

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
СИБИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АВТОМОБИЛЬНО – ДОРОЖНАЯ АКАДЕМИЯ

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «СТРОЙТЕСТ – СИБАДИ»

644080, Омск – 80, пр. Мира 5, телефон (3812) 24-36-91, факс (3812) – 23-74-59

"УТВЕРЖДАЮ"
Руководитель ИЦ «Стройтест-СибАДИ»

Аттестат аккредитации
№ РОСС RU.9001.21СЛ97
Зарегистрирован в Государственном
реестре 9 марта 2004 г.


Кривошеин А.Д.
2006 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам сравнительных испытаний
теплоотдачи трубопроводов

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Ответственные исполнители:

инженер

инженер



Легашов Е.В.

Жабенцев Д.А.

Омск - 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
Техническое заключение		Стр.3
Приложения		Стр.5
Приложение 1	Схема испытательной установки для определения теплоотдачи отопительных приборов	Стр.6
Приложение 2	Методика проведения испытаний и определения теплоотдачи трубопроводов	Стр.7
Приложение 3	Результаты испытаний	Стр.9
Приложение 4	Копия аттестата аккредитации ИЦ «Стройтест-СИБАДИ»	Стр.10
Приложение 5	Копия лицензии ГОУ СИБАДИ, НИС	Стр.11

СОДЕРЖАНИЕ

Инв.№ посл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СОДЕРЖАНИЕ		
							Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Легашов Е.В.						
			Жабенцев Д.А.						
	Проверил		Кривошеин А.Д.						
							ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕПЛОТДАЧИ ТРУБОПРОВОДОВ. СОДЕРЖАНИЕ.	1	11
							Испытательный центр «СТРОЙТЕСТ-СИБАДИ»		

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Проведение сравнительных испытаний теплоотдачи трубопроводов проводились сотрудниками испытательного центра «Стройтест-СИБАДИ» (аттестат аккредитации № РОСС RU.9001.21СЛ97 от 9.03.2004 г.) по заказу ООО «Специальные технологии».

Цель работы – определение плотности теплового потока теплоизолированного и не теплоизолированного участков трубопроводов диаметром 160 мм.

Методика проведения испытаний включала:

- подготовку и сборку испытательного стенда для определения теплоотдачи испытуемых участков трубопровода;
- нанесение на один из испытуемых участков трубопровода теплоизоляционной краски «Изолат» (ТУ 2216-001-59277205-202) производства ООО «Специальные технологии» в два слоя;
- достижение стационарного температурного режима теплоносителя в испытуемом (теплоизолированном) участке трубопровода;
- проведение замеров ряда температур и расхода теплоносителя в испытуемом участке трубопровода;
- обработка результатов испытаний и получение показателей расчетной плотности теплового потока 1 пм теплоизолированного участка трубопровода;
- проведение сравнительного испытания не теплоизолированного участка трубопровода при сходных условиях.

Основные результаты сравнительных испытаний в виде таблиц и схем представлены в приложении 1- приложении 3 к техническому заключению.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводились при установившемся стационарном температурном режиме теплоносителя и расходе воды в течение 12 часов. Подтверждением выхода испытуемых участков трубопровода на стационарный режим являлось идентичность показаний расхода и температуры теплоносителя в контролируемых точках в течение двух последних часов работы системы.

Вода, нагретая накопительным водонагревателем до стационарной температуры, проходит через испытуемый участок трубопровода и возвращается по обратному трубопроводу опять в водонагреватель. Схема движения теплоносителя - тупиковая двухсторонняя.

Сравнительные испытания по определению теплоотдачи испытуемых участков трубопроводов проводились в учебно-исследовательской лаборатории при средней температуре внутреннего воздуха +28,1°С.

Детальные результаты испытаний представлены в приложении 3.

