



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет**

**Институт комплексной безопасности в строительстве (ИКБС)**  
129337, Россия, Москва, Ярославское ш., д. 26, тел. +7 (495) 781-80-07



Заместитель директора  
ИКБС НИУ МГСУ

 **А.П. Константинов**

« 22 » \_\_\_\_\_ июля \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**  
**№ К.976-23/2**

**Лабораторные испытания оконного блока, изготовленного из алюминиевых профилей  
системы Alumark S70HI с целью определения его основных эксплуатационно-  
технических характеристик**

Настоящий протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям  
Настоящий протокол не может быть полностью или частично воспроизведен без  
письменного согласия ИКБС НИУ МГСУ

**1. Сведения о испытательной лаборатории:**

Испытательная лаборатория «Светопрозрачные конструкции и фасадные системы» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Юридический адрес: 129337, г. Москва, Ярославское ш., д. 26.

**2. Сведения о Заказчике:** ООО «Т.Б.М». Юридический адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, Волковское шоссе, владение 15, строение 1, офис 603.

**3. Изготовитель испытуемого образца:** ООО «ОКНА ЛЕТА» Юридический адрес: 141607, Московская область, г. Клин, Волоколамское шоссе, д.31, стр.8.

**4. Описание испытуемого образца:**

Двухстворчатый оконный блок из алюминиевых профилей из (правая створка поворотно-откидная, левая неоткрывающаяся). Размер образца: 2400 (Ш) x 2500 (Н) мм. Площадь образца 6,0 м<sup>2</sup>. Длина притворов 7,084 м.

Стеклопакет 2-х камерный 48 мм (6 mm Energy Light зак. - 16Ar - 4 mm Planibel Clear - 16Ar - 6 mm Planibel Top N+), дистанционные рамки CHROMATECH Ultra.

Рама – арт. ALM270103, камерная теплоизоляционная вставка – арт. ALM770385;

Створка – арт. ALM270204; камерная теплоизоляционная вставка – арт. ALM770384;

Импост – арт. ALM270303, камерная теплоизоляционная вставка – арт. ALM770385.

Фальцевая теплоизоляционная вставка – арт. ALM770396.

Фурнитура Roto с поворотно-откидной створкой внутреннего открывания.

**5. Основание выполнения испытаний:** ТЗ №2 к договору № 17112023-1 от «17» ноября 2023 г.

**6. Дата поступления образцов в испытательную лабораторию:** 16.07.2024 г.

**7. Номер регистрации образца в испытательной лаборатории:** 976-23/2.

**8. Маркировка образцов:**

Маркировка Заказчика – ОК-1, маркировка лаборатории – 976-23/2.

**9. Дата проведения испытаний:** 17.07.2024-19.07.2024.

**10. Используемая нормативно-техническая документация для проведения испытаний**

- ГОСТ 26602.1-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче»;

- ГОСТ 26602.2-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости»;

- ГОСТ 26602.5-2001 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке»;

**11. Условия проведения испытаний:** Температура и относительная влажность воздуха в помещении лаборатории  $T = +21 \pm 1^\circ \text{C}$ ,  $\varphi = 45,0 \pm 5\%$ .

