РСТ Уз 745-96

СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Издание официальное

Государственный комитет Республики Узбекистан
по архитектуре и строительству

Ташкент

РСТ Уз 745-96

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН и ВНЕСЕН Ташкентским архитектурно-строительным институтом.

2 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Государственного комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от 4 ноября 1996 г. N 101.

3 Стандарт соответствует государственной системе стандартизации Республики Узбекистан. Основные положения (РСТ Уз 1.0-92 и РСТ Уз 1.11-95).

4 Введен впервые.

5 С вводом в действие настоящего стандарта на территории Республики Узбекистан прекращается действие ГОСТ 25891-83.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госкомархитектстроя

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		стр.
1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Отбор образцов	3
4	Аппаратура и оборудование	4
5	Подготовка к испытанию	7
6	Проведение испытаний	8
7	Обработка результатов испытания	10
8	Требования безопасности	12
Приложение А	Сопротивление воздухопроницанию некоторых ограждающих конструкций	13
Приложение Б	Пример записи результатов испытаний сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций	15
Приложение В	Спецификация изделий и элементов установки для определения сопротивления воздухопроницанию конструкций	16

РСТ Уз 745-96

С Т А Н Д А Р Т Р Е С П У Б Л И К И У З Б Е К И С Т А Н

БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАР
ТУСИК КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ХАВО СИНГИШИГА
БУЛГАН КАРШИЛИГИНИ АНИКЛАШ УСЛУБЛАРИ

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Buildings and structures. Methods of determination of airtightness of enclosing structures

Дата введения 1996-12-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на ограждающие конструкции зданий и сооружений: стены, перегородки, перекрытия, покрытия, окна, витрины, фонари, двери и устанавливает методы определения сопротивления их воздухопроницанию при лабораторных испытаниях и в условиях эксплуатации.

Сущность метода заключается в том, что через образец конструкции или фрагмент, расположенный в рабочем положении, пропускают поток воздуха и после установления стационарного режима измеряют расход фильтрующегося через образец воздуха и перепад давления на его противоположных поверхностях. Величина сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций или их стыков вычисляют по результатам измерений.

Узбекский центр стандартизации и метрологии
Зарегистрировано 27.11.96 г
по книге № 582

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 112-78*Е	Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия.
ГОСТ 1146-80	Шурупы с полупотайной головкой. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7502-89	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
РСТ Уз 8.002-92	ГСИ. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения.
ГОСТ 10280-83*Е	Пылесосы электрические бытовые. Общие технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 13045-81	Ротаметры. Общие технические условия.
ГОСТ 13623-90	Профили прессованные прямоугольные швеллерного сечения из алюминия и алюминиевых сплавов. Сортамент.
ГОСТ 14918-80	Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия.
ГОСТ 17474-80	Винты с полупотайной головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры.

УзЦОМ
...
Регистрации НТД

ГОСТ 19177-81 Прокладки резиновые пористые уплотняющие. Технические условия.

3 ОТБОР ОБРАЗЦОВ

3.1 Образцами для испытаний в лабораторных условиях являются: изделия заводского изготовления - окна, витрины, фонари, двери, ворота; фрагменты стен, перегородок.

3.2 Образцами для испытаний в условиях эксплуатации зданий и сооружений являются: фрагменты стен, перегородок, перекрытий, покрытий окон, витрин, фонарей, дверей, ворот.

3.3 Порядок отбора образцов, подлежащих испытанию, их количество устанавливаются стандартами или техническими условиями на конкретные ограждающие конструкции. Если этими документами не установлено количество образцов, то количество однотипных образцов, подлежащих испытанию, должно быть не менее трех.

3.4 Размеры образца не должны быть более 3000 мм и менее 1000 мм.

3.5 Материал испытуемого образца должен иметь нормируемую влажность.

3.6 При испытании в условиях эксплуатации зданий и сооружений фрагменты стен, перегородок, перекрытий, покрытий, дверей, ворот, фонарей, окон, витрин при непрерывном остеклении по высоте и ширине фасада должны выбираться таким образом, чтобы количество погонных метров стыковых соединений различных элементов ограждений, приходящееся на 1 м2 фрагмента, было близко к среднему по всему ограждению здания.

