	Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК)	Стор. 1 Всього 11
Назва документа  <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>	
	Статус ФІН	Ред. 01
	Дата <b>03.11.2008</b>	

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый заместитель директора  
института по научной работе,  
канд. техн. наук, с.н.с.

*[Handwritten signature]*

Ю.С.Слюсаренко

03 ноября 2008 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**по результатам проведения испытаний**  
**стойкости к климатическим воздействиям отражательной**  
**теплоизоляции торговой марки «ПЕНОФОЛ»**  
**производства ЗАО «Завод «ЛИТ»**

Заведующий отделом строительной  
физики и ресурсосбережения,  
канд. техн. наук, с.н.с.

*[Handwritten signature]*

Г.Г.Фаренюк

Киев-2008 г.



Державний науково-дослідний інститут  
будівельних конструкцій (НДІБК)

Стор. 2  
Всього 11

Назва документа  <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
1. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ.....	8
Выводы и рекомендации.....	11

КОПИЯ



Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

## **ВЕДЕНИЕ**

*Основание для проведения работы - Договор № 1728 от 24.12.2007 р.*

Исполнитель: Отдел строительной теплофизики и ресурсосбережения  
Государственного научно-исследовательского института строительных  
конструкций

Аттестат аккредитации № 2Т167, выдан 24 сентября 2007 р.  
Национальным Агентством по аккредитации Украины

В заключении от 10.06.2008 г. Приведены результаты испытаний тепловой эффективности отражательной изоляции торговой марки «ПЕНОФОЛ» производства ЗАО «Завод «ЛИТ» и даны рекомендации по применению отражательной изоляции «ПЕНОФОЛ» в ограждающих конструкциях зданий с привязкой к климатическим районам Украины.

В настоящем заключении отражены результаты испытаний показателей долговечности отражательной изоляции торговой марки «ПЕНОФОЛ» производства ЗАО «Завод «ЛИТ».

В соответствии с ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель" для тепловой изоляции ограждающих конструкций вводятся требования по тепловой надежности – срок эффективной эксплуатации, который должен составлять не менее 25 условных лет. Этот показатель подлежит экспериментальной оценке и с 01.01.2009 г. вводится в качестве одной из характеристик зданий при составлении энергетического паспорта.

Настоящее заключение, которое является частью работы, выполненной по договору № 1728 от 24.12.2007 г. между НИИСК и ЗАО «Завод «ЛИТ» и должно рассматриваться совместно с заключением НИИСК от 10.06.2008 г., приведена методика оценки срока эффективной эксплуатации, результаты





Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

експериментальних досліджень, оцінка результатів і рекомендації по застосуванню досліджуваних матеріалів в практиці будівництва.

## 1. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Целью исследований* является оценка тепловой надежности отражающей теплоизоляции торговой марки «ПЕНОФОЛ».

*Объект исследований* – отражающие теплоизоляционные материалы торговой марки «ПЕНОФОЛ» производимые ЗАО «Завод «ЛИТ».

**Нормативные ссылки:** перечень нормативных и методических документов, на которые имеются ссылки в данном заключении, приведён в таблице 1.1.

**Табл. 1 - Перечень нормативных документов**

Обозначение нормативных и методических документов	Наименование нормативных и методических документов
1	2
ДБН В.2.6-31:2006	Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель
ГОСТ 26254-84	Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче.
ДСТУ Б В.2.7-38-95 (ГОСТ 17177-94)	Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань.
ДСТУ 4035-2001	Енергозбереження. Будівлі та споруди. Методи вимірювання поверхневої густини теплових потоків та визначення коефіцієнтів теплообміну між огорожувальними конструкціями та докільям
ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-98)	Перетворювачі теплового потоку термоелектричні загального призначення
ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94)	Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення
ТУ 25-04-2487-75	Вольтметр цифровой постоянного тока Щ 1516. Технические условия
ГОСТ 9736-91	Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний





Назва документа  <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

1	2
ГОСТ 8711-93	Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови.
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
Утверждено НИИСК Согласовано УкрЦСМ, 2003	Методика выполнения измерений при испытаниях тепловой надежности и стойкости к климатическим воздействиям теплоизолирующих фасадных систем зданий
ДСТУ Б В.2.7-xxx-200x (проект)	Будівельні матеріали Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах <sup>(*)</sup>
ISO 11561:1999 (E)	Ageing of the thermal insulations – Determination of the long-term change in thermal resistance of closed-cell plastics (accelerated laboratory test methods)

Изделия, предназначенные для испытаний, отобраны представителем Заказчика.