**12. Результаты испытаний** приведены в таблице № 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний

№ п/п	Сведения об образцах			Измеряемый показатель	Ед. измерения	Обозначение нормативного документа на метод испытаний	Требуемое значение	Результат испытаний	Примечание
	Маркировка Заказчика	Дата испытаний	Маркировка испытательной лаборатории						
1	ОК-1	17.07.2024 г.- 19.07.2024г.	976-23/2	Массовая воздухопроницаемость при перепаде давления ΔP=10 Па	кг/(ч·м²)	ГОСТ 26602.2-99	≤ 5,0	0,29	
				Объёмная воздухопроницаемость при перепаде давления ΔP=100 Па, приведенная к площади изделия	м³/(ч·м²)	ГОСТ 26602.2-99	≤ 3,0	1,35	
				Объёмная воздухопроницаемость при перепаде давления ΔP=100 Па, приведенная к длине притворов изделия	м³/(ч·м)	ГОСТ 26602.2-99	≤ 0,75	1,15	
				Показатель режима фильтрации	-	ГОСТ 26602.2-99	-	0,84	
				Класс изделия по воздухопроницаемости	-	ГОСТ 26602.2-99	A	A	Изделие соответствует классу A по воздухопроницаемости согласно ГОСТ 23166-2024
2				Класс изделия по водонепроницаемости	-	ГОСТ 26602.2-99	A	A	Изделие соответствует классу A по водонепроницаемости согласно ГОСТ 23166-2024 Предел водонепроницаемости 800 Па
3				Относительный прогиб при действии ветровой нагрузки	-	ГОСТ 26602.5-2001	≤ 1/200	1/220 при ΔP=1500 Па (10,68 мм) 1/249 при ΔP=-1500 Па (9,46 мм)	
				Класс конструкции по сопротивлению ветровой нагрузке	-	ГОСТ 26602.5-2001		B	
4				Приведенное сопротивление теплопередаче образца, в т.ч. светопрозрачного заполнения непрозрачного заполнения	м²·°C/Вт	ГОСТ 26602.1-99	-	0,89 1,13 0,56	
				Класс изделия по приведенному сопротивлению теплопередаче	-	ГОСТ 26602.1-99	-	A	Изделие соответствует классу A по приведенному сопротивлению теплопередаче согласно ГОСТ 23166-2024

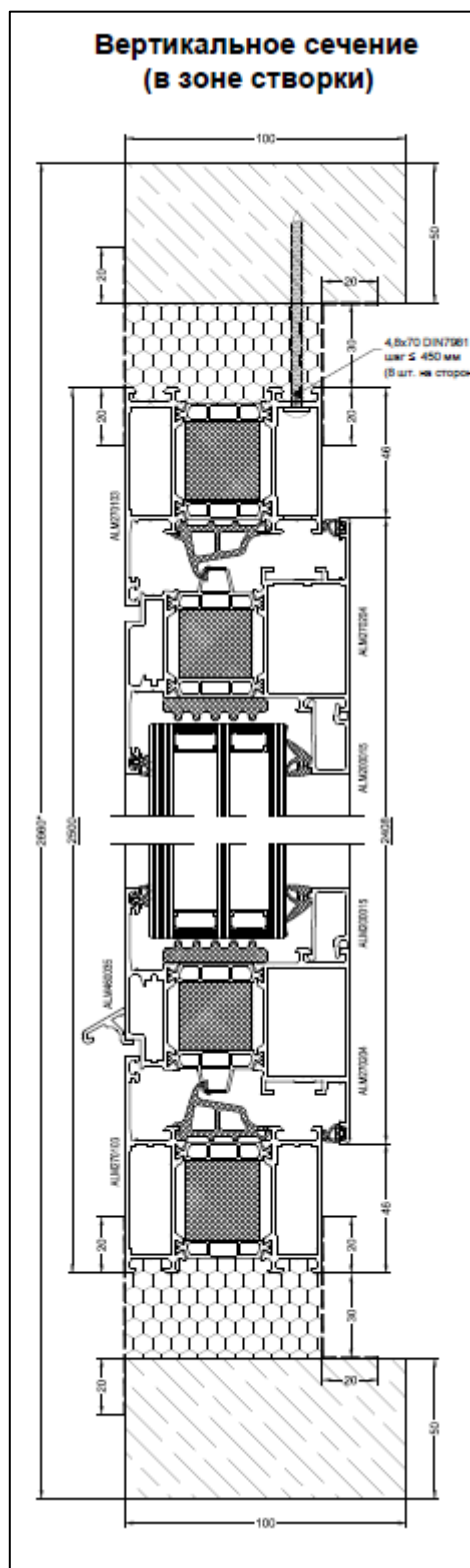
Заместитель директора ИКБС МГСУ  А.П. Константинов

