

Общество с ограниченной ответственностью
ЛАБОРАТОРИЯ КАЧЕСТВА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Лицензия федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству
№ ГС-4-63-02-26-0-6318143812- 007118 -1

Отчет

о результатах испытаний покрытия
« ТЕРМО-ШИЛД » с целью определения
энергоэффективности при нанесение
его на фасад.

Ответственные исполнители

Г.И.Вайнгартен

Руководитель лаборатории

Г.А.Макаров

Ведущий инженер



Г. САМАРА
2006 г.

1. Общая часть

1. Общая часть

1.1. Заказчик испытаний: ООО «ТРЕЙД»

1.2. Объект испытаний: **термоизолирующее покрытие «Термо-Шилд»**, применяемое в строительстве при отделке фасадов, помещений, кровель, окраске резервуаров и т.п. с целью повышения их термоизоляции и энергосбережения.

Эффект энергосбережения покрытия «Термо-Шилд», создается за счет отражающего эффекта.

1.3. Характеристика объекта испытаний: покрытие «Термо-Шилд» представляет собой жидкость серого цвета, легко наносимую на поверхность и имеющую хорошую адгезию к большинству материалов.

В состав материала покрытия включены компоненты:

- связующие: модифицированные акриловые смолы и другие полимеры;
- наполнители: натриево-боросиликатные микросферы (диаметр 50-100 мк), имеющие внутри вакуумную полость;
- пигменты: диоксид титана и тригидрат алюминия.

1.4. Нормативная документация (технические условия или стандарт) на данный материал заказчиком не была передана, что затрудняло оценку правильности нанесения покрытия на испытываемый образец.

1.5. Заказчик представил нам результаты ранее проведенных испытаний, а также методику проведения испытаний по оценке энергоэффективности покрытия «Термо-Шилд».

Согласно этой методике необходимо было создать два куба размером 50х50х50 см и один из них покрыть с двух сторон «Термо-Шилдом». После этого внутри каждого куба помещается источник тепла, а сами кубы помещаются в климатическую камеру с температурой -20°C . Испытания длятся 24 часа. После этого определяют расход энергии на поддержание температуры внутри кубов $+20^{\circ}\text{C}$. На наш взгляд данная методика не адекватно описывает реальные условия.

Учитывая это, нами было предложено проводить испытания в климатической камере с рабочим сечением 2х2 м.

В это сечение была вмонтирована конструкция, имитирующая наружную стену. Часть этой стены размером 1х1 м представлял пенополиуритан толщиной 50 мм.

2. Проведение испытаний.

2.1. Испытания проводились в климатической камере 1008.05-4,4. Камера состоит из двух частей – теплого и холодного. Объем холодной части составляет 4,4 м³, а теплой 7,98 м³. На границе между ними была установлена стена. Таким образом, был сделан фрагмент здания, что создало условия максимально приближенные к реальным.

2.2. Для оценки эффективности покрытия «Термо-шилд» были проведены сравнительные испытания однородного материала, в данном случае ППУ, без покрытия и с покрытием «Термо-шилд».

2.3. Учитывая, что эффективность покрытия «Термо-шилд» определяется за счет отражающего эффекта методика испытаний была основана не только на определении величины сопротивления теплопередаче, но и на измерении температур воздушной среды вблизи внутренней и наружной сторон испытуемого образца и затрат электроэнергии на поддержания постоянной температуры в теплом отделении камеры.

2.4. При разработке методики и программы испытаний учтены требования ГОСТ 26254.05-4.4 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций», а так же нормативная и техническая документация, регламентирующая работу климатической камеры, средств измерений и методов расчета основных величин.

2.5. Непосредственно на поверхности образца, в термически однородных зонах и вблизи образца с внутренней и наружной сторон были установлены датчики температур и тепловых потоков. Схема расположения датчиков на рис 1. Общее время работы климатической камеры с учетом выхода на стационарный режим составило 24 часа. Максимальная температура в холодной камере составила -31⁰ С, в теплой + 23,2⁰С. Измерения проводились в течении 4 часов с интервалом в один час. Результаты измерений представлены в таблице №1. Перед каждым измерением температура в теплом отделении камеры повышалась до базового значения 23,2⁰С. Время работы источника тепла фиксировалось.

