

Система добровольной сертификации в строительстве  
в Российской Федерации «РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»



**ТЕХНОПОЛИС**  
Испытательная лаборатория

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
«ТЕХНОПОЛИС»**

СВИДЕТЕЛЬСТВО о признании компетентности ЦОС «РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

№ РСС RU.И565.02ИЛ150 от «06» августа 2012 г.

111033, г. Москва, Таможенный проезд, д.6, стр.3

тел. (495) 362 10 74

Всего листов 14

Лист 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ИЛ

«Технополис»



*С.Г. Рыков*  
С.Г. РЫКОВ

**ПРОТОКОЛ**

лабораторных испытаний  
облицовочной конструкции с применением  
профилей фасадных производства ЗАО «Ронсон-групп»  
для скрытого крепления декоративных бетонных  
плит «WHITE HILLS»

№ 172 от «25» сентября 2013 г.

Настоящий протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям.  
Настоящий протокол не может быть полностью или частично воспроизведен без письменного  
согласия ИЛ «Технополис»

Москва, 2013

Протокол № 172 от «25» сентября 2013 г.		Всего листов 14
		Лист 2
Заявитель	ЗАО «Ронсон-групп».	
Производитель	профилей	ЗАО «Ронсон-групп».
	плит	ЗАО «Монолитстрой». Московская обл., Дмитровский р-н, с. Рогачево.
Основание для проведения испытаний	Договор № ЛИ/13-56 от 26.08.2013 г.	
Наименование продукции	Облицовочная конструкция: декоративные бетонные плиты «WHITE HILLS» размером 400×200×25 мм, профили фасадные ПФ-К длиной до 3000мм из оцинкованной стали с ЛКП.	
Акт отбора образцов	От 30.08.2013 г.	
Дата проведения испытаний	Начало 02.09.2013 г. Окончание 23.09.2013 г.	
Определяемые показатели	1. Геометрические размеры. 2. Нагрузки на плиты, деформации профилей.	
Методика испытаний	<p>СТО 44416204-012-2013. «Элементы облицовочные навесных фасадных систем с воздушным зазором и детали их крепления. Метод определения несущей способности по результатам лабораторных испытаний».</p> <p>Образец – сборочная единица, состоящая из трех плит, двух профилей, установленных в соответствии со схемой испытания (Приложение 2).</p> <p>Испытательная нагрузка прикладывается через нажимной упругий элемент длиной 700мм шириной 140мм с обратной стороны по центру плит. Скорость нагружения 40-60 Н/с. За единичные результаты испытаний одного образца принимаются значения испытательной нагрузки, соответствующие: - появлению в профилях остаточной деформации; - разрушению плит.</p>	
Описание образцов: Детали крепления	Профили фасадные ПФ-К длиной 1250мм из оцинкованной стали (Приложение 1, рис. 2).	
Облицовочные элементы	Плиты бетонные размером 400×200×25мм. Плиты имеют гребни на верхних и пазы на нижних торцах для скрытого крепления (Приложение 1, рис. 1).	
Испытательное оборудование и средства измерения	<p>Установка для испытания облицовочных конструкций. Измеритель прочности сцепления ПСО-10МГ4П (силовозбудитель). Линейка измерительная (ГОСТ 427-75). Штангенциркуль ШЦ-1-0,05 (ГОСТ 166-89). Индикатор часового типа ИЧ10 (ГОСТ 577-68).</p>	

## Результаты испытаний

### 1. Измерение геометрических размеров

#### 1.1. На двух образцах деталей крепления.

Таблица 1

Наименование, обозначение	Размер по чертежу, мм	Размеры на образцах, мм		Примечание
		обр. №1	обр. №2	
Профиль фасадный ПФ-К	35,6×15	35,8×14,5	36,3×15,4	габаритные размеры
	0,7	0,7	0,7	толщина (с покрытием)
	1,4	1,4	1,4	толщина зацепа (с покрытием)

#### 1.2. На двух образцах плит.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Размер по чертежу, мм	Размеры на образцах, мм		Примечание
		обр. №1	обр. №2	
Плита бетонная	400×200	400×199	399×199	габаритные размеры
	25	26,9	25,3	толщина плитки
	-	210	211	ширина плитки
	8,5	8,7	8,4	толщина гребня
	8,5	8,8	8,3	расстояние от паза до тыльной стороны плиты
	2,5	3,5	3,8	ширина паза

### 2. Описание образца

Плиты закрепляются на испытательной установке при помощи профилей в соответствии с испытательной схемой. Контролируемые точки: №1, 2, 3, 4.

