

Система добровольной сертификации в строительстве
в Российской Федерации «МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»



**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
«ТЕХНОПОЛИС»**

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
органа по аккредитации «МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

№ RU.MCC.AJ.546 от «06» августа 2015 г.

111033, г. Москва, Таможенный проезд, д.6, стр.3
тел. (495) 362-10-74

Всего листов 17

Лист 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ИЛ
«Технополис»


С.Г. Рыков



ПРОТОКОЛ

лабораторных испытаний
кляммеров из коррозионностойкой стали
производства ООО «Компания Металл Профиль»
в составе облицовочной конструкции

№ 015 от «25» февраля 2016 г.

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

Москва, 2016

Протокол 015 от «25» февраля 2016 г.		Всего листов 17
		Лист 2
Заказчик	ООО «Компания Металл Профиль».	
Изготовитель	кляммеров	ООО «Компания Металл Профиль», Россия.
	плит	ООО «ЗКС», Россия.
Основание для проведения испытаний	Договор № ЛИ/16-01 от 11. 01.2016 г.	
Наименование продукции	Кляммеры рядовые, завершающие из коррозионностойкой стали.	
Акт приемки образцов	От 12.02.2016 г. ИЛ не несет ответственности за отбор образцов.	
Дата проведения испытаний	Начало: 16.02.2016 г. Окончание: 24.02.2016 г.	
Определяемые показатели	1. Геометрические параметры. 2. Разрушающие нагрузки.	
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», ФАУ «ФЦС».</p> <p>Образец – фрагмент облицовочной конструкции, состоящий из двух облицовочных элементов и 6-ти деталей крепления, установленных и закрепленных на каркасе испытательной установки вытяжными заклепками в соответствии со схемой испытания (Приложение 2, рис. 1 и 2).</p> <p>Испытательная нагрузка прикладывается через нажимные диски Ø300мм с обратной стороны по центру облицовочных элементов. Скорость нагружения 5-10 мм/мин.</p> <p>За единичные результаты испытаний одного образца принимаются значения испытательной нагрузки, соответствующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - началу пластических деформаций деталей крепления; - разрушению облицовочных элементов. 	
Описание составных частей образцов:		
Облицовочный элемент	Плита из керамогранита с размерами 600×600×10мм.	
Детали крепления	Кляммеры из коррозионностойкой стали толщиной 1,2мм: - рядовой ККСРД-80×10 (Приложение 1, рис. 1); - завершающий ККСЗД-54×10 (Приложение 1, рис. 2);	
Крепежные изделия	Заклепки из коррозионностойкой стали А2/А2 Ø4,0×8.	
Испытательное оборудование и средства измерения	<p>Установка для испытания облицовочных конструкций.</p> <p>Измеритель прочности сцепления ПСО-10МГ4П (силовозбудитель).</p> <p>Линейка измерительная (ГОСТ 427-75).</p> <p>Штангенциркуль ШЦ-1-0,05 (ГОСТ 166-89).</p> <p>Индикатор часового типа ИЧ10 (ГОСТ 577-68).</p> <p>Микрометр МК 25 (ГОСТ 6507-90).</p>	

Результаты испытаний

1. Измерение геометрических параметров

1.1. На двух образцах кляммеров.

Таблица 1

Обозначение	Размер по чертежу, мм	Размеры на образцах, мм		Примечание
		обр. №1	обр. №2	
Рядовой	80×72	80,1×72,0	80,1×72,0	габаритные размеры
	1,2	1,17	1,17	толщина
	Ø4,2	Ø4,1	Ø4,1	диаметр отверстий
	10,5	10,6	10,5	размер под плитку
Завершающий	54×72	55,1×72,0	55,1×72,0	габаритные размеры
	1,2	1,17	1,17	толщина
	Ø4,2	Ø4,2	Ø4,2	диаметр отверстий
	10,5	10,5	10,5	размер под плитку

1.2. На двух образцах плиты из керамогранита.

Таблица 2

Обозначение	Размер по чертежу, мм	Размеры на образцах, мм		Примечание
		обр. №1	обр. №2	
-	600×600	600×600	600×600	сторона плиты
	10	10,2	10,2	толщина

2. Описание образца

Плиты из керамогранита закреплены на испытательной установке кляммерами в соответствии с испытательной схемой. Контрольные точки измерения деформаций кляммеров: №1, 2, 3, 4 (Приложение 2, рис. 1).

На образце моделируются два типа облицовочных конструкций:

- I. Крепление плит только рядовыми кляммерами (контрольные точки №1, 2).
- II. Крепление плит рядовыми и завершающими кляммерами (контрольные точки №1, 2, 3, 4).

Кляммеры изготовлены из коррозионностойкой стали AISI 430 (близка по химическому составу стали 12X17 по ГОСТ 5632-72). Химический состав сплава дан в Приложении 5. Значение условного предела текучести стали, применяемой для изготовления кляммеров: $\sigma_{0,2} = 320,0 \text{ МПа}$ (Приложение 6).

Значение условного предела текучести стали AISI 430: $\sigma_{0,2} = 226 \text{ МПа}$

Поправочный коэффициент для приведения результатов испытаний образцов с фактической прочностью к значениям, соответствующим прочности материала образцов согласно нормативной документации, по условному пределу текучести: $k = \frac{320}{226} = 1,41$.

3. Измерение нагрузки на образец и деформаций клеммеров

Для выбора варианта крепления клеммеров заклепками (Приложение 2, рис. 3) были проведены сравнительные испытания образцов №1 (вариант крепления А) и №2 (вариант крепления Б). После сравнения графиков зависимости остаточных деформаций клеммеров от испытательной нагрузки (Приложение 4, рис. 1 и 2), был выбран вариант крепления клеммеров Б. Дальнейшие испытания проведены с креплением клеммеров по варианту Б.