Материалы фотофиксации, схемы испытуемого образца



**Рисунок 1.1** – Внешний вид испытуемого образца 976-23/2, установленного на стенд



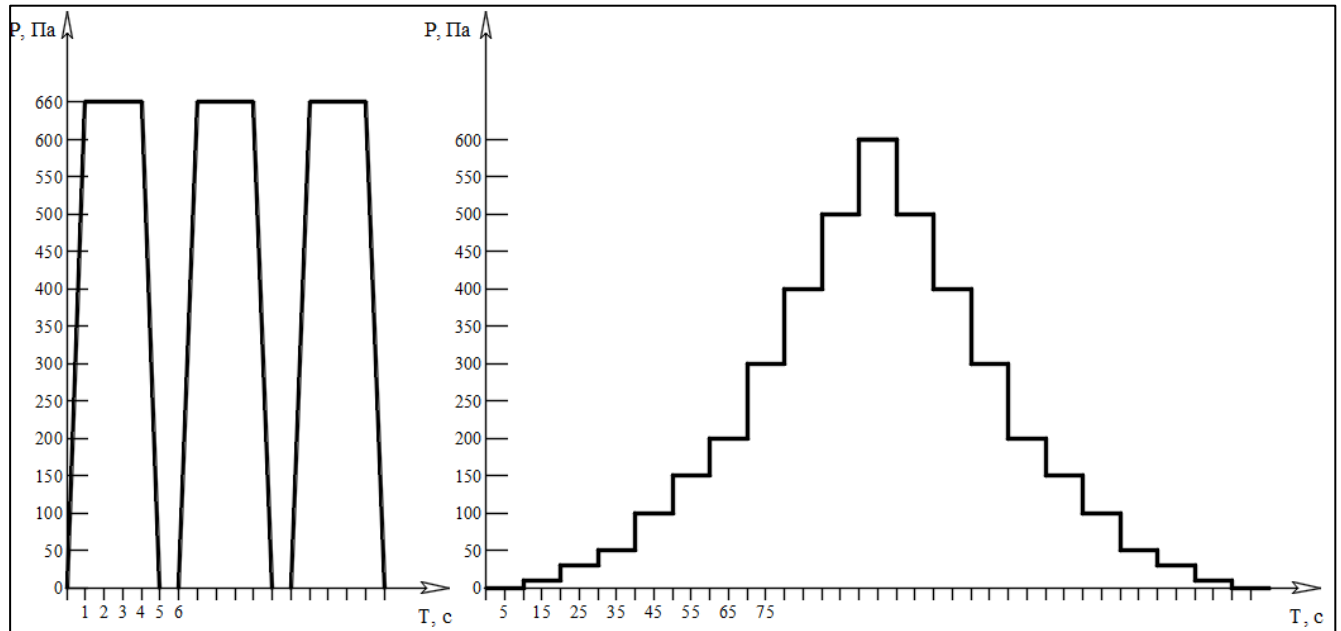




Порядок проведения и результаты испытаний на воздухопроницаемость

Режим испытания образца 976-23/2 на воздухопроницаемость представлен на рисунке 2.1.

Результаты испытаний по определению воздухопроницаемости испытуемого образца представлены в таблицах 2.1 и 2.2.



**Рисунок 2.1** – Режим испытания образца 976-23/2 на воздухопроницаемость

**Таблица 2.1** – Результаты испытания образца 976-23/2 на воздухопроницаемость при положительном перепаде давления

Перепад давления $\Delta P$ , Па	Время воздействия $t$ , с	Объемный расход воздуха $Q_{в}$ , м <sup>3</sup> /ч		Массовый расход воздуха $G_{в}$ , кг/ч	Воздухопроницаемость		
		Повыш. давления	Пониж. давления		объемная $Q_1$ , м <sup>3</sup> /(ч·м <sup>2</sup> )	объемная $Q_2$ , м <sup>3</sup> /(ч·м)	массовая $G$ , кг/(ч·м <sup>2</sup> )
10	10	1,42	1,34	1,76	0,24	0,20	0,29
50	10	4,87	4,73	6,04	0,81	0,69	1,01
100	10	8,12	8,03	10,06	1,35	1,15	1,68
150	10	10,96	10,85	13,58	1,83	1,55	2,26
200	10	14,38	14,42	17,86	2,40	2,04	2,98
300	10	21,40	21,59	26,75	3,60	3,05	4,46
400	10	27,62	27,21	34,22	4,60	3,90	5,70
500	10	36,65	36,66	45,42	6,11	5,18	7,57
600	10	43,41	43,41	53,78	7,23	6,13	8,96