Профили изготовлены из оцинкованной стали. Химический состав соответствует марке стали 08 (Приложение 3). Нормативное значение предела текучести для данной стали (группа по назначению ХП, ПК) - по ГОСТ 14918:  $\sigma_T = 230 \text{ МПа}$ .

Нормативное значение предела текучести стали, применяемой для изготовления деталей, по результатам испытаний плоских образцов:  $\sigma_T = 303 \text{ МПа}$  (Протокол ИЛ «Технополис» №164 от 20.09.13).

Поправочный коэффициент для нормативных значений механических характеристик образцов:  $k = \frac{303}{230} = 1,32$ .

3. Измерение нагрузки на плиты и деформаций профилей

Таблица 3

№ обр.	Нагрузка, кН	Деформация, мм							
		точка №1		точка №2		точка №3		точка №4	
		при нагрузке	остаточная	при нагрузке	остаточная	при нагрузке	остаточная	при нагрузке	остаточная
1	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,317	0,01	0,00	0,06	0,00	0,12	0,00	0,18	0,00
	0,408	0,01	0,00	0,15	0,00	0,18	0,00	0,34	0,00
	0,517	0,01	0,00	0,26	0,00	0,25	0,01	0,53	0,01
	0,619	0,01	0,00	0,33	0,00	0,34	0,02	0,67	0,02
	0,719	0,02	0,00	0,41	0,00	0,55	0,03	0,83	0,04
	0,811	0,04	0,00	0,48	0,00	0,77	0,05	1,01	0,08
	0,919	0,08	0,00	0,60	0,01	1,01	0,07	1,21	0,14
	1,017	0,13	0,00	0,73	0,04	1,27	0,14	1,43	0,23
	1,099	0,19	0,00	0,85	0,06	1,47	0,23	1,60	0,31
	1,220	0,28	0,00	1,01	0,11	1,71	0,35	1,82	0,41
	1,307	0,39	0,02	1,05	0,14	2,03	0,54	2,01	0,53
	1,408	0,58	0,06	1,23	0,18	2,33	0,68	2,24	0,63
	1,531	0,86	0,12	1,46	0,28	2,60	0,84	2,47	0,74
	1,614	0,90	0,15	1,48	0,30	2,95	1,09	2,60	0,88
	1,830	1,26	0,25	1,85	0,44	3,51	1,45	3,00	1,15
2,042	1,62	0,38	2,15	0,60	3,97	1,80	3,36	1,43	
2,454	2,33	0,79	2,80	1,03	4,65	2,28	3,96	1,82	
2,590*									
2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,414	0,08	0,00	0,01	0,00	0,28	0,00	0,20	0,00
	0,498	0,13	0,00	0,02	0,00	0,42	0,00	0,31	0,01
	0,575	0,18	0,00	0,05	0,00	0,60	0,01	0,50	0,03
	0,696	0,28	0,00	0,11	0,00	0,85	0,04	0,72	0,09
	0,806	0,43	0,01	0,20	0,00	1,13	0,09	0,96	0,15
	0,898	0,58	0,02	0,31	0,00	1,38	0,18	1,21	0,27
	1,008	0,76	0,04	0,49	0,03	1,68	0,29	1,48	0,40
	1,222	1,09	0,08	0,87	0,10	2,18	0,53	1,95	0,65
	1,418	1,37	0,13	1,21	0,19	2,61	0,74	2,35	0,87
	1,627	1,68	0,26	1,60	0,31	3,08	0,99	2,80	1,14
	2,026	2,41	0,65	2,38	0,73	3,97	1,57	3,63	1,68
	2,431	3,00	1,09	3,06	1,22	4,69	2,13	4,29	2,18
	2,857	3,88	1,87	3,86	1,88	5,65	2,85	5,14	2,83
3,255	4,60	2,53	4,61	2,53	6,39	3,43	5,83	3,37	
3,710*									
3	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,414	0,05	0,00	0,01	0,00	0,26	0,00	0,22	0,00
	0,503	0,08	0,00	0,01	0,00	0,38	0,01	0,32	0,01
	0,610	0,15	0,00	0,01	0,00	0,61	0,02	0,53	0,02
	0,714	0,29	0,00	0,02	0,00	0,91	0,06	0,85	0,08
	0,803	0,42	0,01	0,03	0,00	1,14	0,09	1,06	0,11
	0,913	0,59	0,03	0,15	0,00	1,41	0,15	1,20	0,18
	1,006	0,79	0,05	0,33	0,01	1,71	0,25	1,55	0,29
	1,210	1,06	0,11	0,62	0,02	2,07	0,37	1,92	0,47
	1,415	1,37	0,18	0,92	0,03	2,58	0,63	2,44	0,76
	1,619	1,75	0,24	1,25	0,06	3,00	0,90	2,91	0,89
	2,019	2,40	0,59	2,01	0,43	4,21	1,90	4,06	2,20
2,461	2,90	1,13	2,55	0,73	4,74	2,20	4,53	2,25	
2,611*									
4	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,407	0,01	0,00	0,07	0,00	0,22	0,00	0,40	0,01
	0,506	0,02	0,00	0,17	0,00	0,36	0,00	0,72	0,08
	0,635	0,06	0,00	0,27	0,00	0,52	0,03	0,96	0,16
	0,710	0,08	0,00	0,31	0,00	0,63	0,04	1,08	0,20

