

Испытательная лаборатория
«ЛАКТЕСТ»

Технически компетентная и независимая
Аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21CM10

Отчет

**о результатах экспериментальной оценки теплотехнической
эффективности энергосберегающего покрытия «Финиш АК
Аква Терм»**

ответственные исполнители:

Г.И. Вайнгартен

Руководитель лаборатории, к.т.н.

Г.А. Макаров

Ведущий инженер

1. Основание для проведения работ:

Договор №83 от 19 декабря 2011 г. с ООО «КОНСТРАКШН КЕМИКАЛ»

2. Заказчик:

ООО «КОНСТРАКШН КЕМИКАЛ» г. Самара

3. Объект испытаний:

3.1 Энергосберегающее покрытие «Финиш АК Аква Терм» (фасадная краска) на основе акриловой дисперсии.

В составе покрытия:

пленкообразователь,

наполнитель с использованием стеклянных полых микросфер размером 50÷100 мкм.

3.2 Укрепляющий акриловый грунт для наружных и внутренних работ ТУ 2316-002-96289979-2007.

3.3 Шпатлевка акриловая универсальная ТУ 2313-002-32998388-2010.

4. Цель испытаний:

Определить энергосберегающую эффективность покрытия «Финиш АК Аква Терм».

5. Методика проведения испытаний.

5.1 Испытания проведены в соответствии с «**Программой** испытаний энергосберегающего покрытия «Финиш АК Аква Терм», согласованной с Заказчиком. Проведенные нами ранее многочисленные работы по определению теплофизических характеристик жидких теплоизолирующих покрытий: «Термо-Шилд», «Термо-Шилд интерьер», «TSM Ceramic», «Актерм-фасад» показали, что наиболее существенным их качеством является способность отражать как тепло, так и холод наружными ограждающими конструкциями, на которые нанесены эти покрытия. За счет этого качества значимо снижаются энергозатраты на отопление зданий и сооружений, поэтому методика данных испытаний была направлена на выявление количества тепла, расходуемого на поддержание заданной температуры внутри теплого отделения климатической камеры.

5.2 ГОСТ 26254-84 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».

6. Оборудование для испытаний:

- **камера климатическая** КК 1008.05-4.4 (аттестат № 1697, выданный ФГУ «Самарский центр стандартизации и метрологии» 27.12.2011г.)

-**набор измерительных средств:**

-**термометр** радиационный «Raynger» модификации МТ6 фирмы «Raytek» Германия. Термометр зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №18128-04 и допущен к применению в РФ. Сертификат DE.C.32.001.A № 19496;

-**измеритель** температуры и влажности воздуха термогигрометр Testo 605-H1 производства Германии, разрешенный к применению на территории РФ, занесен в Госреестр СИ №17740;

- **измеритель** плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/100(1) «Поток» производства ООО «СКБ Стройприбор» г. Челябинск;

- **гигрометры** психрометрические ВИТ-1 и Вит-2.

Все средства проходят периодическую поверку в ФГУ «Самарский центр стандартизации, метрологии и сертификации».

7. Проведение испытаний

Испытания проведены в пять этапов.

7.1 Этап №1. Испытание базового образца

7.1.1 На первом этапе испытаний в климатической камере (КК) смонтирована ограждающая строительная конструкция – фрагмент стены размером 1200x1400x200 мм. Кладка выполнена из камней керамзитобетонных КСР-ПР-ПС-39-Ф50-800 ГОСТ 6133-99. Внутренняя и наружная поверхности кладки и растворные швы были покрыты шпатлевкой акриловой универсальной ТУ 2313-002-32998388-2010 слоем толщиной 2÷5 мм.

7.1.2 На внутренней и наружной стороне фрагмента были установлены датчики температуры и тепловых потоков согласно схемам рис. №1 и рис. №2.