УзЦОМ
по публикации
стандартизации и ГО*
Регистрации НТД

4 АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ

4.1 Установки для определения сопротивления воздухопроницанию состоят из:

камеры с пятью жесткими герметичными стенками, трансформируемым проемом для плотной установки образца, опорными штангами и передвижными домкратами для его крепления (рисунок 1);

камеры с оболочкой из воздухопроницаемого материала (рисунок 2).

Материал по контуру к образцу крепят при помощи рамки из раздвижных алюминиевых швеллеров размером 30х20х2 мм и 40х20х2 мм по ГОСТ 13623. Между полками швеллеров располагают резиновую пористую прокладку диаметром 50 мм по ГОСТ 19177. Рамку к деревянным или бетон ным поверхностям крепят шурупами А5х70 по ГОСТ 1146 с шагом 250 мм, а к металлическим - винтами 5х45-021 по ГОСТ 17474 с шагом 250 мм; воздушного насоса с регулируемой интенсивностью расхода воздуха от 0 до 200 м3/час для создания или поддержания заданного избыточного или пониженного давления воздуха в камере (например, пылесос по ГОСТ 10280. Воздушный насос соединяют с измерителем расхода при помощи резиновых шлангов;

микроманометра по ГОСТ 11161 для измерения избыточного или пониженного давления в камере от 0 до 200 даПа (от 0 до 200 мм вод.ст.). Погрешность при измерении перепада давления воздуха +1 %. Микроманометр соединен с камерой при помощи резиновых шлангов;

измеритель расхода воздуха - один или несколько ротаметров РМ по ГОСТ 13045 с пределами измерения от 0 до 200 м3/час. Интервалы температур воздуха при измерении от минус 30 С до плюс 50 С, относительная влажность воздуха (30-80) %, погрешность при измерении расхода воздуха + 2,5 %. Допускается применять в качестве измерителя расхода воздуха патрубок с термоанемометром по ГОСТ 8.361;

барометра для измерения атмосферного давления воздуха;

термометра по ГОСТ 112 для измерения температуры воздуха;

стальной рулетки по ГОСТ 7502 для измерения габаритов образца.

4.2 В комплекте установки допускается применять и другие средства измерений, обеспечивающие соблюдение требований, указанных в п. 4.1.

УзЦОМ
Регистрации НТД

Рисунок 1 Схема установки для определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций в лабораторных условиях

1 - камера; 2 - воздушный насос; 3 - измеритель расхода воздуха; 4 - микроманометр; 5 - регулятор расхода воздуха; 6 - образец (окна, стены, перегородки); 7 - резиновые шланги; 8 - воздушные запорные краны; 9 - плоская пористая резина; 10 - мастика; 11 - штуцер; 12 - днище; 13 - горизонтальная и вертикальная неподвижные стенки; 14 - горизонтальная подвижная стенка; 15 - вертикальная складывающаяся стенка; 16 - опорные штанги; 17 - передвижные домкраты

УзЦОМ
Отдел госпошлин
Стандартизации и
Регистрации НТД

4.3 Спецификация изделий и элементов установки для определения сопротивления воздухопроницанию конструкций приведена в справочном приложении В.

5 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

5.1 Подготовка образца

5.1.1 Определяют целостность образца и соответствие его проектным данным, работоспособность приборов открывания (для окон, дверей и ворот). Образцы, имеющие заводской брак, к испытанию не допускаются.

5.1.2 Определяют размеры образца при помощи стальной рулетки по ГОСТ 7502 : для окон, витрин, фонарей, дверей, ворот - по проему в свету при размещении их в стене или по наружному обмеру коробок при испытании изделия; для фрагментов стен, перегородок, перекрытий и покрытий - по наружному обмеру камеры; для стыков ограждающих конструкций - по длине стыков в пределах камеры.

5.1.3 Торцевые поверхности деревянных образцов во избежание подсоса воздуха перед испытанием в лабораторных условиях должны быть покрашены 2 раза масляной краской; бетонных и кирпичных образцов - должны быть покрыты 2 раза мастикой. Фрагменты стен, перегородок, перекрытий, покрытий, включая и их стыки, во избежании подсоса воздуха перед испытанием в условиях эксплуатации зданий и сооружений должны быть покрыты мастикой или пластичной глиной по периметру от оболочки на ширину, равную двум толщинам фрагмента, но не менее 500 мм. При невозможности промазки мастикой в условиях эксплуатации зданий допускается испытывать фрагменты дважды: когда фрагмент с внешней стороны закрыт пленкой размером по внешнему габариту камеры и когда фрагмент с внешней стороны не имеет пленки. В этом случае за результат принимают разность расходов воздуха.