	0,824	0,13	0,00	0,39	0,00	0,86	0,06	1,28	0,28
	0,934	0,21	0,01	0,49	0,00	1,12	0,10	1,50	0,37
	1,044	0,31	0,02	0,58	0,01	1,36	0,15	1,71	0,46
	1,196	0,54	0,06	0,78	0,05	1,71	0,17	2,01	0,58
	1,413	0,91	0,16	1,01	0,11	2,20	0,33	2,32	0,74
	1,643	1,26	0,27	1,39	0,28	2,67	0,58	2,72	0,96
	2,031	1,82	0,53	1,97	0,57	3,48	1,16	3,26	1,39
	2,419*								
5	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,427	0,02	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,23	0,00
	0,514	0,02	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,35	0,02
	0,607	0,03	0,00	0,01	0,00	0,41	0,02	0,50	0,04
	0,695	0,06	0,00	0,01	0,00	0,53	0,05	0,68	0,09
	0,802	0,15	0,00	0,03	0,00	0,72	0,12	0,98	0,18
	0,931	0,29	0,00	0,07	0,00	0,93	0,22	1,29	0,30
	1,006	0,38	0,00	0,09	0,00	1,03	0,27	1,43	0,38
	1,214	0,65	0,00	0,24	0,00	1,38	0,45	1,90	0,61
	1,411	0,85	0,00	0,40	0,01	1,69	0,60	2,24	0,81
	1,635	1,20	0,02	0,66	0,02	2,24	0,89	2,75	1,09
	2,042	1,88	0,20	1,42	0,14	3,23	1,52	3,69	1,69
2,104*									
6	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,402	0,13	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,35	0,01
	0,523	0,18	0,00	0,00	0,00	0,66	0,01	0,60	0,02
	0,613	0,23	0,00	0,00	0,00	0,80	0,03	0,76	0,05
	0,720	0,30	0,01	0,01	0,00	1,08	0,09	1,03	0,11
	0,808	0,37	0,01	0,11	0,00	1,28	0,14	1,22	0,14
	0,912	0,45	0,00	0,22	0,00	1,52	0,24	1,44	0,20
	1,024	0,54	0,00	0,34	0,00	1,80	0,35	1,70	0,26
	1,232	0,65	0,00	0,57	0,00	2,21	0,52	2,08	0,42
	1,424	0,84	0,00	0,85	0,00	2,66	0,71	2,52	0,64
	1,630	1,03	0,04	1,15	0,04	3,04	0,94	2,85	0,85
1,864*									
7	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,402	0,00	0,00	0,08	0,00	0,24	0,00	0,43	0,00
	0,530	0,00	0,00	0,10	0,00	0,50	0,01	0,70	0,06
	0,601	0,01	0,00	0,11	0,00	0,65	0,02	0,87	0,09
	0,708	0,02	0,00	0,13	0,00	0,84	0,03	1,03	0,17
	0,823	0,04	0,00	0,16	0,00	1,08	0,08	1,26	0,26
	0,943	0,09	0,00	0,24	0,00	1,39	0,16	1,53	0,37
	1,050	0,17	0,00	0,38	0,01	1,67	0,26	1,75	0,47
	1,235	0,25	0,01	0,60	0,03	2,03	0,42	2,05	0,62
	1,439	0,52	0,04	0,93	0,10	2,49	0,68	2,46	0,82
1,611*									

\*- разрушение плиты в месте контакта с профилем.