7.1.3 Датчики температуры № 1÷4, 11÷14 устанавливались на стене и крепились с помощью пасты теплопроводной кремнийорганической КПТ-8 по ГОСТ 19783-74. Датчики № 5÷13, № 15÷23 устанавливались на расстоянии 50, 100, 150 мм от стены.

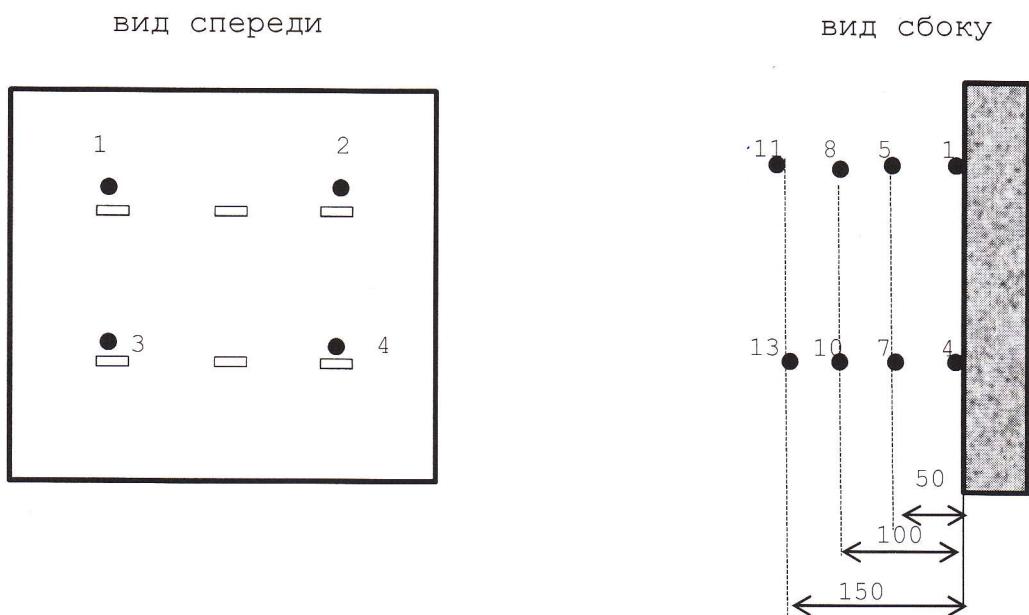


Рис. 1 Схема расположения датчиков температуры и тепловых потоков на внутренней стороне стены