По результатам испытаний установлено, что:

- средняя температура теплоносителя (на основании 3-х испытаний) на подающем трубопроводе к теплоизолированному и не теплоизолированному участкам составила соответственно – 77,2°С и 77,2°С;

Взам. инв. №							ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ		
Подп. и дата	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Инв.№ подл.	Разработал	Легашов Е.В.				ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕПЛОТДАЧИ ТРУБОПРОВОДОВ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	Стандия	Лист	Листов
	Проверил	Жабенцев Д.А.						1	3
							Испытательный центр «СТРОЙТЕСТ-СИБАДИ»		

- средняя температура теплоносителя (на основании 3-х испытаний) на обратном трубопроводе от теплоизолированного и не теплоизолированного участков составила соответственно – 75,2°C и 71,3°C;

- средняя температура поверхности (на основании 3-х испытаний) испытуемых участков трубопровода составила 65,6°C – для теплоизолированного участка трубопровода и 70,7°C – для не теплоизолированного участка;

- средний расход воды через испытуемые участки трубопроводов составил 115,1 кг/ч – для теплоизолированного участка и 114,2 кг/ч – для не теплоизолированного участка;

- среднее количество теплоты, поступающее от испытуемых участков трубопровода (при длине трубопровода 1,5 м) при фактических показателях температуры внутреннего воздуха и параметрах теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах составляет - 259 Вт/ч – для теплоизолированного участка и 761 Вт/ч – для не теплоизолированного участка;

- среднее значение расчетной плотности теплового потока 1 пм теплоизолированного и не теплоизолированного участков трубопровода составляет 173 Вт/ч и 507 Вт/ч соответственно.

ВЫВОД

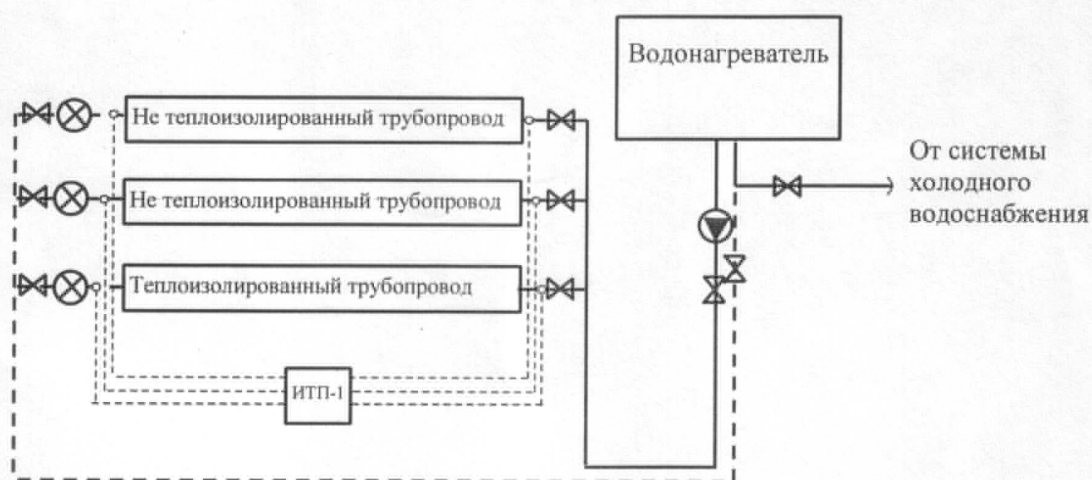
По результатам сравнительных испытаний теплоотдачи трубопроводов получили следующие показатели:

- теплоотдача 1 пм теплоизолированного трубопровода (теплоизоляционная краска «Изолат», нанесенная в два слоя) диаметром 160 мм при фактических параметрах теплоносителя и температуры окружающей среды составила – 173 Вт/ч;

- теплоотдача 1 пм не теплоизолированного трубопровода диаметром 160 мм при фактических параметрах теплоносителя и температуры окружающей среды составила – 507 Вт/ч.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Схема испытательного стенда



- Условные обозначения:
- ⊗ Расходомер горячей воды
 - ⊗ Вентиль регулировочный
 - ⬇ Циркуляционный насос
 - Хромель-копелевые термопары