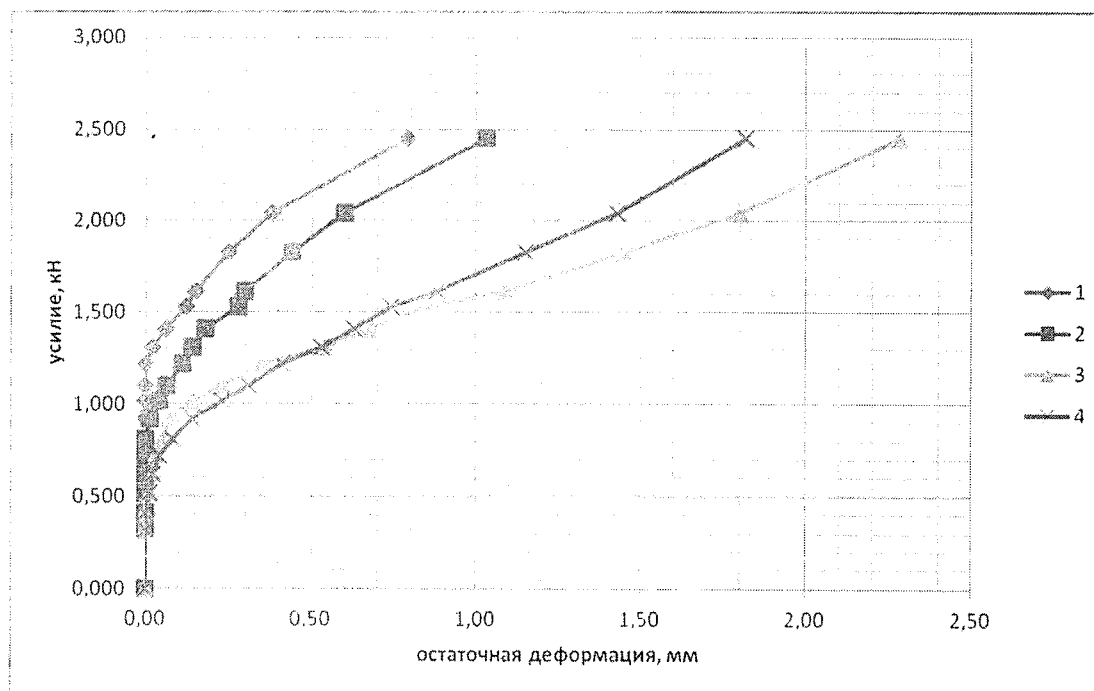


Рисунок 1 – типовые графики зависимости остаточных деформаций от приложенного усилия (образец №1).

#### 4. Обработка результатов испытаний

##### 4.1. Определение значений единичных результатов испытаний

За единичные результаты статических испытаний облицовочной конструкции (ступенчатое нагружение с разгрузкой) принимались:

- значения испытательных нагрузок, соответствующих появлению в профилях остаточных деформаций 0,1мм в контрольных точках 3 и 4. Единичные результаты получены методом линейной интерполяции данных таблицы 3 и сведены в таблицу 4.

Таблица 4

№ образца	1	2	3	4	5	6	7
Значение единичного результата, кН	0,961	0,816	0,821	0,934	0,771	0,738	0,853

- значения испытательных нагрузок, соответствующих разрушению плиты. Единичные результаты сведены в таблицу 5.

Таблица 5

№ образца	1	2	3	4	5	6	7
Значение единичного результата, кН	2,590	3,710	2,611	2,419	2,104	1,864	1,611

#### 4.2. Статистическая обработка результатов испытаний

По таблице 4.

№ обр.	N, кН
1	0,961
2	0,816
3	0,821
4	0,934
5	0,771
6	0,738
7	0,853
M, кН	0,842
S, кН	0,081
V, %	9,663

В расчет приняты все единичные результаты испытаний (без отбраковки).

Нормативное значение нагрузки:

$$N^n = M \times (1 - t \times V) = 0,842 \times (1 - 2,894 \times 0,09663) = 0,607 \text{ кН}$$

Где:

M – среднее арифметическое значение параметра;

S – среднее квадратическое отклонение параметра;

V – коэффициент вариации;

t – коэффициент, зависящий от заданной обеспеченности и числа испытаний.

Нормативное значение нагрузки принимается равным значению нижней доверительной границе при обеспеченности 95% - 0,607 кН.

Нормативное значение нагрузки с учетом поправочного коэффициента k:

$$N_k^n = \frac{1}{k} \times N^n = \frac{1}{1,32} \times 0,607 = 0,460 \text{ кН}$$

По таблице 5.

№ обр.	N, кН
1	2,590
2	3,710
3	2,611
4	2,419
5	2,104
6	1,864
7	1,611
M, кН	2,416
S, кН	0,682
V, %	28,244

В расчет приняты все единичные результаты испытаний (без отбраковки).