- датчик температуры, 50–150 расстояние от стены, мм
- датчик теплового потока

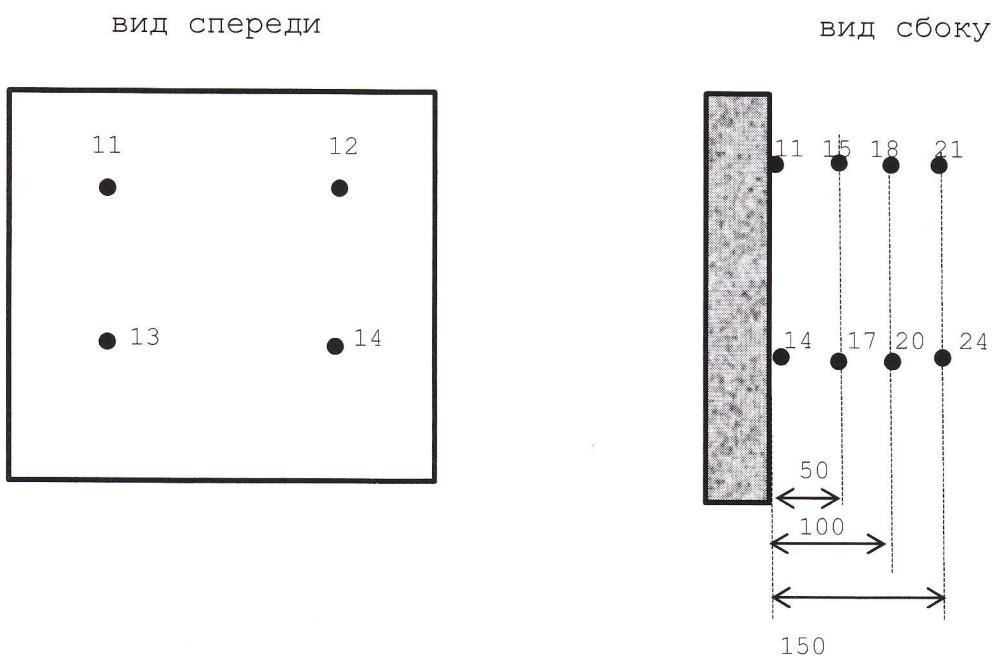


Рис. 2 Схема расположения датчиков температуры на наружной стороне стены

7.1.3 Датчики температуры № 1÷4, 11-14 устанавливались на стене и крепились с помощью пасты теплопроводной кремнийорганической КПТ-8 по ГОСТ 19783-74. Датчики № 5÷13, № 15÷23 устанавливались на расстоянии 50, 100, 150 мм от стены.

7.1.4 Цель испытаний первого этапа - определить термическое сопротивление, сопротивление теплопередаче, коэффициент теплопроводности фрагмента стены как базового образца, распределение температуры вблизи поверхностей стены, а также определить энергозатраты на поддержание температуры 21°C в теплом отделении климатической камеры в течении фиксированного времени.

7.1.5 Испытания проведены при условии:

- температура воздуха в теплом отделении камеры $+21 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ при начальной относительной влажности $19,2 \div 24,3\%$,
- температура воздуха в холодном отделении камеры $-31 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

7.1.6 Результаты испытаний приведены в таблице №1.

7.2 Этап № 2 Испытание базового образца с покрытием наружной поверхности

7.2.1 На втором этапе испытаний на наружную поверхность стены согласно задания Заказчика нанесен слой укрепляющего акрилового грунта для наружных и внутренних работ. После высыхания в течение 5 часов по слою грунта валиком нанесен первый слой энергосберегающего покрытия «Финиш АК Аква Терм», затем через 24 часа нанесен второй слой покрытия «Финиш АК Аква Терм». Толщина двух слоев покрытия 0,2 мм.

7.2.2. После полного высыхания покрытия на наружной стороне стены установлены датчики температуры в тех же местах, что и при первом испытании.

7.2.3 Испытание проведено при условиях, аналогичных первому этапу. Результаты испытания отражены в таблице №1

7.3 Этап №3 Испытание базового образца с двухсторонним покрытием

7.3.1 На третьем этапе испытаний на внутреннюю поверхность стены нанесен слой укрепляющего акрилового грунта для наружных и внутренних работ. После высыхания в течение 5 часов по слою грунта валиком нанесен первый слой энергосберегающего покрытия «Финиш АК Аква Терм», затем через 24 часа нанесен второй слой покрытия «Финиш АК Аква Терм». Толщина двух слоев покрытия 0,2 мм. 7.3.2. После полного высыхания покрытия на внутреннюю поверхность стены установлены датчики температуры в тех же местах, что и при первом и втором испытаниях.

7.3.3 Испытание проведено при тех же условиях, что и на первом и втором этапах. Результаты испытания отражены в таблице №1.

7.4 Этап 4 Испытание образца с покрытием наружной поверхности толщиной 0,4 мм

7.4.3 Для определения зависимости теплотехнических характеристик покрытия «Финиш АК Аква Терм» от его толщины проведено испытание базового образца - фрагмента стены, на наружную поверхность которого нанесен второй слой покрытия «Финиш АК Аква Терм». Общая толщина покрытия составила 0,4 мм. При этом покрытие с внутренней стороны стены отсутствует.

7.4.4 Испытание проведено аналогично предыдущим. Результаты приведены в таблице № 1.