Таблица 3

№ обр.	Нагрузка, кН	Деформация, мм							
		контрольная точка №1		контрольная точка №2		контрольная точка №3		контрольная 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
	0,401	0,05	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
	0,603	0,15	0,02	0,23	0,01	0,08	0,00	0,04	0,00
	0,809	0,34	0,06	0,57	0,05	0,22	0,00	0,15	0,00
	1,017	0,66	0,09	0,99	0,10	0,40	0,00	0,33	0,00
	1,204	0,94	0,12	1,32	0,18	0,51	0,00	0,46	0,00
	1,401	1,33	0,16	1,79	0,31	0,65	0,00	0,66	0,00
	1,616	1,61	0,19	2,10	0,39	0,75	0,01	0,78	0,00
	1,795	1,99	0,31	2,48	0,58	0,86	0,01	0,92	0,00
	2,016	2,24	0,44	2,75	0,74	0,94	0,01	1,03	0,00
	2,251	2,74	0,67	3,25	1,02	1,07	0,02	1,21	0,00
	2,396	3,19	0,92	3,70	1,32	1,18	0,02	1,35	0,01
	2,601	3,70	1,23	4,18	1,66	1,33	0,03	1,53	0,02
	2,841	4,30	1,59	4,75	2,06	1,51	0,04	1,74	0,03
3,042	4,89	1,98	5,31	2,46	1,77	0,05	2,00	0,05	
3,200	5,46	2,43	5,98	2,96	2,06	0,10	2,29	0,10	
2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,411	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,600	0,03	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,811	0,06	0,01	0,08	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00
	1,011	0,09	0,02	0,10	0,02	0,03	0,00	0,03	0,00
	1,204	0,13	0,04	0,14	0,04	0,04	0,00	0,03	0,00
	1,405	0,18	0,05	0,18	0,05	0,05	0,00	0,04	0,00
	1,616	0,21	0,06	0,23	0,08	0,06	0,00	0,04	0,00
	1,830	0,26	0,07	0,26	0,09	0,07	0,00	0,05	0,00
	2,000	0,31	0,09	0,30	0,11	0,08	0,00	0,05	0,00
	2,242	0,36	0,10	0,36	0,13	0,09	0,01	0,06	0,00
	2,444	0,41	0,11	0,41	0,15	0,10	0,01	0,07	0,00
	2,631	0,46	0,13	0,45	0,16	0,11	0,01	0,08	0,01
	2,809	0,50	0,14	0,50	0,17	0,12	0,01	0,09	0,01
	3,042	0,56	0,16	0,57	0,18	0,13	0,01	0,10	0,01
	3,204	0,62	0,18	0,64	0,20	0,14	0,02	0,11	0,02
3,401	0,69	0,20	0,72	0,21	0,15	0,02	0,13	0,02	
3,619	0,76	0,23	0,83	0,23	0,16	0,02	0,14	0,02	
3,847	0,85	0,26	0,94	0,26	0,17	0,03	0,15	0,02	
4,038	0,93	0,27	1,04	0,27	0,18	0,03	0,17	0,03	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,404	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,607	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,803	0,06	0,01	0,05	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
	0,998	0,09	0,03	0,08	0,01	0,04	0,01	0,04	0,00
	1,199	0,12	0,03	0,10	0,01	0,06	0,01	0,05	0,00
	1,398	0,15	0,04	0,13	0,02	0,07	0,01	0,06	0,00
	1,625	0,17	0,05	0,15	0,03	0,08	0,01	0,08	-0,01
	1,795	0,21	0,06	0,19	0,04	0,09	0,01	0,09	-0,01
	2,039	0,24	0,07	0,22	0,05	0,10	0,02	0,11	-0,01
	2,216	0,28	0,08	0,25	0,06	0,12	0,02	0,12	-0,01
	2,400	0,30	0,09	0,27	0,07	0,13	0,02	0,13	-0,01
2,611	0,35	0,11	0,32	0,08	0,14	0,02	0,15	-0,01	

	2,821	0,38	0,12	0,35	0,09	0,15	0,02	0,16	-0,01
	3,074	0,42	0,14	0,40	0,11	0,16	0,03	0,18	-0,01
	3,209	0,48	0,16	0,45	0,12	0,18	0,03	0,20	-0,01
	3,437	0,55	0,18	0,51	0,14	0,19	0,03	0,23	0,00
	3,669	0,60	0,21	0,56	0,15	0,20	0,04	0,25	0,00
	3,850	0,67	0,23	0,62	0,16	0,22	0,04	0,28	0,01
	4,038	0,79	0,28	0,72	0,18	0,24	0,05	0,31	0,02
4	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,401	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,598	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,797	0,05	0,01	0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00
	1,004	0,08	0,02	0,09	0,02	0,03	0,00	0,03	0,00
	1,212	0,11	0,03	0,13	0,05	0,04	0,00	0,04	0,00
	1,416	0,13	0,03	0,17	0,06	0,05	0,00	0,05	0,00
	1,606	0,16	0,04	0,21	0,07	0,06	0,00	0,06	0,00
	1,812	0,18	0,05	0,24	0,08	0,06	0,01	0,06	0,00
	2,028	0,21	0,06	0,28	0,10	0,08	0,01	0,08	0,00
	2,231	0,25	0,07	0,31	0,11	0,08	0,01	0,09	0,00
	2,426	0,27	0,08	0,34	0,12	0,09	0,01	0,10	0,01
	2,636	0,31	0,09	0,39	0,14	0,10	0,01	0,11	0,01
	2,816	0,34	0,10	0,43	0,15	0,11	0,01	0,12	0,01
	3,017	0,37	0,11	0,46	0,16	0,12	0,01	0,13	0,01
	3,216	0,41	0,12	0,51	0,18	0,13	0,01	0,14	0,01
	3,416	0,46	0,14	0,57	0,20	0,14	0,01	0,15	0,01
3,608	0,50	0,16	0,61	0,21	0,15	0,02	0,16	0,02	
3,829	0,56	0,18	0,68	0,23	0,17	0,02	0,18	0,02	
4,018	0,61	0,19	0,73	0,25	0,19	0,02	0,19	0,03	
5	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,398	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,603	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,806	0,06	0,01	0,06	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00
	1,006	0,09	0,02	0,08	0,02	0,03	0,00	0,03	0,00
	1,217	0,12	0,03	0,12	0,03	0,04	0,00	0,04	0,00
	1,405	0,15	0,04	0,15	0,04	0,05	0,00	0,05	0,00
	1,611	0,18	0,05	0,19	0,05	0,06	0,00	0,05	0,00
	1,810	0,21	0,06	0,22	0,06	0,07	0,00	0,06	0,00
	2,029	0,25	0,07	0,26	0,07	0,08	0,00	0,07	0,00
	2,200	0,29	0,08	0,30	0,09	0,09	0,01	0,08	0,00
	2,418	0,32	0,10	0,34	0,10	0,10	0,01	0,09	0,00
	2,633	0,37	0,11	0,39	0,12	0,11	0,01	0,10	0,00
	2,841	0,42	0,13	0,44	0,14	0,12	0,01	0,11	0,00
	3,061	0,46	0,14	0,49	0,16	0,13	0,01	0,12	0,01
	3,200	0,50	0,16	0,54	0,17	0,14	0,02	0,13	0,01
	3,473	0,56	0,18	0,62	0,19	0,15	0,02	0,14	0,01
3,611	0,61	0,20	0,68	0,21	0,16	0,02	0,15	0,01	
3,861	0,68	0,23	0,77	0,24	0,17	0,02	0,17	0,02	
4,003	0,77	0,27	0,87	0,28	0,19	0,03	0,18	0,02	
6	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,416	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,612	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,811	0,06	0,01	0,06	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00
	0,995	0,08	0,02	0,09	0,02	0,03	0,00	0,03	0,00
	1,209	0,11	0,03	0,12	0,03	0,04	0,00	0,03	0,00
	1,419	0,14	0,04	0,16	0,05	0,05	0,00	0,04	0,00
	1,598	0,17	0,04	0,20	0,07	0,06	0,00	0,05	0,00
	1,803	0,20	0,06	0,25	0,09	0,07	0,00	0,06	0,00
	2,026	0,24	0,07	0,29	0,10	0,08	0,01	0,07	0,00
	2,228	0,28	0,08	0,32	0,11	0,09	0,01	0,08	0,00
	2,416	0,31	0,09	0,36	0,12	0,10	0,01	0,09	0,00
	2,601	0,35	0,10	0,40	0,14	0,11	0,01	0,10	0,00
	2,809	0,40	0,12	0,45	0,16	0,12	0,01	0,11	0,00
	3,019	0,44	0,14	0,50	0,17	0,13	0,02	0,12	0,00
	3,232	0,50	0,16	0,58	0,20	0,14	0,02	0,13	0,00
	3,43	0,55	0,19	0,65	0,21	0,15	0,02	0,14	0,01
3,663	0,63	0,21	0,75	0,23	0,17	0,03	0,16	0,01	
3,834	0,70	0,23	0,84	0,25	0,18	0,03	0,18	0,01	