Рис.П1.1. Схема испытательной установки

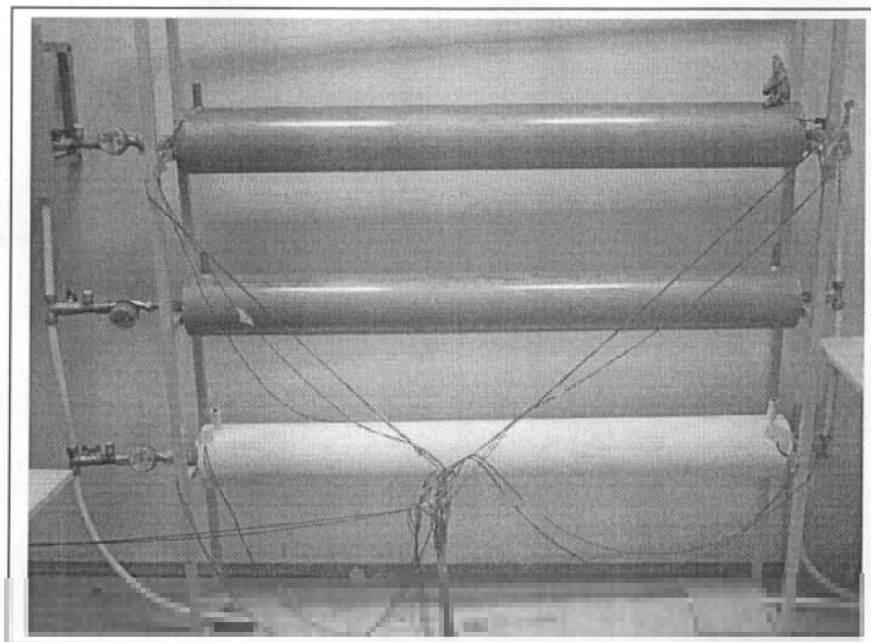


Фото.П1.1. Общий вид испытательного стенда

Взам. инв. №	
Имя и Фамилия	
Исполн. работа	

Имя	Фамилия	Адрес	№ инв.	Подпись	Дата

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА ТРУБОПРОВОДОВ

Испытания по определению плотности теплового потока теплоизолированного и не теплоизолированного трубопроводов проводились в испытательной лаборатории «Теплогазоснабжения и вентиляции» СибАДИ на специально изготовленном стенде.

Испытания проводились при установившемся стационарном температурном режиме теплоносителя и расходе воды. Подтверждением выхода приборов на стационарный режим являлось идентичность показаний расхода и температуры теплоносителя в контролируемых точках в течение двух последних часов работы системы.

Устройство и принцип работы стенда

Принцип работы стенда основан на определении температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и расхода воды за один час через испытуемый участок трубопровода.

Стенд представляет собой три участка трубопровода диаметром 160 мм (длиной по 1,5 м), расположенных друг над другом и подключенных посредством металлопластиковых трубопроводов. Регулирование и отключение подачи теплоносителя осуществляется шаровыми кранами. Нагрев водопроводной воды до постоянной температуры теплоносителя в подающих трубопроводах производится накопительным водонагревателем емкостью 50 л. Постоянная циркуляция воды в отопительных приборах обеспечивается установленным на подающем трубопроводе циркуляционным насосом WILLO.

Вода, нагретая накопительным водонагревателем до постоянной температуры, проходит через испытуемые участки трубопроводов диаметром 160 мм и возвращается по обратному трубопроводу опять в водонагреватель. Схема подачи теплоносителя - двухсторонняя.

Показания расходов воды фиксируются по расходомерам воды, установленным на обратных трубопроводах трех испытуемых участков. Температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах фиксируется с помощью хромель-копелевых термопар, закрепленных на трубопроводах и теплоизолированных эффективным утеплителем.

Порядок проведения испытаний

1. На один из испытуемых участков трубопровода наносится теплоизоляционный слой – краска-термос «Изолат» (ТУ 2216-001-59277205-202), производства ООО «Специальные технологии». После высыхания производится нанесение второго слоя теплоизоляционной краски.

2. Производится заполнение одного из испытательных участков трубопроводов (теплоизолированного) и в целом всей системы водой от водопровода холодной воды и с помощью насоса, а так же запорных вентилей начинается циркуляция теплоносителя.

3. Выполняется нагрев теплоносителя до постоянной температуры с помощью накопительного водонагревателя, работающего от электросети.

4. Определяются показания температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах теплоизолированного участка трубопровода с помощью ИТП-1.

5. Определяются показания расходов воды через испытуемый участок трубопровода, с помощью расходомера, установленного на обратном трубопроводе.

6. Производится отсчет времени, за которое проходит определение теплоотдачи испытуемого участка трубопровода.

Взам. инв. №							/лист
	ПРИЛОЖЕНИЯ						
Инв.№ подл.							3
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

7. По истечении определенного промежуточного времени снимаются показания расходов воды через теплоизолированный участок трубопровода, с помощью расходомера, установленного на обратном трубопроводе.