7.5 Этап 5 Испытание образца с покрытием наружной поверхности толщиной 0,9 мм

7.5.1 Испытание этого этапа аналогично испытанию четвертого этапа. Толщина покрытия 0,9 мм достигнута за счет нанесения дополнительных слоев покрытия «Финиш АК Аква Терм» на наружную поверхность фрагмента стены. Результаты испытания отражены в таблице №1.

Таблица №1

№ п/ п	Наименование показателя	Измеренные значения				
		Испытание 1-го этапа	Испытание 2-го этапа	Испытани е 3-го этапа	Испытани е 4-го этапа	Испытани е 5-го этапа
1	Средняя плотность тепловых потоков, (Вт/) м· °C)	46,95	45,64	45,66	48,23	49,2
2	Термическое сопротивление, ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	0,76	0,79	0,81	0,78	0,82
3	Сопротивление теплопередаче, ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	0,92	0,95	0,96	0,94	1,0
4	Коэффициент теплопроводности , Вт/) м· °C)	0,25	0,24	0,24	0,24	0,23
5	Энергозатраты на поддержание 21°C в теплом отделении камеры, Вт/час	120,82	95,68	90,80	94,30	82,20

- 7.6 На рисунке №3 показано распределение температуры вблизи наружной и внутренней поверхности стены по результатам испытаний четырех этапов испытаний.
- 7.7 Результаты испытаний позволяют сделать сравнительную оценку эффективности применения покрытия «Финиш АК Аква Терм», отраженную в таблице №2.

Таблица №2

Измеренный показатель	Результат, полученный на образце без покрытия	Результат, полученный на образце с покрытием наружной поверхности			Результат, полученный на образце с покрытием толщиной 0,2 мм наружной и внутренней поверхности
		Толщиной 0,2 мм	Толщиной 0,4 мм	Толщиной 0,9 мм	
Энергосберегающая эффективность (экономия), %	-	20,8	22,0	32,0	26,8

- 7.8 Как видно из рисунка №3 и таблицы №1 во время испытаний температура на внутренней и наружной поверхности стены и в точках, удаленных от нее на расстояние 50, 100, 150 мм значимо не менялась. Тепловые потоки, термическое сопротивление и коэффициент теплопроводности стены во всех испытаниях по величине так же близки друг к другу.
- 7.9 При нанесении на наружную поверхность стены покрытия «Финиш АК Аква Терм» температура в точках измерения 2,3, отстоящих от ее поверхности на 50 и 100 мм понизилась по сравнению с испытанием первого этапа соответственно на 3,7 и 1,9%. Это свидетельствует о том, что покрытие обладает способностью отражать холод.
- 7.10 При нанесении на стену двухстороннего покрытия температура в точках измерения 2,3,4 теплого отделения камеры несколько ниже, чем при первом испытании. Это объясняется тем, что отраженное от поверхности стены тепло повысило температуру воздушной среды теплого отделения климатической камеры. Ее принудительное снижение до 21°C повлекло снижение температуры воздушной среды в указанных точках измерения.
- 7.9 Выявленна существенная разница в энергозатратах на поддержание 21°C в теплом отделении камеры. Способность