Протокол 015 от «25» февраля 2016 г.								Всего листов 17	
								Лист 6	
	4,046	0,80	0,26	0,97	0,28	0,19	0,03	0,19	0,01
7	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,402	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,595	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,803	0,06	0,01	0,05	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
	1,003	0,08	0,02	0,07	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00
	1,210	0,10	0,03	0,09	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00
	1,408	0,13	0,04	0,12	0,02	0,05	0,00	0,05	0,00
	1,612	0,16	0,04	0,15	0,03	0,06	0,00	0,06	0,00
	1,802	0,19	0,05	0,19	0,04	0,07	0,00	0,07	0,00
	2,033	0,21	0,06	0,22	0,05	0,08	0,00	0,08	0,00
	2,206	0,23	0,06	0,25	0,06	0,09	0,01	0,10	0,00
	2,404	0,26	0,07	0,29	0,08	0,10	0,01	0,11	0,01
	2,633	0,30	0,08	0,33	0,10	0,11	0,01	0,12	0,01
	2,811	0,33	0,09	0,37	0,11	0,13	0,01	0,14	0,01
	3,061	0,37	0,11	0,44	0,14	0,14	0,02	0,16	0,01
	3,243	0,40	0,12	0,47	0,16	0,15	0,02	0,17	0,02
	3,417	0,45	0,14	0,54	0,19	0,17	0,02	0,19	0,02
3,629	0,50	0,16	0,63	0,22	0,18	0,03	0,21	0,03	
3,804	0,56	0,18	0,72	0,24	0,20	0,03	0,23	0,03	
4,023	0,62	0,20	0,81	0,26	0,22	0,04	0,25	0,04	
8	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,395	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,601	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
	0,803	0,05	0,01	0,07	0,03	0,02	0,00	0,02	0,00
	0,995	0,07	0,01	0,10	0,04	0,03	0,00	0,02	0,00
	1,214	0,10	0,02	0,14	0,05	0,04	0,00	0,03	0,00
	1,408	0,13	0,02	0,17	0,06	0,05	0,00	0,04	0,00
	1,606	0,15	0,03	0,19	0,07	0,06	0,00	0,05	0,00
	1,802	0,17	0,04	0,22	0,07	0,07	0,00	0,06	0,00
	2,039	0,20	0,04	0,25	0,08	0,08	0,01	0,06	0,00
	2,200	0,23	0,05	0,28	0,09	0,09	0,01	0,07	0,00
	2,418	0,25	0,06	0,31	0,10	0,10	0,01	0,08	0,00
	2,614	0,29	0,07	0,35	0,12	0,11	0,01	0,09	0,01
	2,844	0,32	0,08	0,40	0,13	0,12	0,02	0,11	0,01
	3,053	0,35	0,09	0,44	0,15	0,13	0,02	0,12	0,01
	3,216	0,39	0,10	0,49	0,17	0,14	0,02	0,13	0,01
	3,424	0,43	0,12	0,55	0,19	0,15	0,03	0,14	0,02
3,614	0,48	0,14	0,61	0,21	0,16	0,03	0,16	0,02	
3,843	0,55	0,17	0,70	0,25	0,17	0,03	0,18	0,02	
4,013	0,60	0,19	0,77	0,27	0,18	0,04	0,19	0,03	
4,960	1,01	0,31	1,28	0,49	0,25	0,05	0,29	0,07	

4. Обработка результатов испытаний

В обработку принимались результаты испытаний образцов №2-8.

При испытаниях наблюдались пластические деформации половины кляммерной пластины рядовых кляммеров до 0,31мм (Приложение 3, рис.2).

Пластические деформации завершающих кляммеров не превышали 0,07мм.

Разрушения плит облицовки в целом и в местах контакта с лапками кляммеров не наблюдалось.

Разрушения крепежных изделий (заклепок) не наблюдалось.