Назначение изделий, которые подвергались испытаниям: отражательный теплоизоляционный материал, применяемый для повышения теплозащитных характеристик вертикальных и горизонтальных ограждающих конструкций с воздушными прослойками, зданий эксплуатируемых в I-IV климатических зонах Украины (в соответствии с ДБН В.2.6-31:2006).

Перечень испытательного оборудования и измерительной техники, использованной в процессе исследований, приведён в табл. 2.

Показатели, определяемые во время испытаний – изменение приведенного сопротивления теплопередаче конструктивных элементов с отражательной теплоизоляцией, изменение внешнего вида изделий, изменение целостности структуры материала .

Теплотехнические показатели конструктивных решений определялись при температуре «наружного» воздуха  $-30 \pm 1$  °С, температуре внутреннего воздуха  $+18 \pm 1$  °С, относительной влажности внутреннего воздуха  $55 \pm 5\%$ .

Для проведения испытаний получено: отражательная изоляция «ПЕНОФОЛ» тип В8 и «ПЕНОФОЛ Супернет».

<sup>(\*)</sup> На рассмотрении






Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

Испытуемые образцы зарегистрированы под №0471.

Дата регистрации – 22.01.2008 р.

Таблица 2 - Тип, характеристики испытательного оборудования и средств измерительной техники

Название испытательного оборудования и средств измерительной техники	Заводской или инвентарный номер	Дата аттестации или поверки		Номер свидетельства
		последней	следующей	
1	2	3	4	5
Климатическая камера для испытаний сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в соотв. ГОСТ 26254-84, допустимые значения погрешности определения сопротивления теплопередаче $\pm 1\%$ .	5	12.2007	12.2008	24-3/5270
Компьютерно-измерительная система контроля температуры СКТ, в соотв. ГОСТ 8711-93, ГОСТ 9736-91 с погрешностью измерений по температуре, $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$ ; по тепловым потокам $\pm 2\%$	698	12.2007	12.2008	24-3/5279
Линейка металлическая за ГОСТ 427, точность $\pm 1\text{ мм}$	-	11.2007	11.2008	Клеймо
Рулетки измерительные металлические. Технические условия. В соотв. ДСТУ 4179-2003 точность $\pm 1\text{ мм}$	-	11.2007	11.2008	Клеймо
Вольтметр цифровой постоянного тока Щ1516 за ГОСТ 8711-93, погрешность измерений $\delta = (0,015 + +0,005(N_{\text{п}}/N_{\text{х}} - 1))$	1796	04.2008	04.2009	№25-04/0277
Термоэлектрические преобразователи хромель-копель, ТХК за ГОСТ 8711-93, погрешность измерений $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$	1-150	07.2008	07.2009	24-3/2604
Преобразователи теплового потока	8	07.2006 09.2008	07.2008 09.2009	24-3/2620 24-3/3215

	Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК)	Стор. 7 Всього 11
Назва документа  <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>	
	Статус ФІН	Ред. 01
	Дата <b>03.11.2008</b>	

Результаты визуального осмотра изделий перед испытаниями: внешний вид без дефектов и повреждений.

Дата проведения испытаний устойчивости к температурным воздействиям: – 5.03.2008- 15.10.2008 р.

Условия проведения испытаний

Испытания включали в себя воздействие температурных параметров, имитирующих изменение теплового влияния на материал, в условиях эксплуатации в I-й климатической зоне Украины.

Полный цикл испытаний на устойчивость к циклическим знакопеременным температурным воздействиям состоял из:

- замораживания – 4 часа при температуре –22 °С и относительной влажности воздуха ;
- оттаивания – 4 часа при температуре +(18-20) °С;
- нагрев 8 часов при температуре + 60 °С.

Процесс замораживания осуществлялся в условиях вынужденной конвекции. Оттаивание – в среде с естественной конвекцией.

Количество циклов испытаний – от 10 до 60. Через каждые 10 циклов отбирались образцы и проводился их осмотр и испытания приведенного сопротивления теплопередаче при имитации характерных конструктивных решений.

Характеристика изделий

Испытаниям подвергались материалы:

- «ПЕНОФОЛ» тип В8 - теплоизоляционный материал, состоящий из вспененного полиэтилена приформованного в процессе вспенивания к алюминиевой фольге. Толщина 8 мм.

- «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В - теплоизоляционный материал, состоящий из вспененного полиэтилена приформованного с двух сторон, в процессе вспенивания, к алюминиевой фольге и имеющий закрытые воздушные полости. Толщина 15 мм.

