный дизайн.
- Встроенная вентильная арматура с вентилем, заранее настроенным на заводе на требующуюся тепловую мощность.
- Присоединительная арматура сбоку справа/слева или по центру
- Универсальная арматура, готовая для присоединения к одно- или двухтрубной системе отопления.
- Верхняя крышка и боковой экран в соответствии с серией изделия.
- Исполнение для конструктивного ряда радиаторов 12, 22, 33.
- Монтажная высота 300-900 мм.
- Монтажная длина 400-3000 мм*.

* не для всех типов радиаторов и вариантов монтажной высоты



**Новаторство и перспективность.
Привлекательность дизайна.**

Наряду с оригинальным принципом действия X2, обеспечивающим больше комфорта при меньшем расходе энергии, радиатор Therm X2 в профильном вентильном исполнении является весьма перспективным также благодаря качеству своей отделки и дизайну конструкции. Начиная с облицовки со всех сторон с блестящим высококачественным покрытием и вплоть до полностью встроенной вентильной арматуры, заранее настроенной на заводе на требующуюся тепловую мощность.

В случае исполнения с присоединительной арматурой по центру тип радиатора и его размеры можно произвольно выбирать даже и после монтажа труб.



Therm X2 - гладкий вентильный радиатор с присоединительной арматурой сбоку или по центру

THERM X2 PLAN-V/VM

- На основе оригинального принципа действия X2.
- Гладкая передняя панель с блестящим высококачественным покрытием.
- Встроенная вентильная арматура с вентилем, заранее настроенным на заводе на требующуюся тепловую мощность.
- Присоединительная арматура сбоку справа/слева или по центру
- Универсальная арматура, готовая для присоединения к одно- или двухтрубной системе отопления.
- Верхняя крышка и боковой экран в соответствии с серией изделия.
- Исполнение для конструктивного ряда радиаторов 12, 20, 22, 30, 33.
- Монтажная высота 300-900 мм.
- Монтажная длина 400-3000 мм*.

* не для всех типов радиаторов и вариантов монтажной высоты



Уникальная техника энергосбережения и привлекательный дизайн

Благодаря своей гладкой поверхности с блестящей отделкой радиатор Therm X2 в плоском вентильном исполнении обеспечивает не только приятный климат, но также придает уютный вид любому помещению, гармонично вписываясь практически в любой интерьер.

Вентиль уже встроен и на заводе заранее отрегулирован на нужную тепловую мощность. Это позволяет экономить больше энергии, а также - в большинстве объектов - на месте производить гидравлическое выравнивание.

Притягивающий взор дизайн радиатора с его гладкой поверхностью скрывает его уникальный запатентованный принцип «X2», обеспечивающий оптимальный комфорт и максимальную экономию энергии в любое мгновение - вместо хлопотных разбирательств по напрасным нареканиям.





Никогда прежде задача экономии энергии не стояла так остро, как сегодня. И никогда еще не было стремление к домашнему уюту столь сильным. Воспользуйтесь теми преимуществами, которые дает уникальная, запатентованная техника Therm X2, и продемонстрируйте своим клиентам, что теперь они также могут эффективно экономить на отоплении, имея при этом больше комфорта.

Убедительными аргументами в этом Вам послужит брошюра с информацией о радиаторе Therm X2.



Москва «ИНТЕРМА»	(495) 783-7000 780-7000
Санкт-Петербург «ИНТЕРМА-СПб»	(812) 346-7697 380-6866
Нижний Новгород «ИНТЕРМА-НН»	(831) 272-8635 272-8636
Казань «Интерма-К»	(843) 273-7312 273-7322
Воронеж «Интерма-В»	(4732) 79-4849 79-3300