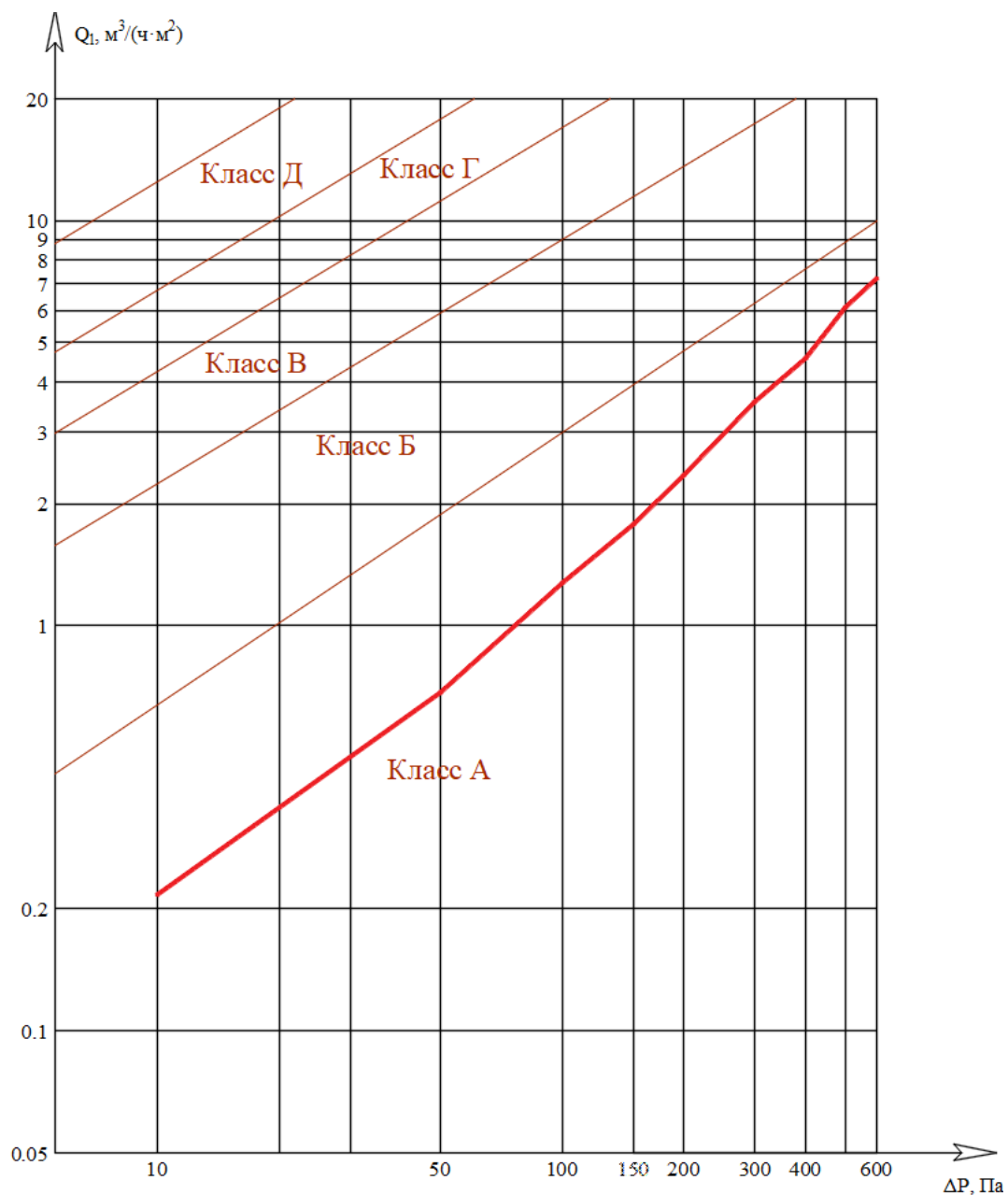
**Таблица 2.2** – Результаты испытания образца 976-23/2 на воздухопроницаемость при отрицательном перепаде давления