Тепловая надежность изделий оценивалась по выполнению условия

$$Rr_u = \frac{R(0) - R(z)}{R(0)} * \frac{\tilde{Z}}{z} k_z \leq 0,15,$$





Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

где  $R(0)$  – начальное термическое сопротивление конструкции с отражательной изоляцией рассматриваемого типа;

$R(z)$  – термическое сопротивление конструкции с отражательной изоляцией рассматриваемого типа после  $z$  циклов температурно-влажностных воздействий;



$\check{Z}$  – нормативный срок эффективной эксплуатации, равный 25 годам;

$k_z$  – масштабный коэффициент, учитывающий соответствие экспериментальных циклов тепловлажностных воздействий условиям эксплуатации материала в конструкции. Для конструкций с воздушной прослойкой  $k_z = 8$

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Полученные, в результате испытаний, значения сопротивления теплопередаче образцов приведены в табл. 3.

**Табл. 3 - Результаты квалификационных испытаний устойчивости к климатическим воздействиям отражательного теплоизоляционного материала «ПЕНОФОЛ» производства ЗАО «ЛИТ»**

№ образца	Результаты испытаний	Конструктивная схема	Конструктивное решение
1	2	3	4
1.1	0 циклов $R=1,52 (m^2 \cdot K)/Вт$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ» тип В8 + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
1.2	20 циклов $R=1,52(m^2 \cdot K)/Вт$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ» тип В8 + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон





Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

1	2	3	4
1.3	30 циклов $R=1,52(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ» тип В8 + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
1.5	50 циклов $R= 1,50 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ» тип В8 + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
1.6	60 циклов $R= 1,49 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ» тип В8 + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
2.1	0 циклов $R=1,83 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
2.2	20 циклов $R=1,83 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
2.3	30 циклов $R=1,81(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон



Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначения <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

1	2	3	4
2.5	50 циклов $R=1,77(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон
2.6	60 циклов $R= 1,76 (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$		Гипсокартон + Воздушная прослойка (20мм) + «ПЕНОФОЛ СуперNet» тип В + Воздушная прослойка (20мм) + Гипсокартон

Итоговые результаты испытаний отражательной изоляции «ПЕНОФОЛ» тип В и «ПЕНОФОЛ СуперNet» приведены, в табл. 4.

**Табл. 4 - Результаты испытаний стойкости к климатическим воздействиям**

Материал	Циклы	0	20	30	50	60	70
ПЕНОФОЛ Тип В8	Результаты осмотра	-	Без изменений	Без изменений	Незначительное отслоение фольги по краям	Незначительное отслоение фольги по краям	Незначительное отслоение фольги по краям
	$R, (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$	1,37	-	-	-	-	-
	$R' (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$	-	1,37	1,37	1,34	1,33	1,33
	$Rr_{III}$					0,09	0,05
«ПЕНОФОЛ СуперNet»	$R, (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$	1,67	-	-	-	-	-
	$R' (\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$	-	1,67	1,65	1,61	1,60	1,60
	$Rr_{III}$					0,14	0,08

В данной таблице  $R$  – исходное значение характерного термического сопротивления материала образцов перед проведением испытаний,  $(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$ ;  $R'$  - значение сопротивления теплопередаче материала образцов полученное в ходе циклических испытаний,  $(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$ .





Назва документа <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> по результатам проведения испытаний теплофизических показателей и тепловой эффективности отражательной изоляции	Позначення <b>ВРВ-217-1728.12-008</b>		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата <b>03.11.2008</b>

Оценка характеристик материала по внешним признакам и по изменению теплотехнических показателей положительная – изменения незначительные, условие тепловой надежности выполняется.

### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1 Проведенные испытания тепловой надежности материала «ПЕНОФОЛ» тип В8 показали, что циклические температурно-влажностные воздействия не привели к существенному снижению термических характеристик.

При проведении испытаний материала «ПЕНОФОЛ Супернет» наблюдалось в большей степени снижение термического сопротивления, однако эти изменения находятся в допустимых пределах.

2. Видимых изменений структуры материала «ПЕНОФОЛ» тип В8 и материала «ПЕНОФОЛ Супернет» в результате циклических температурно-влажностных воздействий, деформаций фольгированного покрытия (вспучивания, разрывов, пятен, отслоений и пр.) выявлено не было.

3. Отражательная изоляция «ПЕНОФОЛ» производства ЗАО «Завод «ЛИТ» отвечает требованиям п.1.15 ДБН В.2.6-31:2006 по показателю срока эффективной эксплуатации и может быть рекомендована для установки в наружных ограждающих конструкциях жилых, гражданских и промышленных зданий, эксплуатируемых в климатических условиях Украины.

Исполнители:

Мл.научн.сотр. лаборатории стротельной  
теплотехники и энергосбережения

А.С. Кушниров

Мл.научн.сотр.

Е.С. Колесник