4.1. Определение значений единичных результатов испытаний

4.1.1. Тип облицовочной конструкции I (только рядовые кляммеры). За единичные результаты статических испытаний принимались значения испытательных нагрузок, соответствующие появлению в кляммерах (в к.т. №1, 2) остаточных деформаций 0,15мм. Единичные результаты получены методом линейной интерполяции данных таблицы 3 и сведены в таблицу 4.

Таблица 4

№ образца	2	3	4	5	6	7	8
Значение единичного результата для образца, кН	2,926	3,669	3,512	3,131	3,126	3,523	3,690
Значение единичного результата для конструкции, кН	1,463	1,835	1,756	1,566	1,563	1,762	1,845

4.1.2. Тип облицовочной конструкции II (завершающие и рядовые кляммеры). За единичные результаты статических испытаний принимались значения испытательных нагрузок, соответствующие появлению в кляммерах (в к.т. №1, 2, 3, 4) остаточных деформаций 0,15мм. Единичные результаты получены методом линейной интерполяции данных таблицы 3 и сведены в таблицу 5.

Таблица 5

№ образца	2	3	4	5	6	7	8
Значение единичного результата для образца, кН	2,926	3,669	3,512	3,131	3,126	3,523	3,690
Значение единичного результата для конструкции, кН	1,463	1,835	1,756	1,566	1,563	1,762	1,845

4.2. Статистическая обработка результатов испытаний

По таблицам 4 и 5.

№ обр.	N, кН
2	1,463
3	1,835
5	1,756
6	1,566
7	1,563
8	1,762
M, кН	1,684
S, кН	0,151
V, %	8,985

Проверка наименьшего и наибольшего результатов в серии испытаний по критерию Груббса показала их принадлежность к выборке.

Нормативное значение нагрузки:

$$N^n = M \times (1 - t \times V) = 1,684 \times (1 - 2,894 \times 0,08985) = 1,246 \text{ кН}$$

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 с учетом поправочного коэффициента k:

$$N_k^n = \frac{1}{k} \times N^n = \frac{1}{1,41} \times 1,246 = 0,884 \text{ кН}$$

4.3. Определение несущей способности кляммеров для двух вариантов крепления плит по результатам испытаний

Расчетное сопротивление деталей крепления испытательной нагрузке для каждого типа облицовочной конструкции:

$$R = \frac{N_k^n}{\gamma_m} = \frac{0,884}{1,05} = 0,842 \text{ кН}$$

$\gamma_m = 1,05$ - коэффициент надежности по материалу для стального листового и сортового проката при определении расчетного сопротивления по пределу текучести.

В качестве допускаемой горизонтальной нагрузки на детали крепления образцов облицовочных конструкций типов I и II, рекомендуем принять значение расчетного сопротивления R с учетом коэффициента условий работы $\gamma_c = 1,0$:

$$N_d = 0,842 \text{ кН}$$

Расчетная ветровая отрицательная нагрузка (отсос), на облицовку фасада с креплением плит по типу I и II:

$$W = \frac{N_d}{A} = \frac{842,0}{0,36} = 2337,8 \text{ Па} \quad (238,6 \text{ кгс} / \text{м}^2)$$

Где $A = 0,36 \text{ м}^2$ – площадь плиты облицовки.

Результаты действительны только при условии крепления кляммеров заклепками по варианту Б (Приложение 2, рис. 3).

Приложение 1

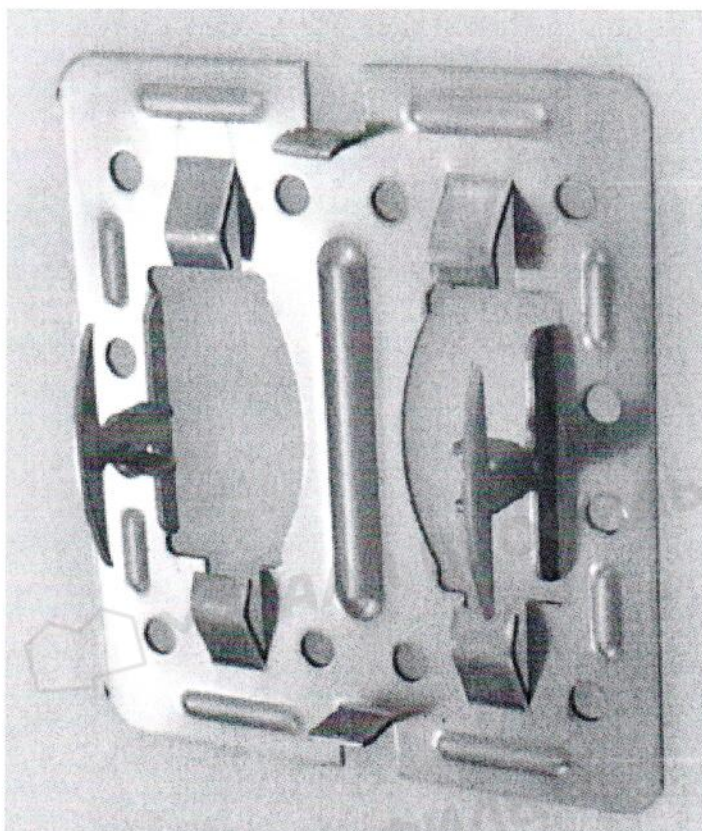


Рисунок 1 – крепежный кляммер скрытый рядовой с дистанциром ККСРД-80x10.