Перепад давления $\Delta P$ , Па	Время воздействия $t$ , с	Объемный расход воздуха $Q_v$ , м <sup>3</sup> /ч		Массовый расход воздуха $G_v$ , кг/ч	Воздухопроницаемость		
		Повышение давления	Понижение давления		объемная $Q_1$ , м <sup>3</sup> /(ч·м <sup>2</sup> )	объемная $Q_2$ , м <sup>3</sup> /(ч·м)	массовая $G$ , кг/(ч·м <sup>2</sup> )
-10	10	0,89	0,76	1,10	0,15	0,13	0,18
-50	10	3,82	3,77	4,74	0,64	0,54	0,79
-100	10	6,21	6,26	7,75	1,04	0,88	1,29
-150	10	9,17	8,98	11,36	1,53	1,29	1,89
-200	10	10,98	10,46	13,60	1,83	1,55	2,27
-300	10	13,66	13,61	16,93	2,28	1,93	2,82
-400	10	15,44	15,29	19,13	2,57	2,18	3,19
-500	10	17,01	17,05	21,12	2,84	2,41	3,52
-600	10	19,30	19,30	23,91	3,22	2,72	3,99

Показатель режима фильтрации воздуха через конструкцию согласно п. 3.4.4 ГОСТ 26602.2-99 был определен как тангенс угла наклона прямой, аппроксимирующей график массовой воздухопроницаемости конструкции. При положительном давлении  $n = \tan(40.19^\circ) = 0,84$ .

Испытуемый образец соответствует классу А по воздухопроницаемости (см. рисунок 2.2).