Нормативное значение нагрузки:

$$N^n = M \times (1 - t \times V) = 2,416 \times (1 - 2,894 \times 0,28244) = 0,441 \text{ кН}$$

Где:

M – среднее арифметическое значение параметра;

S – среднее квадратическое отклонение параметра;

V – коэффициент вариации;

t – коэффициент, зависящий от заданной обеспеченности и числа испытаний.

Нормативное значение разрушающей нагрузки принимается равным значению нижней доверительной границе при обеспеченности 95% - 0,441 кН.

**4.3. Определение несущей способности облицовочной конструкции по результатам испытаний**

4.3.1. Расчетное сопротивление детали крепления (одного профиля ПФ-К) испытательной нагрузке:

$$R = \frac{N_k^n}{n \times \gamma_m} = \frac{0,460}{2 \times 1,1} = 0,209 \text{ кН}$$

Где:

$n$  - количество профилей;

$\gamma_m = 1,1$  - коэффициент надежности по материалу для стального листового и сортового проката при определении расчетного сопротивления по пределу текучести.

Допускаемая равномерно распределенная нагрузка на профиль ПФ-К, соответствующая расчетному сопротивлению  $R$ , с учетом коэффициента условий работы  $\gamma_c = 1,0$ :

$$q_{\text{вл}} = \frac{R}{l} = \frac{209,0}{0,6} = 348,3 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Где:  $l$  - длина профиля, ограниченная точками закрепления к вертикальной направляющей;

Расчетная ветровая отрицательная нагрузка (отсос), соответствующая допускаемой равномерно распределенной нагрузке  $q_{\text{вл}}$ , при шаге установки профилей ПФ-К по вертикали 194мм:

$$W_- = 1795,5 \text{ Па} \quad (183,2 \text{ кгс} / \text{м}^2)$$

4.3.2. Расчетное сопротивление элементов облицовки испытательной нагрузке:

$$R = \frac{N_k^n}{\gamma_m} = \frac{0,441}{2,0} = 0,221 \text{ кН}$$

Где:  $\gamma_m = 2,0$  - коэффициент надежности по материалу (для бетонных плит).

В качестве допускаемой горизонтальной нагрузки на облицовку площадью  $0,126 \text{ м}^2$  ( $600 \times 210 \text{ мм}$ ), с закреплением, соответствующим испытательной схеме, рекомендуем принять значение расчетного сопротивления  $R$  с учетом коэффициента условий работы  $\gamma_c = 1,0$ :

$$N_{\text{д}} = 0,221 \text{ кН}$$

Расчетная ветровая отрицательная нагрузка (отсос), соответствующая допускаемой горизонтальной нагрузке  $N_{\text{д}}$ :

$$W_- = 1754,0 \text{ Па} \quad (179,0 \text{ кгс} / \text{м}^2)$$

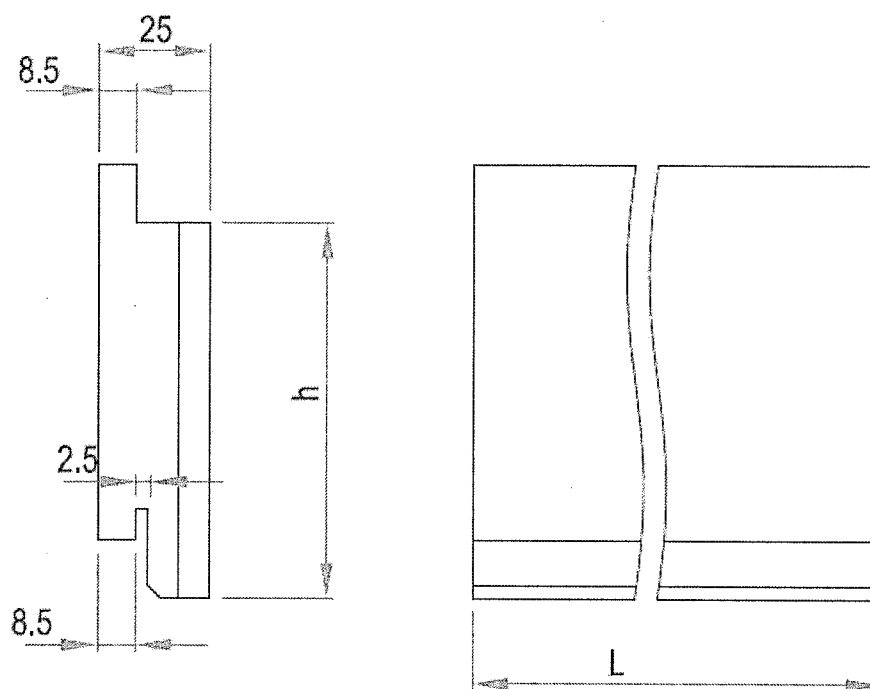


Вывод:

Расчетная ветровая нагрузка на облицовочную конструкцию, состоящую из декоративных бетонных плит «WHITE HILLS» с размерами 400×200×25мм и стальных профилей ПФ-К, закрепленных на направляющих каркаса, установленных с шагом 600мм, ограничивается прочностью элементов облицовки и не должна превышать значения:

$$W_{\pm} = 1754,0 \text{ Па} \quad (179,0 \text{ кгс} / \text{м}^2)$$

Приложение 1



h - от 60мм до 200мм  
L -от 250 мм до 400мм

Рисунок 1 – размеры плиты, гребня и паза в торцах плиты «WHITE HILLS» для скрытого крепления профилями.

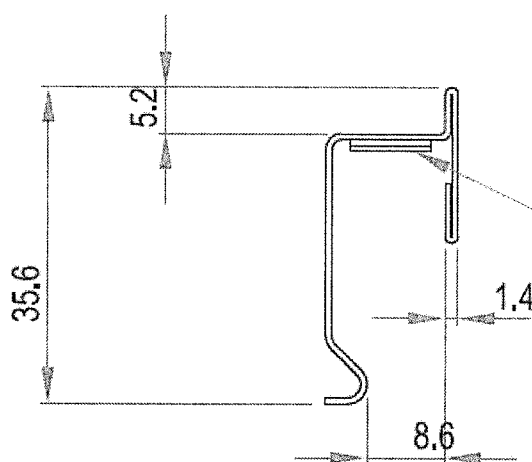


Рисунок 2 – Профиль фасадный ПФ-К.