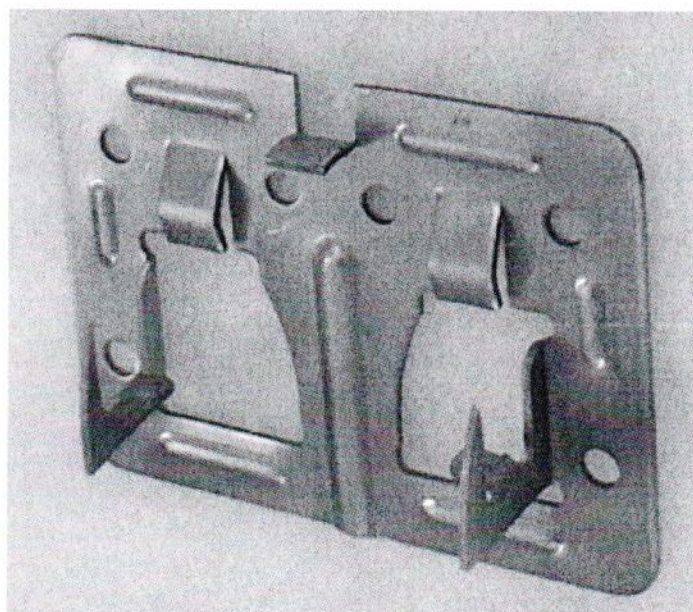
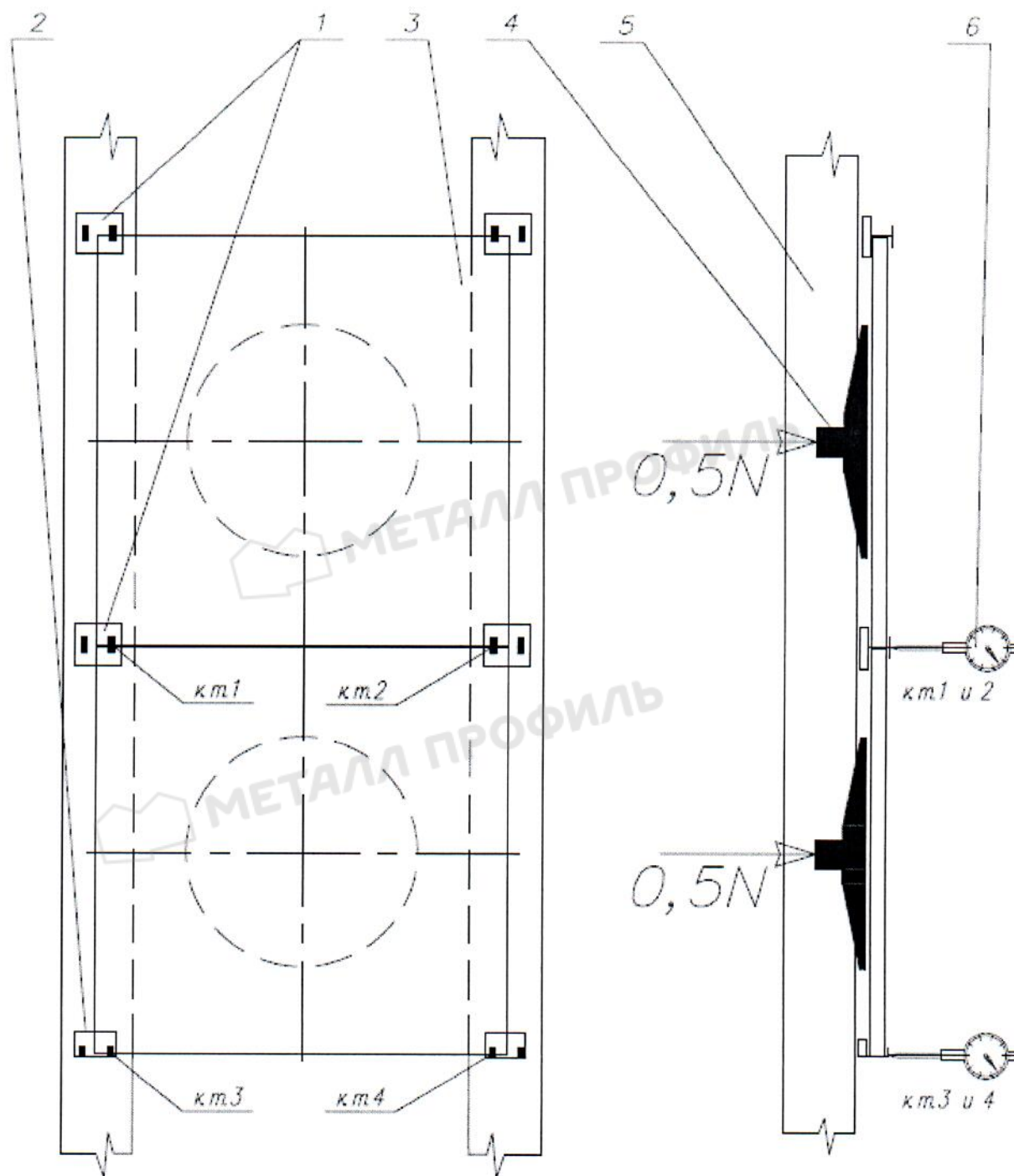


Рисунок 2 – крепежный кляммер скрытый завершающий с дистанциром ККСЗД-54x10.

Приложение 2



Обозначения: *к.т.* – контрольные точки измерения горизонтальных деформаций (индикаторы расположены на лапках кляммеров).

Рисунок 1 – схема испытания.