5.2 Подготовка установки

5.2.1 Производят герметичное крепление оболочки по контуру образца при помощи пористой резины и мастики (рисунок 1), при помощи рамки из раздвижных металлических швеллеров и резиновой уплотняющей прокладки (рисунок 2). Устанавливают и подсоединяют измеритель расхода воздуха 3 и микроманометр 4. Присоединяют воздушный насос 2 и регулятор расхода воздуха 5.

УзЦСМ
Узбекский республиканский
стандартизации и то
Регистрация №

5.2.2 Проверяют герметичность всех соединений установки путем пробного нагнетания воздуха в камеру и нанесения мыльного раствора на проверяемую поверхность. При необходимости производят дополнительное уплотнение сопряжений по контуру оболочки соединительных фланцев и других мест герметиком.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Испытания ограждающих конструкций производят дважды: при подключении воздушного насоса по схеме нагнетания и разрежения. При испытании по схеме разрежения между пленкой и образцом должен быть помещен каркас из алюминиевых трубок диаметром 15-20 мм (рисунок 3) или использовано другое решение, препятствующее прилеганию пленки к испытываемому образцу.

За результат определения сопротивления воздухопроницанию принимают наименьшее значение из двух измерений по схеме нагнетания и разрежения.

6.1 Испытания в лабораторных условиях (рисунок 1).

6.1.1 При помощи воздушного насоса 2 и регулятора расхода воздуха 5 создают разности давлений по обе стороны образца, равные следующим значениям 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 7; 10; 15; 20; 25 даПа (1даПа = 1 мм вод.ст).

6.1.2 Верхний предел значения разности давления должен соответствовать области применения конструкций, т.е. возможно ближе соответствовать фактической разности, создаваемой тепловым напором и напором ветра. Во всех случаях верхний предел значения разности давлений не должен быть менее 3 даПа (3 мм вод.ст.), а число этих значений - не менее 4.

УзЦОМ
Отдел документации
стандартизации и ТО
Регистрации РСТ

Рисунок 3 Конструкция алюминиевого сборно-разборного каркаса

1 - алюминиевые трубки диаметром 15-20 мм и длиной 500 мм; 2-5 - соединительные элементы из алюминиевых прутков диаметром 12-14 мм, сварены аргоно-дуговой сваркой.

Крепление каркаса к образцам аналогично указанному на рисунке 2.

УзЦОМ
Отдел республиканской
стандартизации и
Регистрации НТД

6.1.3 После стабилизации каждого значения разности давлений одновременно измеряют расход воздуха Q , в м3/ч, разность давлений по обе стороны образца p в даПа (мм вод.ст.), температуру воздуха t в С и атмосферное давление p в даПа (мм вод. ст.). Стабильность разности давлений при измерениях достигается регулятором расхода воздуха или воздушными запорно-регулировочными кранами.

6.2 Испытания в условиях эксплуатации зданий и сооружений (рисунок 2).

6.2.1 Испытания ограждающих конструкций в условиях эксплуатации зданий и сооружений производят в соответствии с п. 4.1.

6.2.2 При необходимости раздельного определения сквозной и продольной воздухопроницаемости образца испытание его производят при помощи двух смонтированных с обеих сторон образца установок. В одной камере создают повышенное давление, а в другой - разрежение и определяют общую воздухопроницаемость образца со стороны камеры разрежения. Затем в обеих камерах создают разрежение равного значения и определяют продольную воздухопроницаемость образца. Сквозную воздухопроницаемость образца определяют как разность между общей и продольной воздухопроницаемостью.

6.2.3 Воздухопроницаемость отдельных элементов образца (например, воздухопроницаемость оконных откосов и окна) следует определять при изоляции соответствующего элемента путем повторного испытания образца.

