



федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук»  
(НИИСФ РААСН)

Лаборатория «Радиационной Безопасности в Строительстве»

Исх. от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НИИСФ РААСН

Шубин И.Л.

**АКТ ИСПЫТАНИЙ № 1/12/1 от 15.12.2015 г.  
образцов гидро-газоизоляционных материалов  
на диффузионную радонопроницаемость**

**1. Испытанные материалы:**

- «ТАIKOR Top 400», СТО 72746455-3.6.1-2015, ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы», полимерная УФ стойкая, однокомпонентная защитная композиция на основе органического преполимера ;
- «ТАIKOR Elastic 300», СТО 72746455-3.6.1-2015, ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы», полимерная однокомпонентная композиция на основе органического преполимера для бесшовной эластичной гидроизоляции ;

**2. Определяемая величина:**

объемный коэффициент диффузии радона ( $D$ , м<sup>2</sup>/с).

**3. Метод испытаний**

Нестационарный метод «мгновенного» источника радона, основанный на установлении связи между коэффициентом диффузии радона в пробе испытуемого материала, размещенной в одном из торцов цилиндрической измерительной камеры, и темпом снижения активности радона в камере при условии, когда начальная активность радона в камере задается в виде единичного «мгновенного» импульса.

При проведении испытаний регистрируется изменение во времени активности радона в камере при неизвестном значении коэффициента диффузии радона в пробе.

Цель эксперимента достигается путем решения обратной задачи - определении искомого значения коэффициента диффузии радона в пробе, соответствующего зарегистрированному темпу изменения активности радона в камере с учетом геометрических

зарегистрированному темпу изменения активности радона в камере с учетом геометрических параметров испытания и других влияющих величин (стандарт ISO DIS 11665-10.2(E) “Measurement of radioactivity in the environment - Air: radon-222 - Part 10: Determination of diffusion coefficient in waterproof materials using activity concentration measurement”).



Рисунок 1. Общий вид экспериментальных установок.

## 2. Условия испытаний

Параметр	Минимальное значение	Максимальное значение	Максимальная разность значений (знак градиента)
Температура, °С	21.1	22.2	1.1 (-)
Отн. влажность, %	39	47	8 (-)
Атм. давление, кПа	99.6	99.9	0.3 (-)

## 3. Пробоподготовка

Подготовка проб включала в себя изготовление подложек и затем нанесение на них испытываемых покрытий. Подложки представляли собой диски диаметром 112 мм и толщиной 20 мм (рис.2), отлитые из пескобетона М300 в специально изготовленных пластиковых формах. Диаметр подложек был подобран таким образом, чтобы при их установке в отверстия прободержателей (рис.3) создавались кольцевые зазоры размером около 2 мм, которые с целью герметичной фиксации проб в держателях заполнялись эпоксидной смолой.