2.6. Перед началом этих испытаний была сделана попытка, определить коэффициента теплопроводности λ с помощью прибора ПИТ-2 на образце размером 250x250x50 мм из пенополиуритана без покрытия и покрытием «Термо-шилд» В обоих случаях коэффициент теплопроводности оказался равен

$$\lambda = 0.021 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{С})$$

2.7. Результаты сравнительных испытаний представлены в таблице №2.

На графиках рис.2,3 отражена динамика процессов, которые происходили при испытаниях.

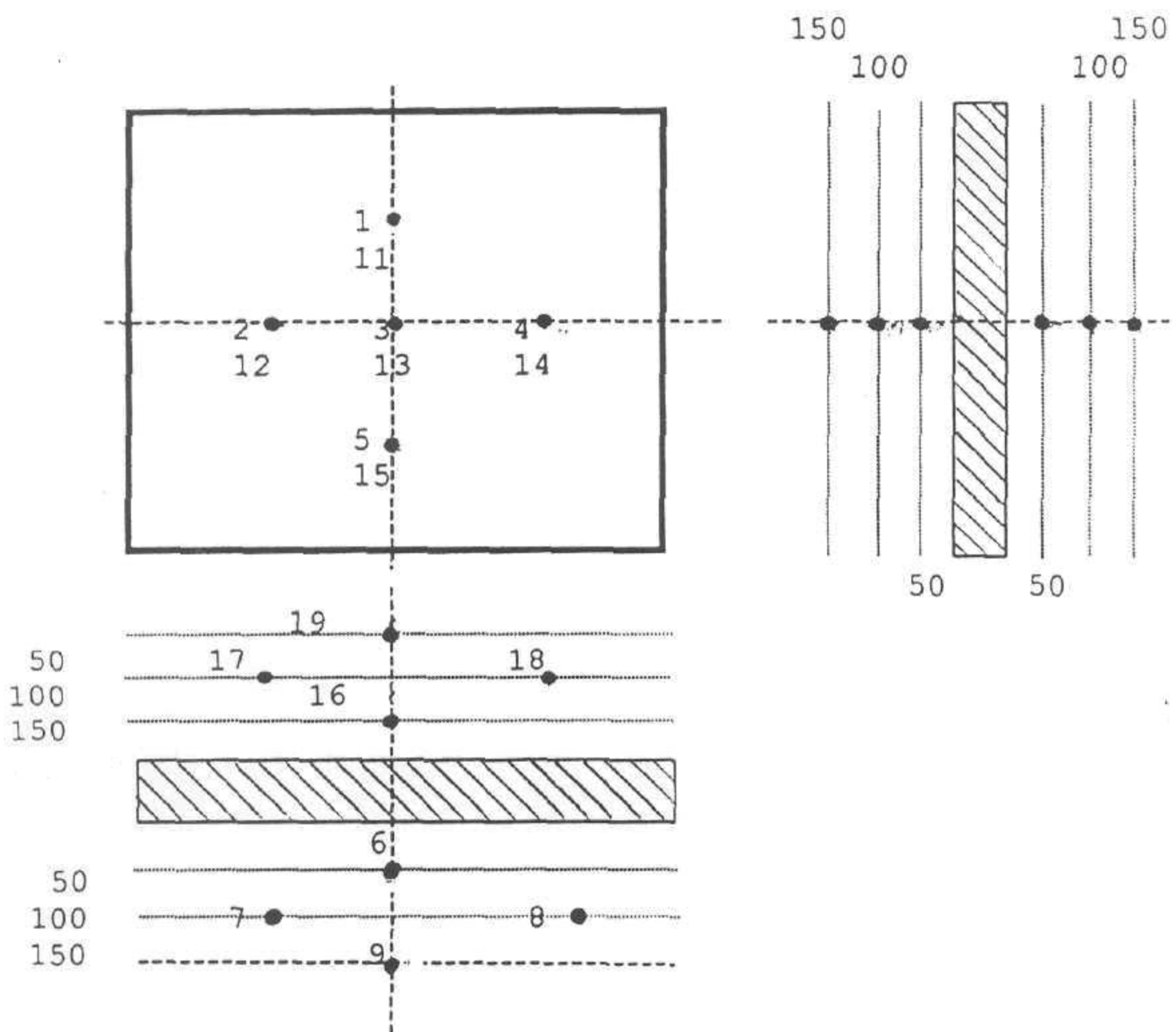
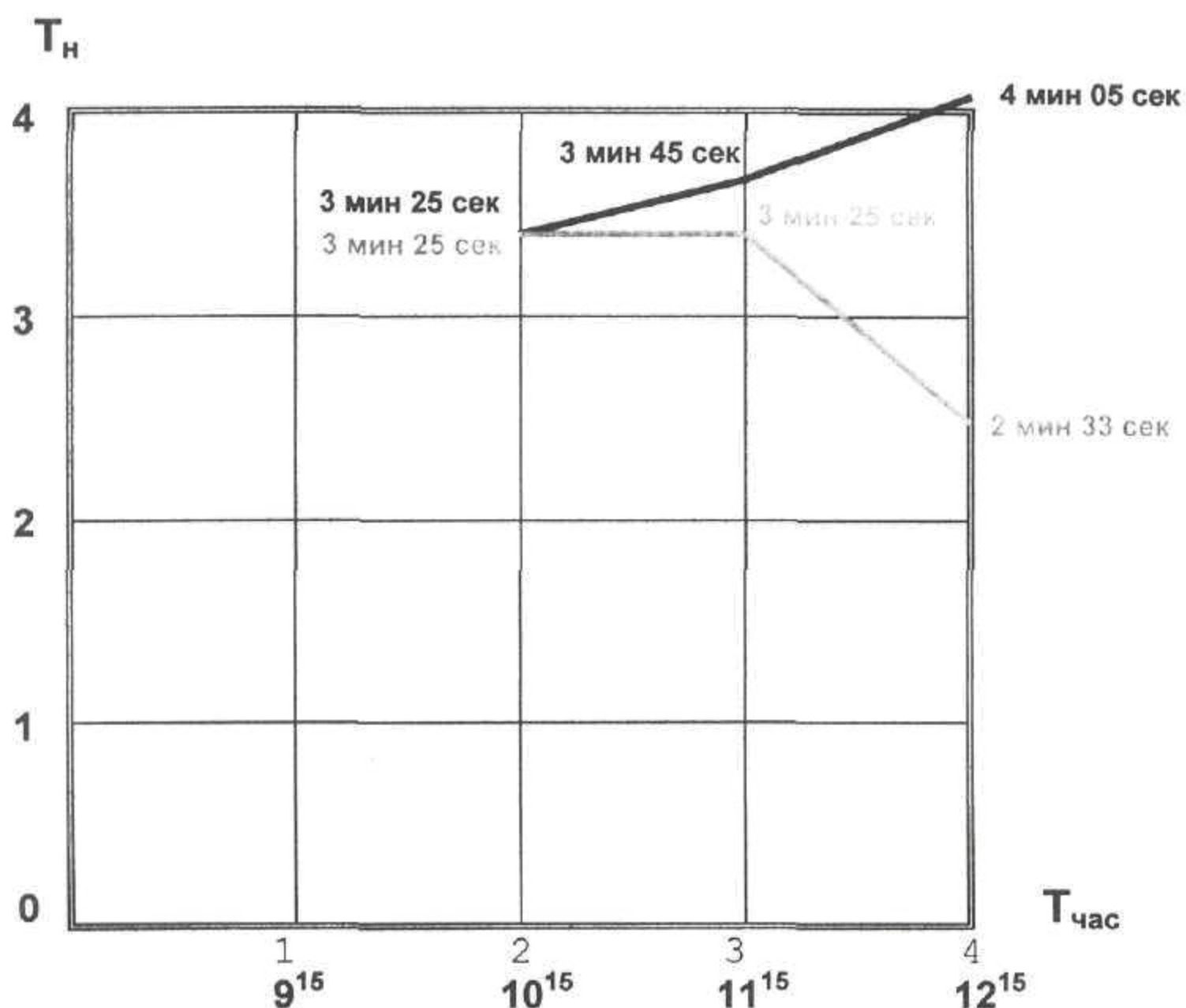