7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ

7.1 Истинный часовой объемный расход воздуха Q в м3/ч для каждого значения разности давлений определяют по формуле

$$Q = k\,Q \quad , \qquad (1)$$

где k - поправочный коэффициент на истинные атмосферные условия проведения испытаний, определяемый по формуле

УзЦОМ
отдел распространения и регистрации НТД

$$K = \frac{P\,(273+t)}{P\,(273+t\ )}\ ; \qquad (2)$$

где P и P - атмосферные давления при градуировке ротаметра и при испытании, даПа (мм вод.ст.);

t и t - температура воздуха при градуировке ротаметра и при испытании, С;

Q - численное значение замеренного расхода воздуха, м3/ч

Истинный объемный расход воздуха Q переводят в весовой расход q в кг/ч по формуле

$$q = Q\ \frac{353}{273 + t} \qquad (3)$$

7.2 По величине весового расхода воздуха q через испытуемый образец площадью F в м2 при заданном перепаде давлений воздуха p в даПа (мм вод.ст.) определяют воздухопроницаемость образца G в кг/м2 ч по формуле

$$G = \frac{q}{F} \qquad (4)$$

7.3 Строят график зависимости воздухопроницаемости образца от разности давлений в логарифмических координатах (рисунок 4).

7.4 Определяют показатель режима фильтрации воздуха через ограждающую конструкцию n из графика в логарифмических координатах G - p как тангенс угла наклона прямой, построенной по результатам эксперимента, к оси абсцисс (рисунок 4).

7.5 Воздухопроницаемость образца G в кг/м2 ч для промежуточных значений разности давлений p допускается определять по формуле

$$G = i\ \ p \qquad (5)$$

где i - коэффициент воздухопроницаемости ограждающих конструкций в кг/м2 ч даПа (кг/м2 ч мм вод.ст.) при p= 1 даПа (мм вод. ст.), т.е. воздухопроницаемость ограждающих конструкций G при p= 1 даПа (мм вод.ст.), определяется аппроксимированием экспериментальных данных при помощи графика на рисунке 4.

Рисунок 4 Пример зависимости воздухопроницаемости открывающегося окна серии 1.436-6 от разности давлений, построенной в логарифмических координатах

7.6 Допускается производить обработку данных результатов испытаний по экспериментальным точкам методом наименьших квадратов.

7.7 Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R в м2 ч даПа/кг (м2 ч мм вод.ст./кг) определяют по формуле

$$R = \frac{1}{i} \qquad (6)$$

Полученное значение должно быть не менее приведенного в обязательном приложении А.

7.8 Результаты испытаний заносят в таблицу, форма которой приведена в рекомендуемом приложении Б.

7.9 Относительная погрешность определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций по данной методике не превышает 10 %.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 При работе с электрическим воздушным насосом в металлическом корпусе должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок.

УзГосИ
Ташкентская государственная
Регистрация №

15 Витрины алюминиевые с двойным остеклением стеклопакетами 1

16 Зенитные фонари с уплотненным сопряжением элементов 0,5

17 Светоаэрационные П-образные фонари (в закрытом положении) 0,025

18 Двери алюминиевые остекленные 1,3

Стены, перегородки, перекрытия и покрытия

19 Стены кирпичные или из легких камней толщиной 250 мм и более с расшивкойшвов 5

20 Стены кирпичные или из легкобетонных камней толщиной 250 мм и более с расшивкой швов на наружной поверхности и штукатурным слоем на внутренней поверхности 40

21 То же, со штукатурным слоем на наружной и внутренней поверхностях 70

22 Стены панельные из легких бетонов толщиной 200 мм и более 40

23 То же, из ячеистых автоклавных бетонов 40

24 Перегородки кирпичные или из легкобетонных камней толщиной 120 мм с расшивкой швов 4

25 Перегородки кирпичные или из легкобетонных камней толщиной 120 мм со штукатурным слоем с двух сторон 70

26 Перегородки панельные толщиной 60 мм и более 20

27 Стыки всех типов между легкобетонными и железобетонными панелями стен, м2 ч даПа/кг(м2 ч мм вод.ст./кг) 10

28 Стыки всех типов между металлическими панелями стен с эффективным утеплителем, м2 ч даПа/кг (м2 ч мм вод.ст./кг) 5

29 Стыки между железобетонными панелями перекрытий и плитами безрулонных покрытий, м2 ч даПа/кг (м2 ч мм вод.ст.) 10