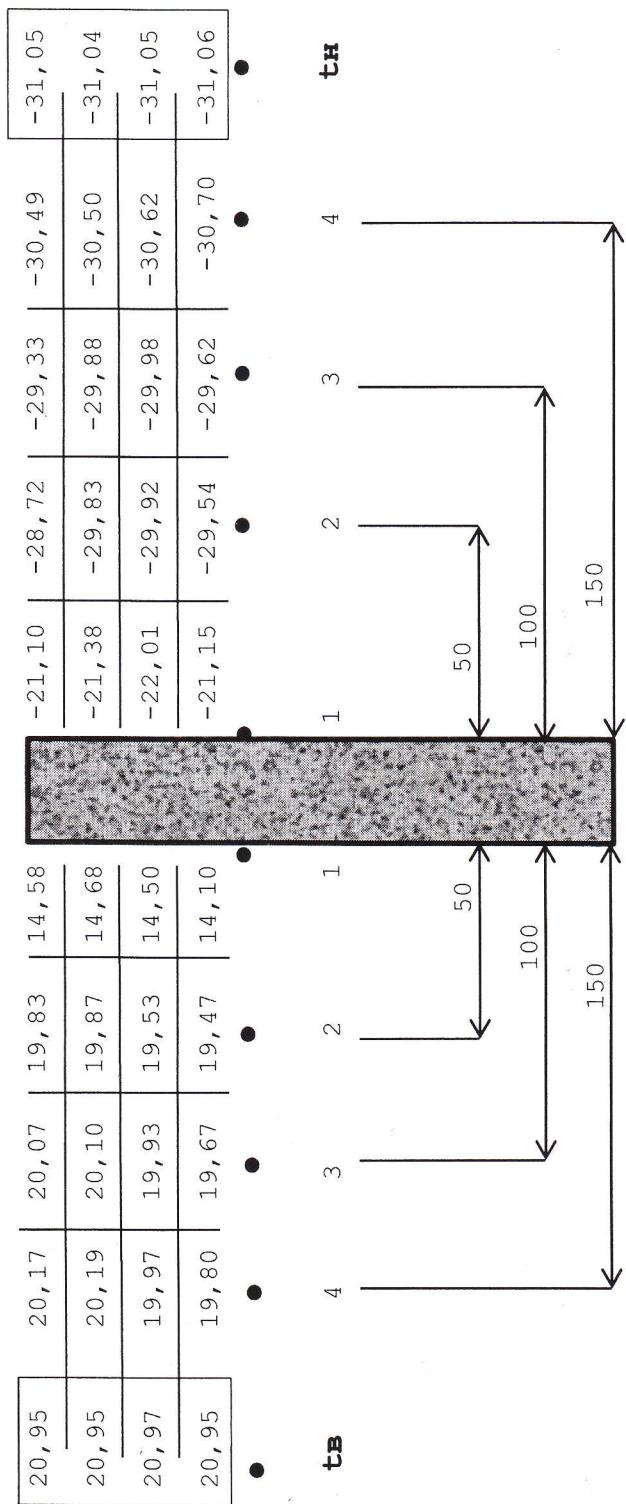


Рис. 3 Распределение температуры вблизи поверхности стены.

Первый ряд цифр испытание первого этапа без покрытия стены
Второй ряд цифр испытание второго этапа после нанесения на наружную поверхность стены покрытия «Финиш АК Аква Терм» толщиной 0,35 мм

Третий ряд цифр испытание третьего этапа с нанесенным покрытием «Финиш АК Аква Терм» на внутреннюю и наружную поверхности стены толщиной по 0,35 мм
Четвертый ряд цифр дополнительное испытание после нанесения на наружную поверхность стены покрытия «Финиш АК Аква Терм» толщиной 0,60 мм

50, 100, 150 расстояния точек измерения от внешнего в, t_H температура воздуха внутреннего и внешнего

покрытия «Финиш АК Аква Терм» отражать тепло и холод, а также сохранять тепло в помещении компенсирует необходимое увеличение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (увеличение толщины стены), эквивалентное затратам на отопление. Данные испытаний приведены в таблице №3.