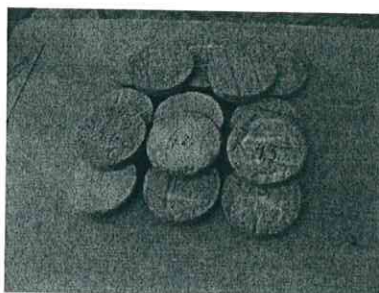


Рисунок 2. Общий вид подложек для нанесения покрытий

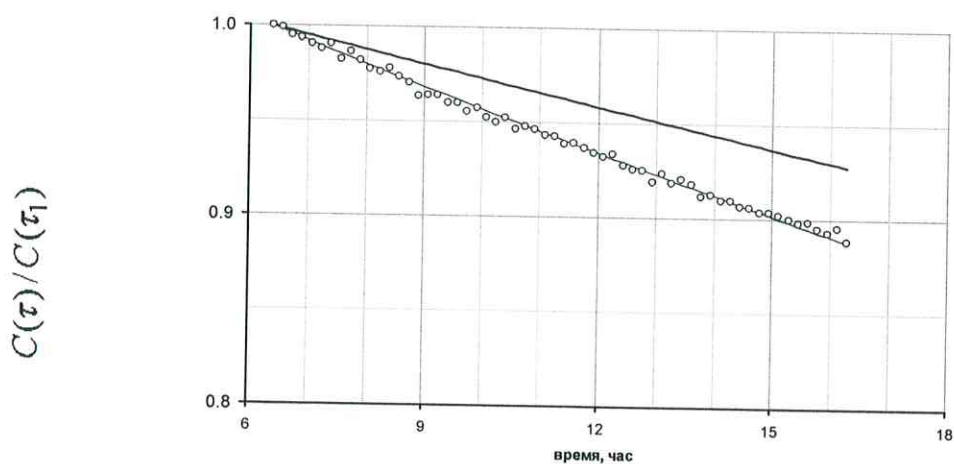


Рисунок 3. Общий вид прободержателей и проб.

Всего было подготовлено по 3 пробы-близнеца для материала каждого типа.

#### 4. Рабочие материалы испытаний

Рабочие материалы испытаний оформлены в виде протоколов испытаний каждой из 12 проб и содержатся в отчете НИИСФ РААСН по теме: «Определение коэффициентов диффузии радона в тяжелом бетоне и основных типах гидро-газоизолирующих материалов и разработка методики расчета требуемых в зависимости от радоновой нагрузки сопротивлений радонопроницанию заглубленных ограждающих конструкций зданий», выполненной по заданию Минстроя РФ в 2015 г. Типичный вид графика регистрируемых результатов испытаний приведен на рис. 4.



*точки* – экспериментальные данные; *тонкая линия* – расчетные данные;  
*толстая линия* – темп снижения объемной активности радона только вследствие распада.

Рис. 1. Изменение темпа снижения объемной активности радона в камере от времени.

## 5. Результаты испытаний

Коэффициенты диффузии радона в испытанных материалах представлены в таблице 1 в виде значений величины  $\hat{D} \pm k \cdot u(\hat{D})$ ,

где  $k = 2$  - коэффициент охвата (доверительная вероятность результата 0.95);

- правое слагаемое соответствует величине расширенной неопределенности (ГОСТ Р 54500.3-2011);

-  $\hat{D} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N D_j$  - среднее (наиболее вероятное) значение коэффициента диффузии радона в

материале; -  $D_j$  - коэффициента диффузии радона в  $j$ -й пробе, м<sup>2</sup>/с;

-  $N=3$  - количество испытанных проб;

$u(\hat{D}) = \sqrt{s^2(\hat{D}) + (0.05 \cdot \hat{D})^2}$  - суммарная стандартная неопределенность коэффициента диффузии радона в материале ( м<sup>2</sup>/с ),.

$s(\hat{D}) = \sqrt{\frac{1}{N \cdot (N - 1)} \cdot \sum_{j=1}^N (D_j - \hat{D})^2}$  - стандартное отклонение среднего значения. ( м<sup>2</sup>/с )

Таблица 1

Материал	$D_j$	$\delta$	$\hat{D}$	$u(\hat{D})$	$s(\hat{D})$	$\hat{D} \pm k \cdot u(\hat{D}),$ м <sup>2</sup> /с
Мастика ТАIKOR Top 400	$0.78 \cdot 10^{-11}$	0.19	$0.83 \cdot 10^{-11}$	$0.04 \cdot 10^{-11}$	$0.08 \cdot 10^{-11}$	$(0.83 \pm 0.08) \cdot 10^{-11}$
	$0.81 \cdot 10^{-11}$	0.18				
	$0.89 \cdot 10^{-11}$	0.25				
Мастика ТАIKOR Elastic 300	$2.79 \cdot 10^{-11}$	0.19	$3.08 \cdot 10^{-11}$	$0.15 \cdot 10^{-11}$	$0.31 \cdot 10^{-11}$	$(3.08 \pm 0.31) \cdot 10^{-11}$
	$2.89 \cdot 10^{-11}$	0.19				
	$3.57 \cdot 10^{-11}$	0.14				

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Испытанные материалы обладают низкой радонопроницаемостью и рекомендуются для использования в подземных ограждающих конструкциях с целью противорадоновой защиты зданий.

Зав. лабораторией радиационной  
безопасности в строительстве НИИСФ РААСН



Л.А. Гулабянц