Приложение 2

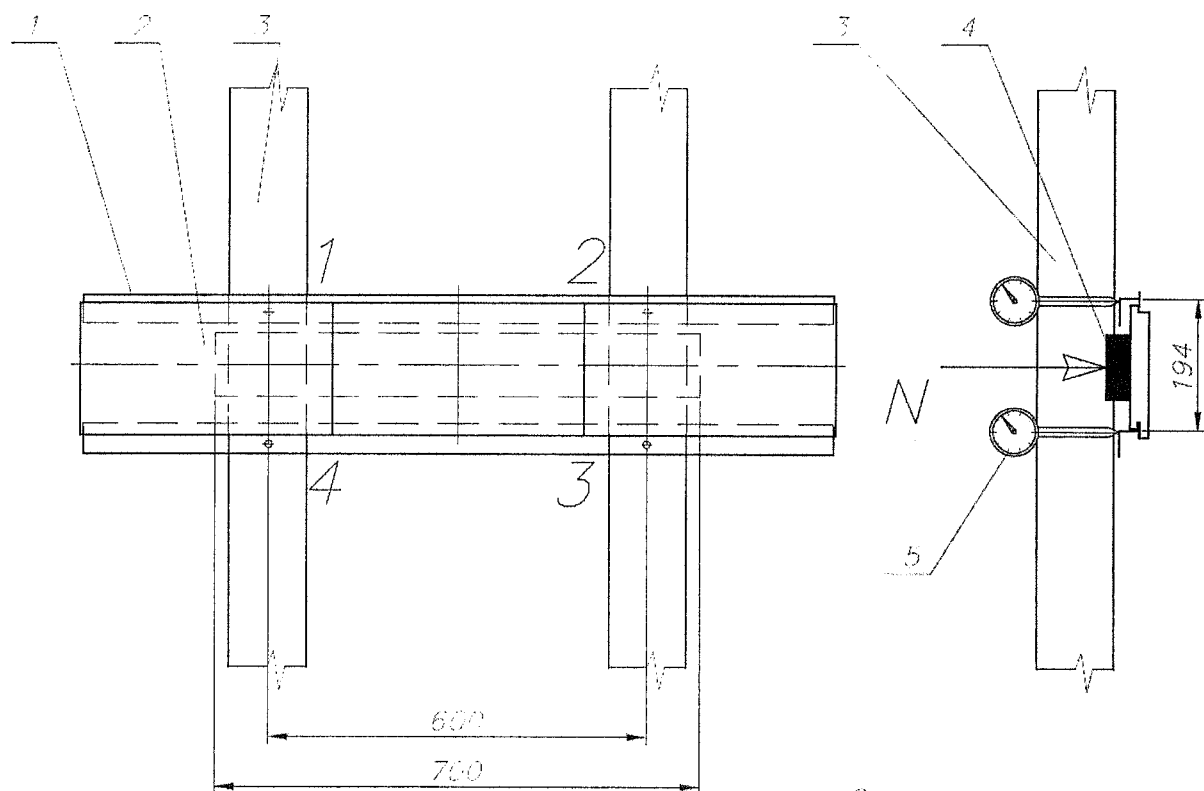


Схема крепления профилей

1. Профиль ПФ-К
2. Плита 400x200x5мм
4. Каркас угловой
5. Нажимной элемент 700x40мм
6. Индикатор часового типа

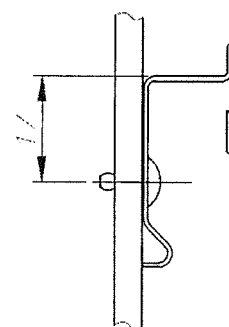


Рисунок – схема испытания.



Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья имени И.М. Федоровского" (ФГУП "ВИМС")  
Федеральный научно-методический центр лабораторных исследований и сертификации минерального сырья

**Аналитический сертификационный испытательный центр (АСИЦ)**

119017 Россия, Москва, Старомонетный пер. 31 Тел.: (495) 950-3010, 950-3020 Факс: (495) 950-34-34 E-mail: lab@vims-geo.ru www.vims-geo.ru

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА**

№ **19sp05**

20 сентября 2013 года

Заказчик **ООО "Технополис"**

на Листе

Образец	Обрезок профиля окрашен серой краской массой 53,32
Маркировка Заказчика	« Плавка ПФ-К »
Отбор проб	осуществлялся Заказчиком
Методы анализа	рентгеноспектральный; ИК-спектроскопии
Аппаратура	Электронно-зондовый микроанализатор с энергодисперсионной системой JXA-8100 + INCA Energy 400 ("Jeol", Япония + "Oxford Instruments", Великобритания); анализатор углерода и серы CS-244 ("Leco", США)
Количество проб	1

**Результаты испытаний**

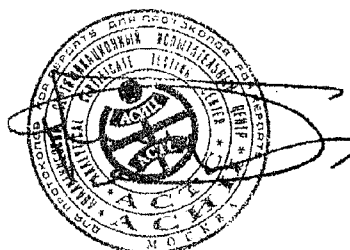
№	Элемент	Символ	Содержание, масс. доля, %	Метод анализа
1.	Никель	Ni	<0,3	рентгеноспектральный
2.	Железо	Fe	остальное	рентгеноспектральный
3.	Хром	Cr	<0,3	рентгеноспектральный
4.	Марганец	Mn	0,38	рентгеноспектральный
5.	Алюминий	Al	<0,3	рентгеноспектральный
6.	Кремний	Si	<0,3	рентгеноспектральный
7.	Титан	Ti	<0,3	рентгеноспектральный
8.	Ванадий	V	<0,3	рентгеноспектральный
9.	Кобальт	Co	<0,3	рентгеноспектральный
10.	Молибден	Mo	<0,3	рентгеноспектральный
11.	Ниобий	Nb	<0,3	рентгеноспектральный
12.	Медь	Cu	<0,3	рентгеноспектральный
13.	Вольфрам	W	<0,3	рентгеноспектральный
14.	Углерод	C	0,080	ИК-спектроскопии
15.	Серя	S	0,018	ИК-спектроскопии

**Примечание:**

1. Содержания основных и примесных элементов методами количественного химического анализа не уточнялись.
2. Прочие примесные элементы на уровне >0,5 % не обнаружены.

Директор АСИЦ ВИМС

Копия протокола действительна.



Кордюков С.В.