Таблица №3

№ этапа испытаний	Толщина покрытия «Финиш АК Аква Терм»	Эквивалентное приращение толщины стены (базового образца), мм	Эквивалентное приращение толщины стены, %	Эквивалентное сопротивление теплопередаче, полученное на испытанном базовом образце, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$
1	Стена без покрытия толщиной 190 мм	-	-	0,92
2	Стена с покрытием наружной поверхности толщиной 0,2 мм	39,5	20,8	1,08
3	Стена с покрытием наружной и внутренней поверхности толщиной по 0,2 мм	47,2	24,8	1,11
4	Стена с покрытием наружной поверхности толщиной 0,4 мм	41,7	21,9	1,09
5	Стена с покрытием наружной поверхности толщиной 0,9 мм	69,4	32,0	1,2

Выводы:

1. Наши многочисленные опыты с жидкими теплоизоляционными покрытиями типа «Финиш АК Аква Терм» доказывают, что такие теплофизические характеристики как термическое сопротивление,

сопротивление теплопередаче, коэффициент теплопроводности строительной ограждающей конструкции не могут служить показателями эффективности теплозащиты наружных стен. Главным критерием их эффективности является энергосбережение, иными словами снижение энергозатрат на поддержание комфортных условий в помещении. В нашем случае поддержание температуры в теплом отделении камеры 21°C.

2. Наиболее эффективным является нанесение покрытия «Финиш АК Аква Терм» на наружную сторону стены, что снижает энергозатраты на отопление при толщине слоя 0,2 мм на 20,8%, при толщине слоя 0,4 мм на 22%, при толщине слоя 0,9 мм на 32,0 %.

3. Испытания покрытия «Финиш АК Аква Терм» проведены в лабораторных условиях, максимально приближенных к натурным, однако для уточнения теплотехнических характеристик покрытия рекомендуем провести испытание на натурном объекте.

Руководитель лаборатории,
к.т.н.

Инженер



Вайнгартен Г.И.

Макаров Г.А.