**Рисунок 2.2** – График воздухопроницаемости испытуемого образца 976-23/2  
(при положительном перепаде давления)

**Испытания провели:**

Инженер

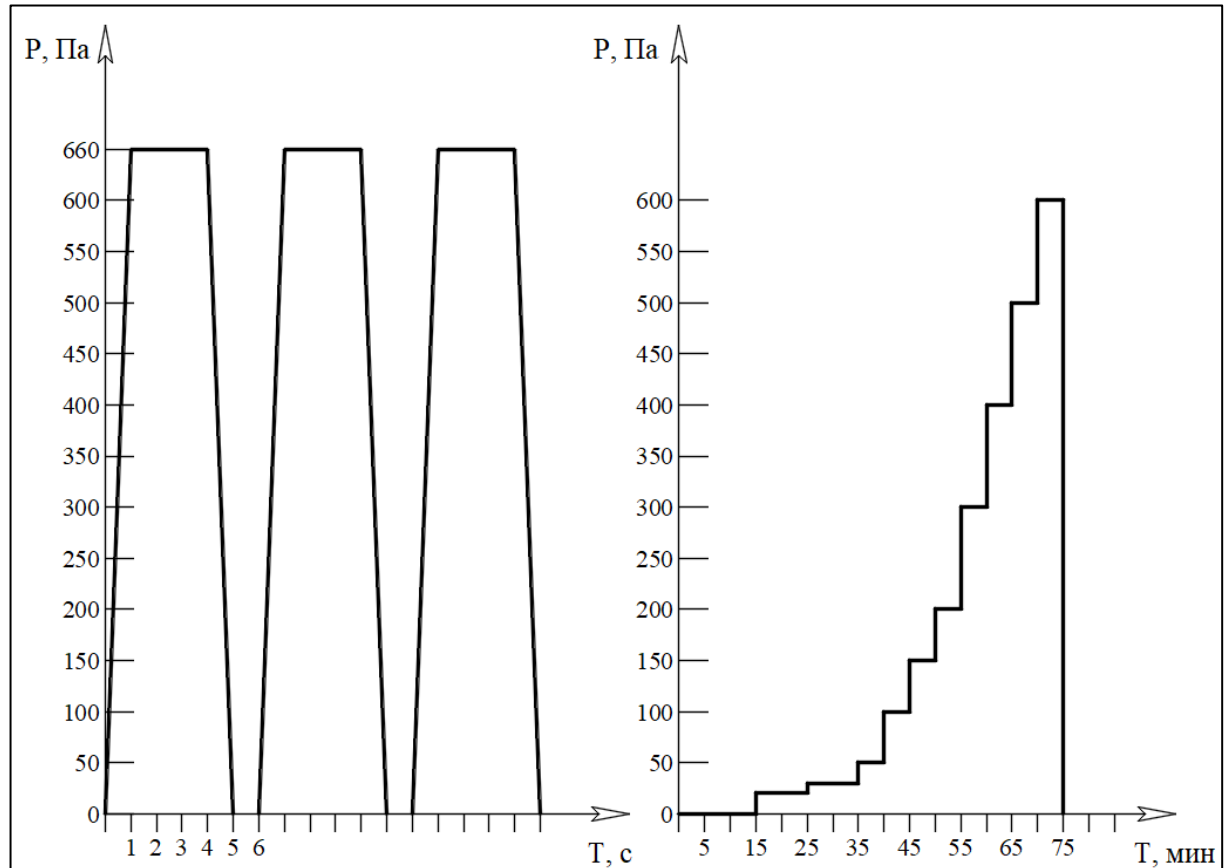
И.С. Аксёнов

Лаборант

М.А. Томышев

Порядок проведения и результаты испытаний на водопроницаемость

Режим испытания образца 976-23/2 на водопроницаемость изображен на рисунке 3.1. Результаты испытаний по определению водопроницаемости испытуемого образца представлены в таблице 3.1.



**Рисунок 3.1** – Режим испытания образца 976-23/2 на водопроницаемость

**Таблица 3.1** – Результаты испытания водопроницаемости образца 976-23/2

Перепад давления $\Delta P$ , Па	Время воздействия $t$ , мин	Результат
0	15	протечек не обнаружено
20	10	протечек не обнаружено
30	10	протечек не обнаружено
50	5	протечек не обнаружено
100	5	протечек не обнаружено
150	5	протечек не обнаружено
200	5	протечек не обнаружено
300	5	протечек не обнаружено
400	5	протечек не обнаружено
500	5	протечек не обнаружено
600	5	протечек не обнаружено
800	5	протечек не обнаружено