УЗЦОМ
Отдел разработки
стандартизации и
Регистрации

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Пример записи результатов испытаний сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций

Эскиз и краткая характеристика образца	Площадь образца F, м2	Разность давлений p, даПа (мм вод. ст.)	Расход воздуха Q, м3/ч	Температура воздуха t, C	Воздухопроницаемость образца G, кг/м2 ч	Показатель режима фильтрации n	Сопротивление воздухопроницанию образца R, м2 ч даПа/кг (м2 ч мм вод. ст./кг) при p=1 даПа (мм вод.ст.)
Окна открывающиеся из спаренных тонкостенных стальных труб со стеклопакетами. Установка притворов с помощью резиновых профилей. Серия 1.436-6	2,16	0,5	4,4	18	2,47	0,67	0,256
		1	7,1		4		
		2	11,0		6,18		
		3	14,2		8		
		4	17,8		10		
		5	20,3		11,4		
		7	25,4		14,25		
		10	32		18		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я

изделий и элементов установки для определения сопротивления воздухопроницанию конструкций

	Наименование изделий и элементов установки	Номер чертежа	Позиция	Количество на установку
1	Регулятор расхода воздуха (регулятор напряжения)	1,2	5	1 шт
2	Пылесосы промышленные электрические бытовые по ГОСТ 10280-83*Е	1,2	2	3 шт
3	Ротаметры РМ-2,5; РМ-10; РМ-16; РМ-63; РМ-250 по ГОСТ 13045-81	1,2	3	3 шт
4	Оболочка из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80	1	12	1 шт
5	Пленка полиэтиленовая по ГОСТ 10354-82	2	12,13	60 м
6	Микроманометр ММН	1,2	4	1 шт
7	Воздушные запорные краны	1,2	8	6 шт
8	Термометр ртутный лабораторный ТМ-1 по ГОСТ 112-78*Е			1 шт
9	Барометр			1 шт
10	Алюминиевый швеллер размером 30х20х2 мм по ГОСТ 13623 - 90, длиной:			
	1000 мм	2	14	4 шт
	1500 мм	2	14	4 шт
	3000 мм	2	14	4 шт

Наименование изделий и элементов установки	Номер чертежа	Позиция	Количество на установку
11 Алюминиевый швеллер размером 40х20х2 мм по ГОСТ 13623 - 90, длиной:			
1000 мм	2	14	4 шт
1500 мм	2	14	4 шт
3000 мм	2	14	4 шт
12 Прокладка резиновая пористая диаметром 50 мм по ГОСТ 19177-81	1,2	9	44 м
13 Герметик 51-УТ37 по ТУ 51-38-14-179-67	1,2	10	5 кг
14 Шурупы А5х70 по ГОСТ 1146-80	12	15	176 шт
15 Виниловая трубка диаметром 4 мм и длиной 50 мм	12	16	176 шт
16 Самонарезающий винт 5х45-021 по ГОСТ 17474-80	2	15	176 шт
17 Штуцер	1,2	11	2 шт.
18 Резиновые шланги диаметром 6-8 мм	1,2	7	3 м
19 Резиновые шланги диаметром 40 мм	1,2	7	3 м
20 Алюминиевый каркас	3	1,2,3,4,5	1 шт

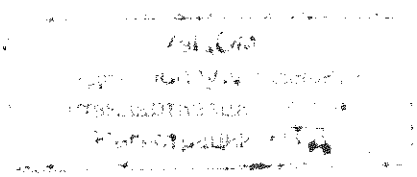
РСТ Уз 245-96

УДК 725.001.4:006.354 Ж19

Ключевые слова: ограждающие конструкции, стены, окна, перегородки, перекрытия, покрытия, методы испытания, сопротивление воздухопроницанию, образцы, камера, давление, расход, температура, обработка результатов.

Отзывы и предложения просим направлять в адрес института ТАСИ. Адрес института: 700011, г. Ташкент, ул. Навои, 13

Подготовлено к изданию ТАСИ



Ректор ТАСИ, д.т.н., проф. Аскаров Б.А.

Проректор по научной работе,
д.т.н., проф. Касимов И.К.

Руководитель темы, к.т.н.,доц. Рашидов Ю.К.

Руководитель темы, д.т.н., проф. Самигов Н.А.

УзГЮМ

Регистрация №