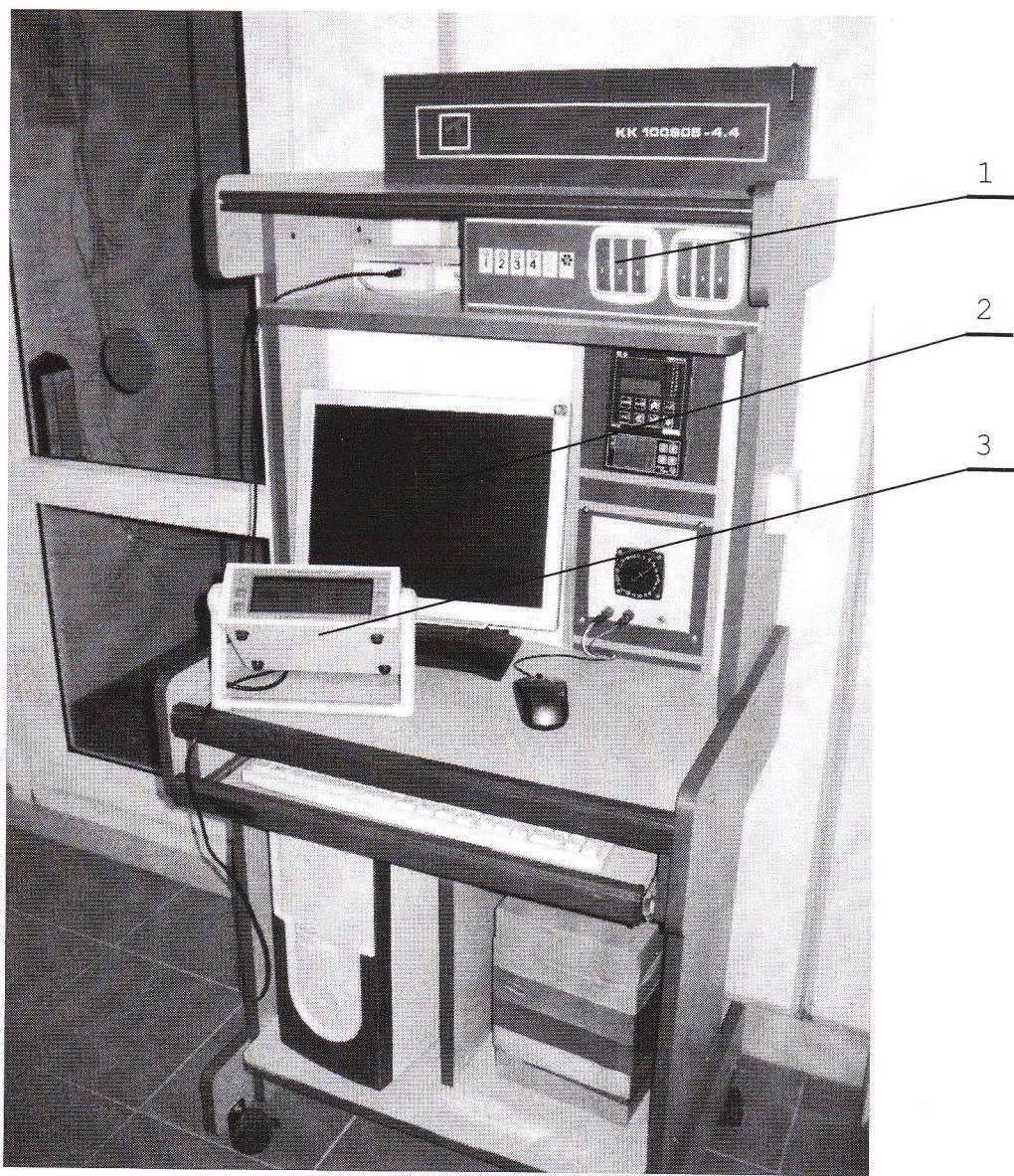


Фото 1. Пост управления климатической камерой

1. Выключатели управления отопительными элементами
2. ПК с программой обработки данных
3. Измеритель плотности тепловых потоков и температур ИТП-МГ4.3/100 «Поток»