Рис1 Схема размещения датчиков температуры и тепловых потоков

1÷5 на поверхности образца со стороны теплого отделения КК

11÷15 на поверхности образца со стороны холодного отделения КК

6÷9 в воздушной среде соответственно теплого и холодного отделений КК / расстояние в мм/



$T_{\text{час}}$ - Время замеров;

$T_{\text{н}}$ - Время нагрева теплового отделения климатической камеры до рабочей температуры $23,2^{\circ}\text{C}$ мин;

— - образец с неокрашенной наружной поверхностью;

- - - - - образец с окрашенной наружной поверхностью;

Рис. 3. График работы нагревательного элемента, установленного в теплом отделении камеры для поддержания температурного режима $23,2^{\circ}\text{C}$.

Результаты измерений температуры и тепловых потоков

1. значения температур

№ точки измерения	Без покрытия		С покрытием	
Расстояние от поверхности образца	Текущие значения	Средние значения	Текущие значения	Средние значения

1	20.73		20.89	
2	20.53		20.53	
3	20.66	20.62	22.52	21.1
4	20.65		20.94	
5	20.55		20.62	
6 50 мм	22.27		23.68	
7 100 мм	22.29	22.24	23.53	23.56
8 100 мм	22.19		23.49	
9 150 мм	22.22		23.54	

11	-27.64		-28.39	
12	-27.79		-28.3	
13	-27.78	-27.99	-28.02	- 27.79
14	-27.55		-27.52	
15	-27.09		-27.70	

16 50 мм	-28.7		-29.64	
17 100 мм	-28.3	-28.45	-28.63	-29.03
18 100 мм	-28.39		-28.94	
19 150 мм	-28.39		-28.89	

2. значения тепловых потоков

1	19.63		19.81	
2	17.22		19.01	
3	18.28	19.21	19.56	18.53
4	24.89		17.22	
5	16.02		17.08	

Результаты сравнительных испытаний образцов без покрытия и с покрытием «Термо-Шилд»

показатели	Образец без покрытия	Образец с покрытием	эффект
Средний уровень тепловых потоков через образец	19,21	18,53	Снижение на 4%
Сопротивление теплопередаче испытанного образца $R_0, \text{м кв} \cdot \text{°C}$	2,677	2,817	Увеличение на 6%
Время работы нагревательного элемента для поддержания температуры $23,2 \text{°C}$ в теплом отделении КК	11 мин 25 сек	9 мин 23 сек	
Энергосберегающая эффективность			17 %

3. Выводы предложения

3.1. По результатам наших испытаний, которые проводились в условиях максимально приближенных к реальным при покраске фасада здания покрытием «Термо-Шилд» энергосберегающий эффект составит 17 %.

С учетом все возрастающих цен на энергоносители такой показатель следует признать вполне приемлемым.

3.2. Эксперимент показал, что в определенных условиях, например при использовании покрытия «Термо-шилд», величина коэффициента теплопроводности не всегда информативна о действительной энергоэффективности материала.

3.3. В нашем случае коэффициент теплопроводности материала «Термо-Шилд» оказался одинаковым в эталонном образце без покрытия и в том же образце с покрытием.

В тоже время по величине температуры среды вблизи стены как с наружной так с внутренней стороны и расходу электроэнергии на поддержание стационарного режима в теплом отделении камеры, энергосберегающие качества покрытия «Термо-Шилд» оказались выявленными.

3.4. Для успешного продвижения покрытия «Термо-шилд» на строительном рынке необходимо разработать технологический регламент на метод нанесения его на различные фасадные поверхности. На наш взгляд он может быть эффективно использоваться для покрытия фасадов старых зданий.

При минимальных затратах можно будет получить хороший эффект по утеплению таких зданий.

3.5. Необходимо разработать и утвердить, вначале на региональном уровне, методы испытаний покрытия «Термо-шилд» по оценке его энергоэффективности.