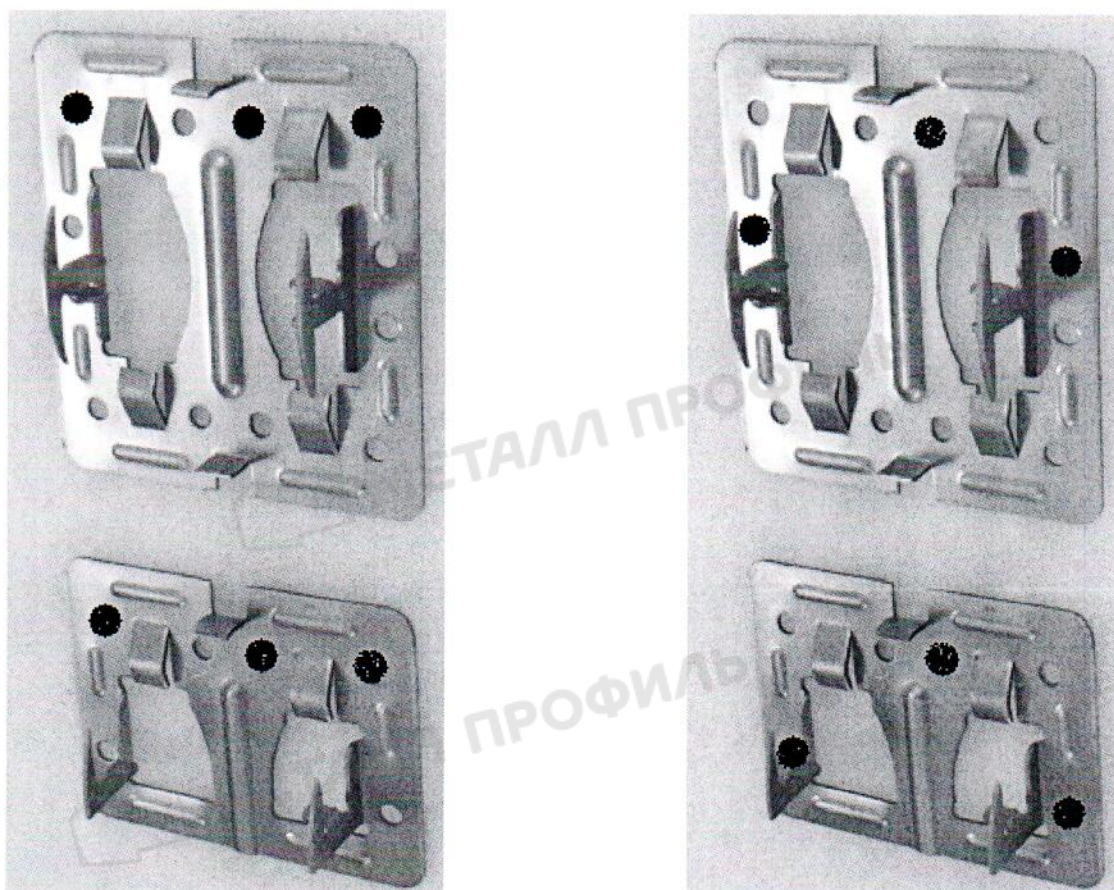
1. Кляммер рядовой.
2. Кляммер завершающий.
3. Керамогранитная плита 600×600×10мм.
4. Нажимной диск Ø300мм.
5. Каркас установки.
6. Индикатор часового типа.

Приложение 2



Рисунок 2 – образец на установке для испытаний облицовочных конструкций.

Приложение 2

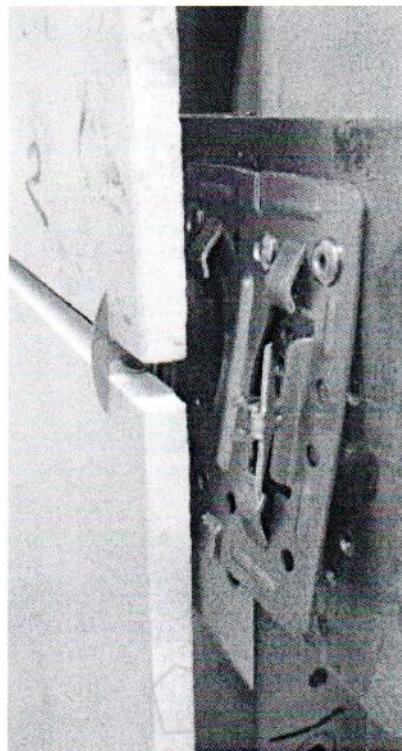


Вариант А

Вариант Б

Рисунок 3 – варианты крепления кляммеров к каркасу испытательной установки.

Приложение 3

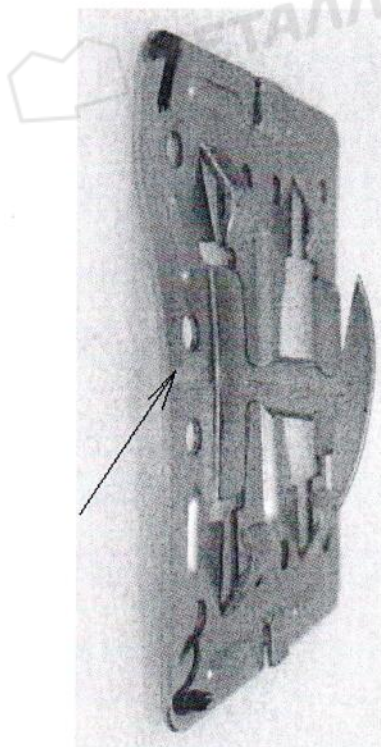


Вариант А

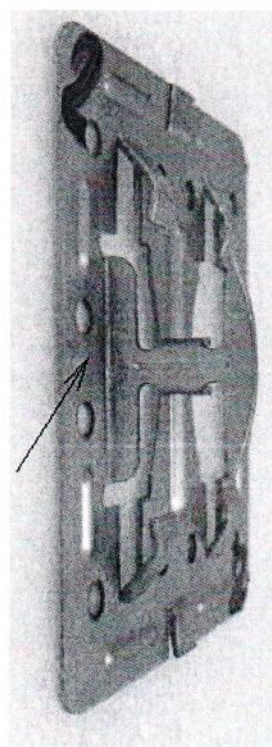


Вариант Б

Рисунок 1 – деформации рядового клеммера при приложении к образцу испытательной нагрузки 3,2кН (для крепления по варианту А) и 4,0кН (для крепления по варианту Б).



Вариант А



Вариант Б

Рисунок 2 – видимые пластические деформации рядового клеммера после испытаний в составе облицовочной конструкции для двух вариантов крепления заклепками (стрелкой показаны места наибольших деформаций).