**Испытания провели:**

Инженер

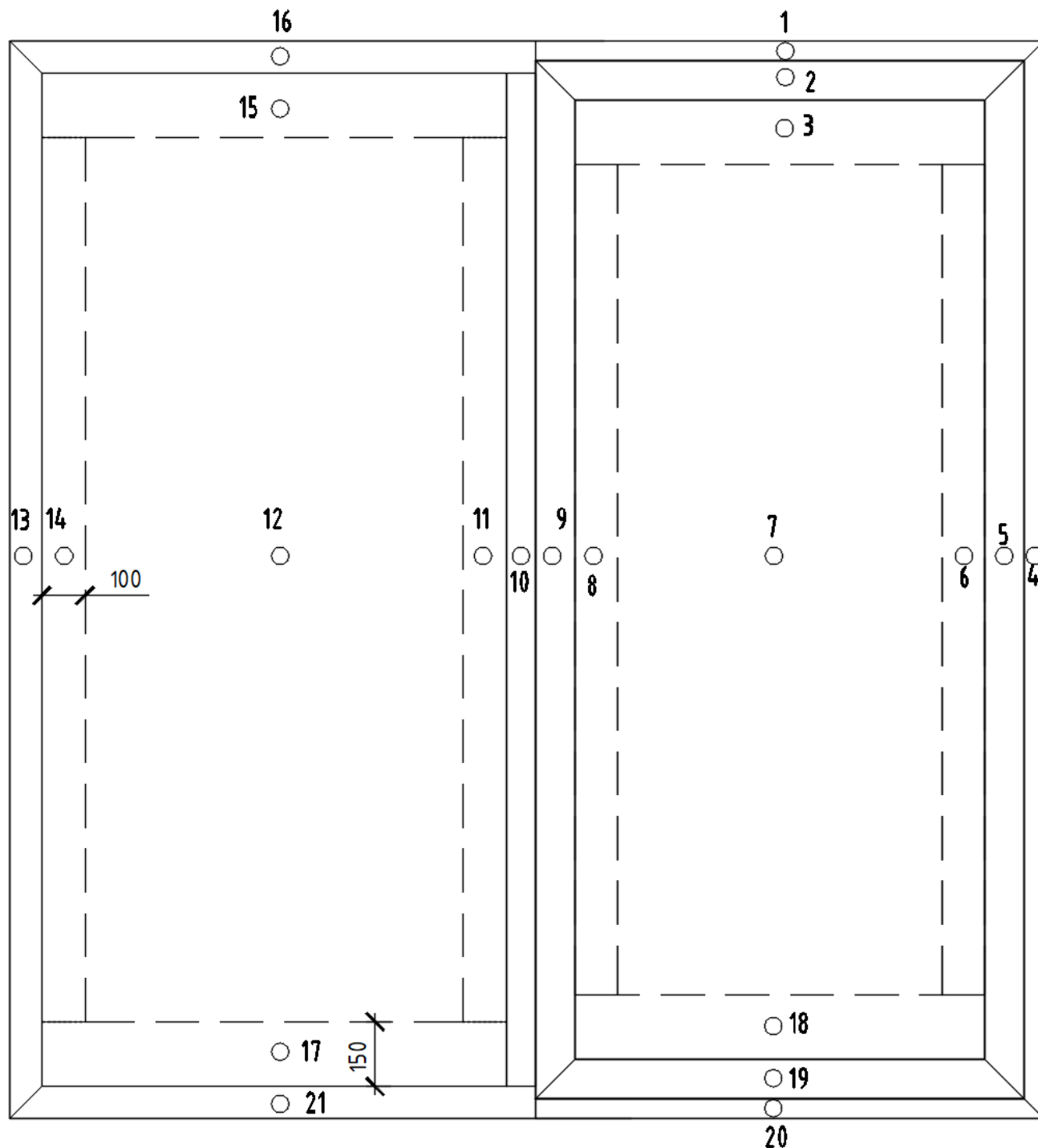
 И.С. Аксёнов

Лаборант

 М.А. Томышев

Порядок проведения и результаты определению приведенного сопротивления теплопередаче  
испытуемого образца

Условия проведения испытаний: температура в холодном отсеке – минус  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ , температура в теплом отсеке – плюс  $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ , влажность в помещении  $45,0\pm 5\%$ .



**Рисунок 4.5** – Схема расстановки датчиков температуры и теплового потока на испытываемом образце 976-23/2

Данные о полученных значениях термических сопротивлений расчетных зон испытываемого образца 976-23/2 приведены в таблице 4.1.

**Таблица 4.1** – Результаты определения термических сопротивлений теплотехнических однородных зон образца 976-23/2

№ точки	Термическое сопротивление расчётной зоны, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Общая площадь теплотехнически однородной зоны, $\text{м}^2$
1	0,38	0,05
2	0,48	0,09
3	0,82	0,14
4	0,38	0,11
5	0,46	0,21
6	0,81	0,19
7	1,10	1,45
8	0,88	0,19
9	0,45	0,21
10	0,31	0,16
11	0,76	0,21
12	1,11	1,80
13	0,40	0,18
14	0,84	0,21
15	0,81	0,16
16	0,40	0,09
17	0,51	0,16
18	0,58	0,14
19	0,37	0,09
20	0,30	0,05
21	0,31	0,09

Общее приведенное термическое сопротивление образца 976-23/2,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  0,72

Приведенное сопротивление теплопередаче образца 976-23/2,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  0,89

в т.ч.

светопрозрачной заполнения 1,13

профильных элементов 0,56

Сопротивление теплопередаче профильных элементов 976-23/2,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

рама 0,53

импост 0,48

створка 0,61

Примечание – в соответствии с ГОСТ 26602.1-99 приведенное сопротивление теплопередаче конструкции определяется исходя из нормативных условий теплообмена на внутренней и наружной ее поверхности:  $\alpha_{\text{в}} = 8,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ,  $\alpha_{\text{н}} = 23,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