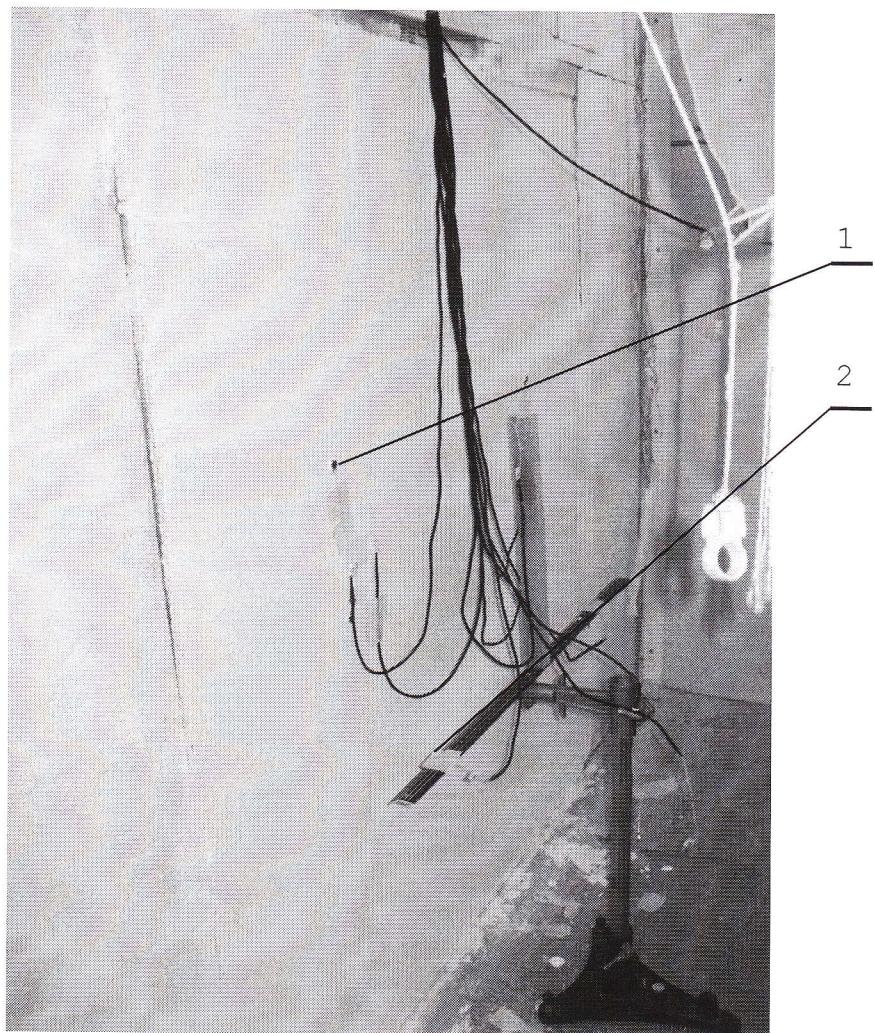


Фото 2. Испытуемый образец – фрагмент стены. Вид со стороны холодного отделения климатической камеры

1. Датчики температуры поверхности стены
2. Датчики температуры воздушной среды на расстоянии 100 мм от поверхности стены.

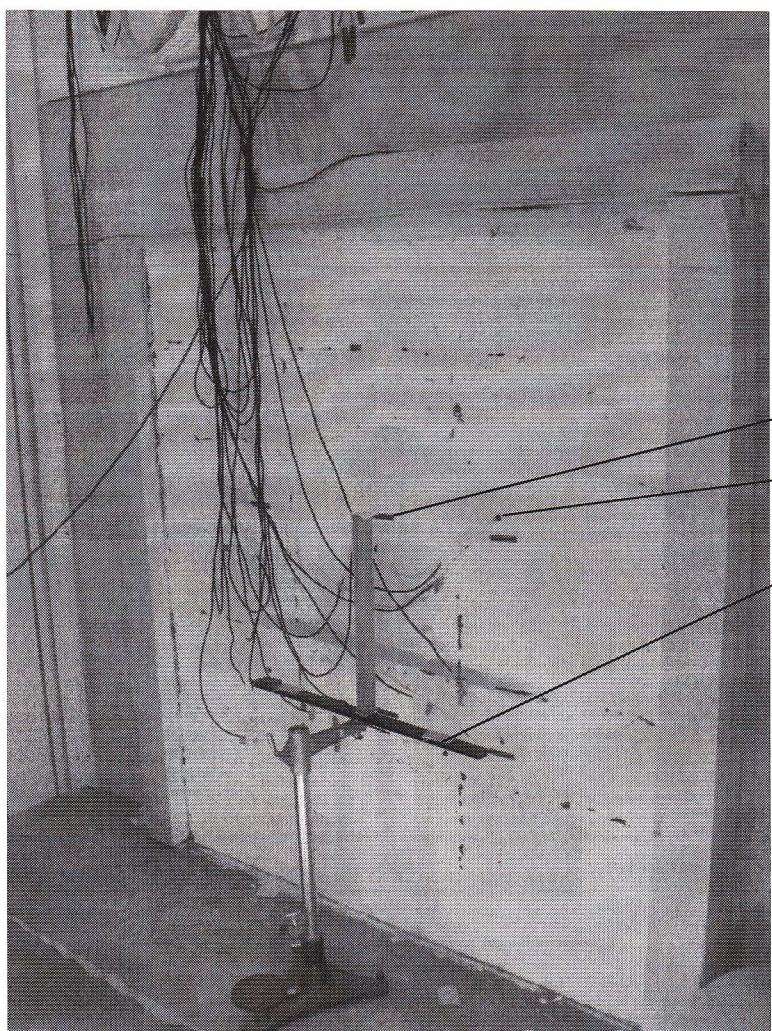


Фото 3. Фрагмент стены. Вид со стороны теплого отделения климатической камеры.

1. Датчик плотности теплового потока
2. Датчик температуры поверхности стены
3. Датчик температуры воздушной среды на расстоянии 100 мм от поверхности