Приложение 4

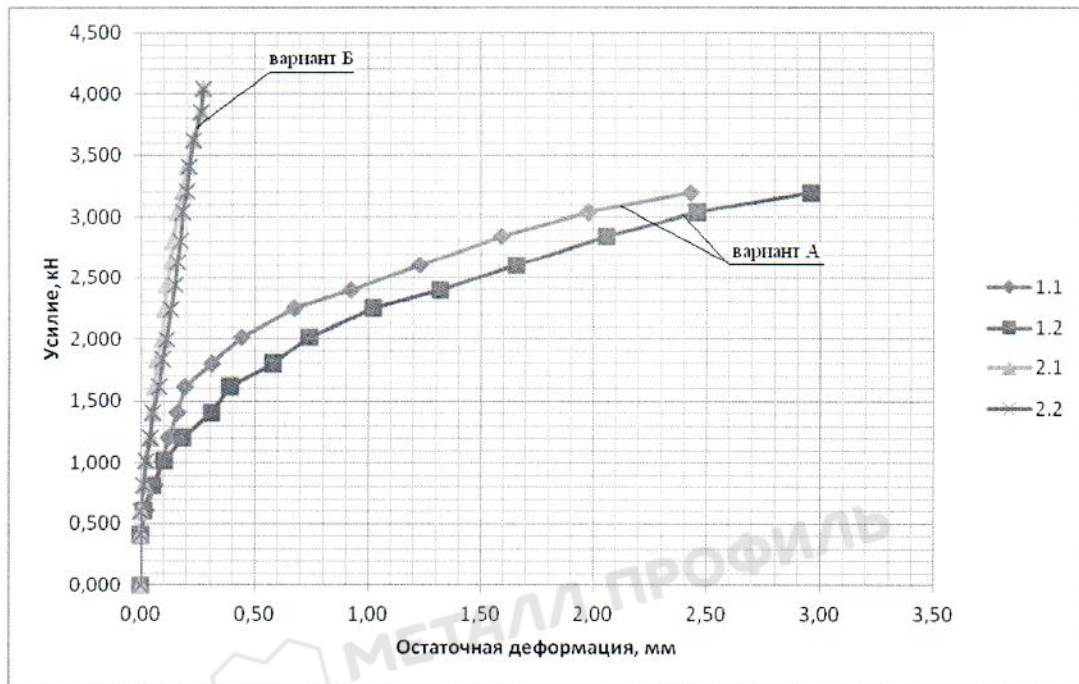


Рисунок 1 – графики зависимости остаточных деформаций от приложенного усилия для двух вариантов крепления рядовых кляммеров заклепками (вариант А – образец №1, вариант Б – образец №2).

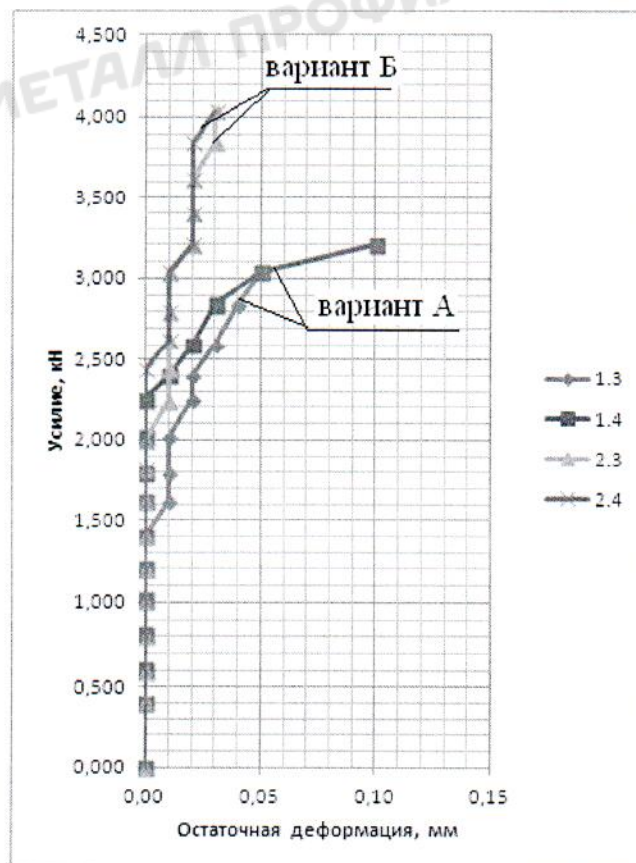


Рисунок 2 – графики зависимости остаточных деформаций от приложенного усилия для двух вариантов крепления завершающих кляммеров заклепками (вариант А – образец №1, вариант Б – образец №2).



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

Аналитический сертификационный испытательный центр (АСИЦ)

119917 Россия, Москва, Старомонетный пер. 31 Тел.: (495) 950-3010, 950-3020 Факс: (495) 950-34-34 E-mail: lab@vims-gee.ru www.vims-gee.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

№ **19bs03**

25 февраля 2016 года

Заказчик **ООО «Технополис»**

на Листе

Образец	Металлическая пластина 45x15мм толщиной 1,2мм массой 6,4г.
Маркировка Заказчика	отсутствует
Отбор проб	осуществлялся Заказчиком
Методы анализа	рентгеноспектральный; ИК-спектроскопия
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	16,8	рентгеноспектральный
4.	Марганец	Mn	0,54	рентгеноспектральный
5.	Алюминий	Al	<0,3	рентгеноспектральный
6.	Кремний	Si	0,36	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	0,027	ИК-спектроскопия
15.	Сера	S	0,003	ИК-спектроскопия

Примечание:

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

Заключение Химический состав образца марки 12X17 ГОСТ 5632-72

Ведущий методист заказа

Копия протокола недействительна.