**Испытания провели:**

Инженер



И.С. Аксёнов

Лаборант



М.А. Томышев

Порядок проведения и результаты испытаний на сопротивление ветровой нагрузке

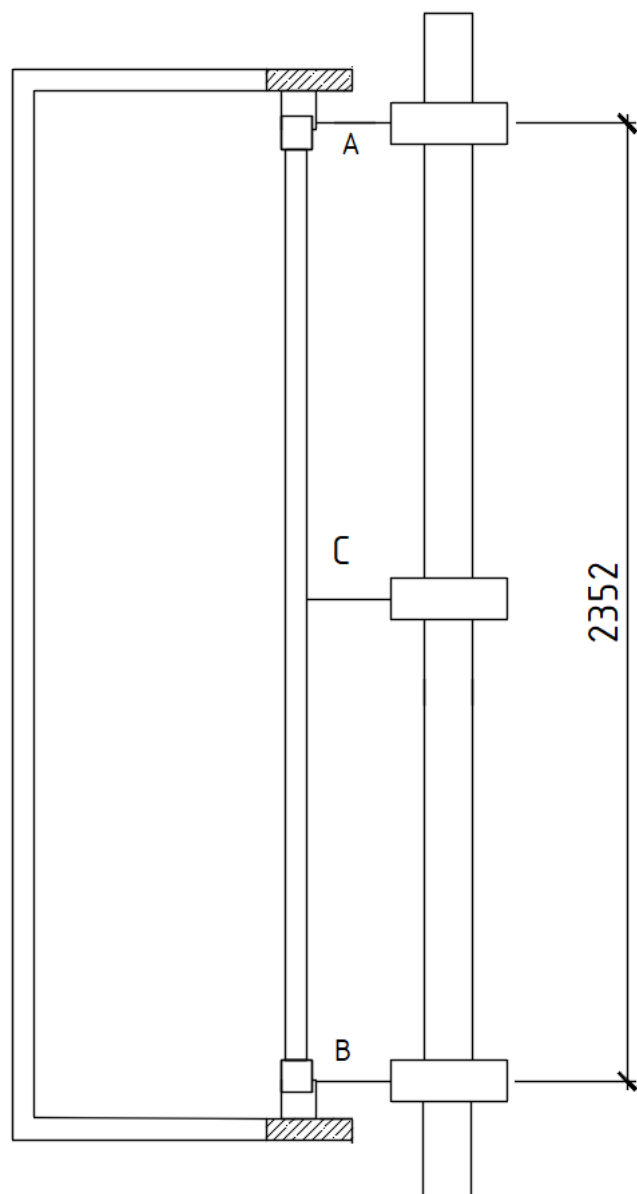
Фото испытуемого образца при проведении его испытаний на сопротивление ветровой нагрузке представлено на рисунке 4.1. Схема расстановки датчиков перемещений представлена на рисунке 4.2.

Определение прогибов вертикального импоста испытуемого образца выполнялось при действии ветрового давления до  $\pm 1500$  Па.

Результаты измерений прогибов вертикального импоста испытуемого образца представлены в таблице 4.1.



**Рисунок 4.1** – Образец 976-23/2 в процессе испытания на сопротивление ветровой нагрузке




**Рисунок 4.2** – Схема установки датчиков перемещений на испытуемом образце 976-23/2 в ходе испытания на сопротивление ветровой нагрузке

**Таблица 4.1** – Результаты измерения прогибов центральной стойки испытуемого образца 976-23/2 при действии ветровой нагрузки

Перепад давления $\Delta P$ , Па	Перемещение точек конструкции, мм			Прогиб центральной стойки ( $l = 2352$ мм), мм	Относительный прогиб, мм
	A	C	B		
250	1,61	3,8	1,75	2,12	1/1109
500	2,65	6,85	2,75	4,15	1/567
750	4,24	10,25	4,36	5,95	1/395
1000	6,2	14	6,4	7,7	1/305
1250	8,45	17,7	8,65	9,15	1/257
1500	11,95	22,7	12,1	10,68	1/220
-250	1,71	3,75	1,65	2,07	1/1136
-500	3,25	7,35	3,13	4,16	1/565
-750	4,71	10,63	4,48	6,04	1/390
-1000	6,02	13,68	5,68	7,83	1/300
-1250	7,41	15,81	6,91	8,65	1/272
-1500	8,87	18,00	8,21	9,46	1/249

**Испытания провели:**

Инженер



И.С. Аксёнов

Лаборант



М.А. Томышев