Приложение 4

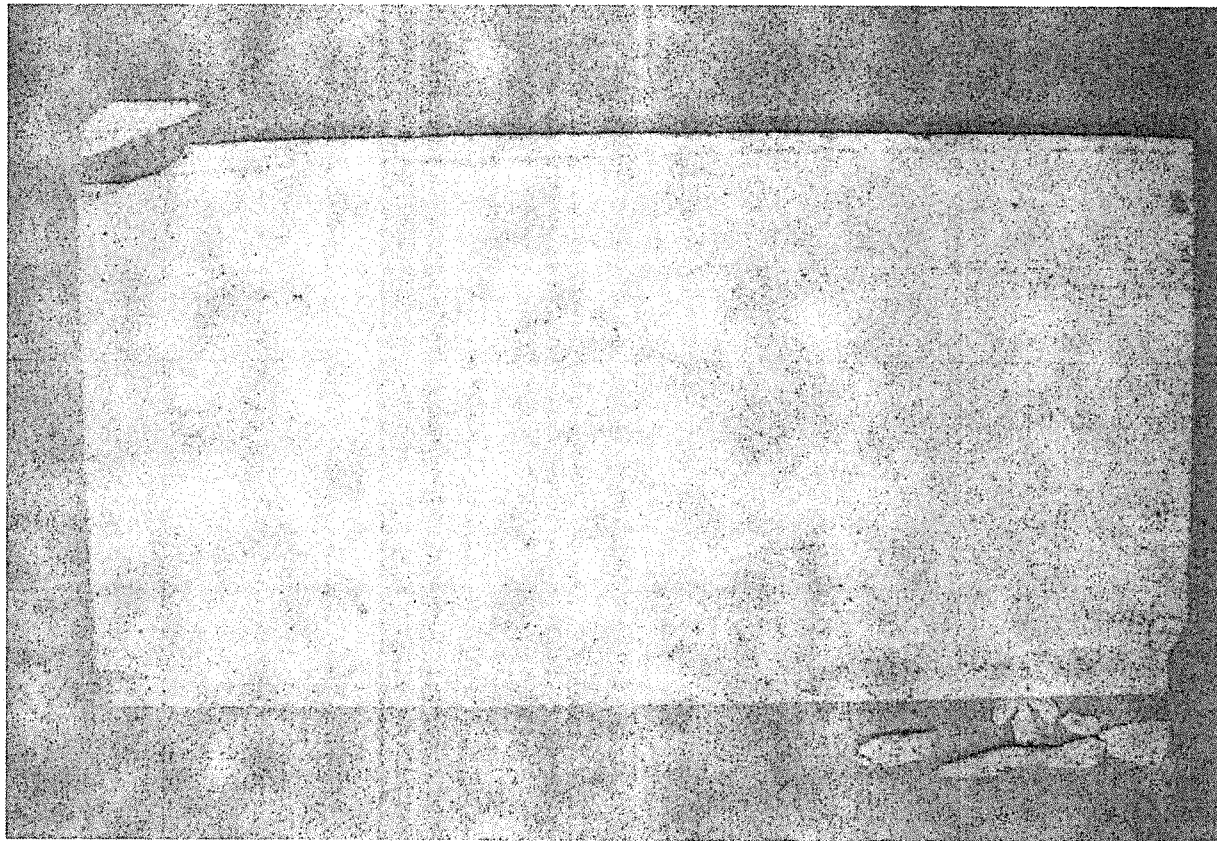


Рисунок 1 - разрушение плиты в месте контакта с профилем.

**Область применения облицовочной конструкции для рядовых и угловых зон фасадов прямоугольных в плане зданий в I-VII ветровых районах по СП 20.1330.2011, тип местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м)**

В табл. 1 дана область применения облицовочной конструкции по допускаемой расчетной ветровой нагрузке в  $179,0 \text{ кгс/м}^2$ .

Таблица 1

Ветровой район	I		II		III		IV		V		VI		VII	
	ряд.	угл.	ряд.	угл.	ряд.	угл.	ряд.	угл.	ряд.	угл.	ряд.	угл.	ряд.	угл.
Эквивалентная высота, м	75	75	75	35	75	15	55	5	25	-	10	-	5	-

Руководитель группы



А.И. Сидоров

Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации  
«РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»  
Общество с ограниченной ответственностью «Технополис»  
Испытательная лаборатория «Технополис»

**АКТ**  
**отбора образцов**

«30» августа 2013 г.

(дата отбора)

ИЛ «Технополис»

(место составления)

Представители заказчика: ООО «Ронсон-групп»

*Метелков*

отобраны со склада ООО «Ронсон-групп» образцы элементов НФС с целью передачи на испытания в ИЛ «Технополис». Образцы отобраны методом случайного отбора.

По настоящему акту приняты для испытаний следующие образцы:

№ п/п	Вид, описание, маркировка, идентификационные признаки	Количество, шт.
1	Плитка бетон 400x213мм	25
2	Плитка клинкер 287x85	25
3	Профиль ПФ-К 1250мм	45

Представители заказчика  
поставляющего образцы

*Метелков*

(должность, подпись, ФИО)

Представитель ИЛ  
«Технополис»

*Сергей Сидоров*

(должность, подпись, ФИО)