8. Определяются показания средней температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах одного из испытываемых участков трубопровода.

9. Производится отключение испытательного стенда от электросети и подачи воды.

Далее, в аналогичной последовательности производится испытание не теплоизолированного участка трубопровода (для сравнения).

Обработка результатов испытаний

Количество теплоты, выделяемое участком трубопровода, определяется по формуле:

$$Q = \frac{G_{вод} \cdot c_{вод} \cdot (t_z - t_{ох})}{3,6}, \quad (\text{П2.1})$$

где Q – количество теплоты, выделяемое участками трубопровода, Вт; $c_{вод}$ – удельная теплоёмкость воды ($c_{вод} = 4,187$ кДж/(кг·°C)); t_z – температура теплоносителя в падающем трубопроводе, °C; $t_{ох}$ – температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °C; $G_{вод}$ – расход воды через испытываемый участок трубопровода, кг/ч.

Плотность теплового потока l пм испытываемого участка трубопровода, q определяется по формуле:

$$q = \frac{Q}{l}, \quad (\text{П2.2})$$

где l – длина испытываемого участка трубопровода, м.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПРИЛОЖЕНИЯ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Результаты испытаний

Наименование показателей	Теплоизолированный участок трубопровода			Не теплоизолированный участок трубопровода		
	Исп.№1	Исп.№2	Исп.№3	Исп.№1	Исп.№2	Исп.№3
Средняя температура внутреннего воздуха в помещении на момент проведения испытаний $t_{инв}$, °С	28,1			28,1		
Температура теплоносителя на входе в испытуемый участок трубопровода, °С:						
t_{21} , °С	77,1	77,1	77,2	76,9	77,0	77,3
t_{22} , °С	77,1	77,1	77,3	77,0	77,0	77,0
t_{23} , °С	77,1	77,1	77,3	77,0	77,0	77,1
t_2^{cp} , °С	77,1	77,1	77,3	77,0	77,0	77,1
Температура теплоносителя на выходе из испытуемого участка трубопровода, °С:						
t_{ax1} , °С	75,0	75,3	75,4	71,3	71,3	71,3
t_{ax2} , °С	75,1	75,2	75,5	71,3	71,4	71,3
t_{ax3} , °С	75,3	75,2	75,4	71,3	71,3	71,3
t_{ax}^{cp} , °С	75,1	75,2	75,4	71,3	71,3	71,3
Температурный перепад ($t_2^{cp} - t_{ax}^{cp}$), °С	2,0	1,9	1,9	5,7	5,7	5,8
Температура поверхности испытуемого участка трубопровода, °С:						
τ_1 , °С	67,4	67,4	67,5	71,3	70,9	71,0
τ_2 , °С	63,8	63,7	64,1	70,2	70,3	70,5
Расход воды через испытуемый участок $G_{вод}$, кг/ч	115,5	115,4	114,3	114,1	114,2	114,2
Количество теплоты, поступающей в помещение от испытуемого участка трубопровода $Q_{пр}$, Вт/ч	269	255	253	756	757	770
Плотность теплового потока 1 пм испытуемого участка трубы при фактических показателях $q_{пр}$, Вт/ч	179	170	169	504	505	513
Среднее значение плотности теплового потока 1 пм испытуемого участка трубы $q_{пр}^{cp}$, Вт/ч	173			507		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № инв.

ГРЯЗЬКО-НИИ

Итого

3



ЛИЦЕНЗИЯ

Д 356556

Регистрационный номер от 17 июля 2003 г.

ГС-6-55-02-26-0-5502029210-000963-1

Государственный комитет Российской Федерации
по строительству и жилищно-коммунальному комплексу
(наименование лицензирующего органа)
разрешает осуществление

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ I и II УРОВНЕЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ СТАНДАРТОМ**

Государственному общеобразовательному учреждению
высшего профессионального образования "Сибирская
государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)"
644088, г. Омск, пр-кт. Мира, д.5

Лицензия выдана на основании приказа Госстроя России
от 17 июля 2003 г. № 27/6

Область действия лицензии: территория Российской Федерации

Сфера деятельности указана на обороте.

Срок действия лицензии с 17 июля 2003 г.
Председатель лицензионной
комиссии Госстроя России
М. П.

А.Н. Давыдов



Идентификационный номер государственной лицензии: 5502029210