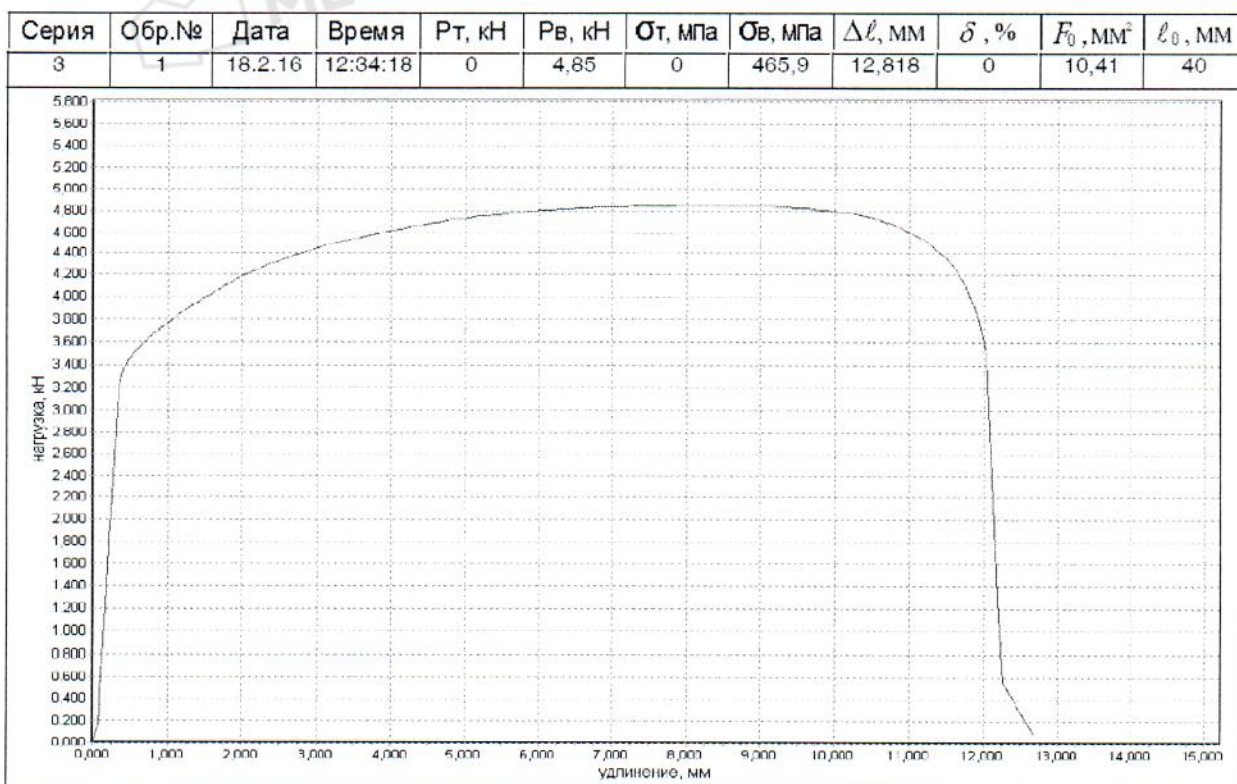
Горлевская Н.Г.

Определение предела текучести и предела прочности стали кляммеров

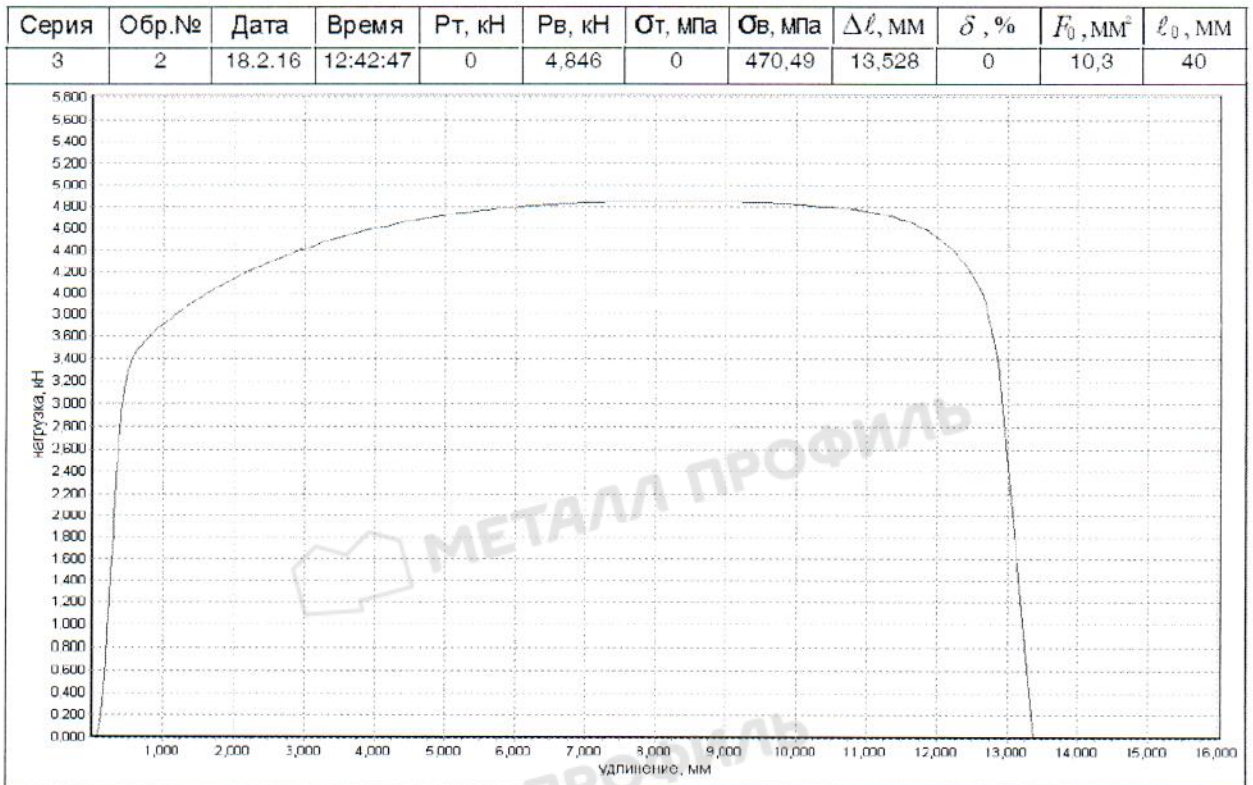
Определяемые показатели	Геометрические параметры, предел текучести условный $\sigma_{0,2}$, предел прочности σ_B .
Методика испытаний	ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение. ГОСТ 11701-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент.
Описание продукции	Образцы для испытаний из тонколистовой стали толщиной 1,17мм предоставлены Заказчиком
Испытательное оборудование и средства измерения	Машина разрывная РМС-5 МГ4. Штангенциркуль ШЦ-1-0,05 (ГОСТ 166-89). Микрометр МК 25 (ГОСТ 6507-90).

Начальн. толщина	Начальн. ширина	Начальн. площадь попер. сечения	Длина рабочей части	Усилие, соотв. пределу текучести условному	Макс. усилие, предшеств. разрушению	Предел текучести условный	Предел прочности
$a_0, мм$	$b_0, мм$	$F_0, мм^2$	$l, мм$	$P_{0,2}, кН *$	$P_B, кН *$	$\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{F_0}, МПа$	$\sigma_B = \frac{P_B}{F_0}, МПа$
1,17	8,9	10,41	40	3,350	4,850	321,8	465,9
1,17	8,8	10,30	40	3,300	4,846	320,4	470,5
Среднее значение с округлением:						320,0	470,0

*См. диаграммы.



Приложение 6



Зам. руководителя ИЛ

А.И.Сидоров