



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

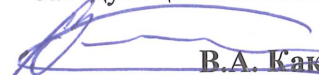
«Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»

Научно-исследовательский институт экспериментальной механики
Лаборатория испытаний строительных материалов, изделий и конструкций
(ЛИСМИиК НИИ ЭМ)

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, корп. 20
тел. (495) 287-49-14 (доб. 30-75), e-mail: edic@mgsu.ru

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий ЛИСМИиК


В.А. Какуша



«22» августа 2025 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№К.621-25.М10

Образцы системы натяжных конструкций MILLIANA M10
(система с диаметром стержня 10 мм) из нержавеющей стали
Статическое нагружение систем натяжных конструкций в
соответствии с техническим заданием к договору №К.621-25 от
30 июля 2025 года

Настоящий протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без уведомления
Испытательной лаборатории «ЛИСМИиК»

Объект испытаний	Образцы системы натяжных конструкций MILLIANA M10 (система с диаметром стержня 10 мм) из нержавеющей стали
Заказчик	ООО «МИЛЛИАНА» ИНН: 9721063980
Основание для испытаний	Договор № К.621-25 от 30 июля 2025 года
Отбор проб	Произведен Заказчиком
Методы испытаний	Статическое нагружение систем натяжных конструкций в соответствии с техническим заданием к договору №К.621-25 от 30 июля 2025 года
Дата доставки проб	20.08.2025
Количество образцов	2
Испытательное оборудование	Испытательная машина Instron 1000HDX зав. номер 1000HDX5555 (свидетельство о поверке № С-ВЮМ/16-10-2024/380168219 до 15 октября 2025 г.); Индикатор линейных перемещений тензометрический CDP-25 зав. номер ВВС180448 (свидетельство о поверке № С-ГЦЧ/20-12-2024/403136548 до 19 декабря 2025 года)
Оператор 1	Инженер Ким Е.А.
Оператор 2	Инженер Шарипов М.З.
Дата испытаний	20.08.2025
Условия проведения испытаний	Температура воздуха в помещении лаборатории $t=+22(\pm 1)^{\circ}\text{C}$ Относительная влажность в помещении лаборатории $\phi=50(\pm 5)\%$ Атмосферное давление $p=750(\pm 5)$ мм.рт.ст.
Количество листов протокола испытаний	8

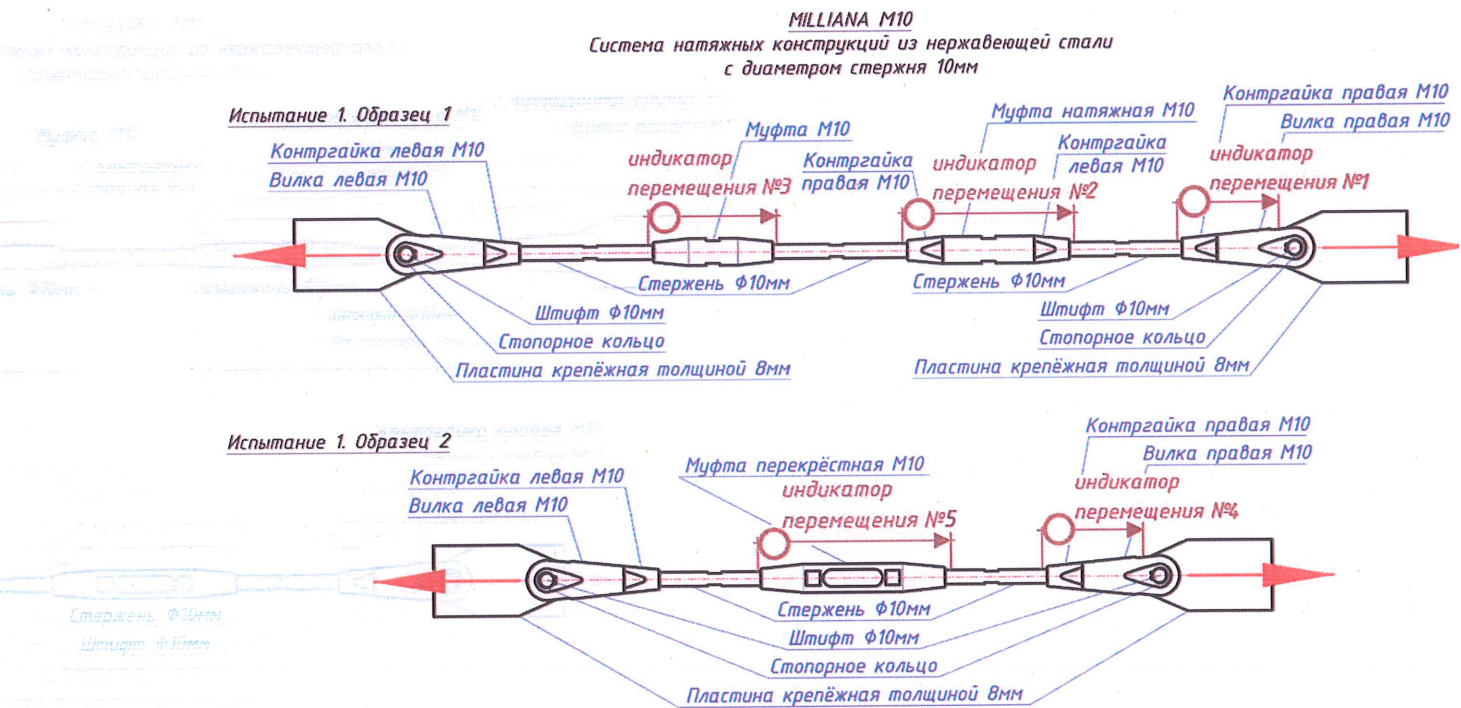


Рисунок 1. Схема испытания и расположения индикаторов перемещения №1,2,3,4 и 5

Таблица 1. Результаты испытания системы натяжных конструкций MILLIANA M10

№	Маркировка образца	Серия	Нагрузка на границе упруго-пластической работы F_{yup} (кН)	Общая деформация при F_{yup} (мм)	Максимальная нагрузка F_{max} (кН)	Общая деформация при F_{max} (мм)	Характер разрушения
1	M10-1	MILLIANA M10, нержавеющая сталь (диаметр стержня 10 мм)	16	1,25	46,7	17,7	Разрыв и деформация стержня Ø10 мм
2	M10-2		16	0,86	46,2	10,1	

Таблица 2. Общая деформация образца системы MILLIANA M10 по траверсе испытательной машины и общая деформация стержня M10 по индикаторам перемещения №1,2,3,4 и 5

Этап нагружения	Нагрузка (кН)	Общая деформация образца (мм)		Общая деформация стержня (мм)				
		Образец M10-1	Образец M10-2	Образец M10-1			Образец M10-2	
				Индикатор №1	Индикатор №2	Индикатор №3	Индикатор №4	Индикатор №5
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,11	0,07	0,12	0,01	0,08	0,02	0,01
3	4	0,25	0,17	0,18	0,01	0,13	0,07	0,02
4	6	0,40	0,27	0,23	0,01	0,17	0,13	0,02
5	8	0,55	0,39	0,28	0,03	0,20	0,16	0,04
6	10	0,70	0,50	0,32	0,04	0,22	0,19	0,05
7	12	0,88	0,62	0,35	0,06	0,23	0,22	0,06
8	14	1,06	0,73	0,38	0,06	0,26	0,26	0,07
9	16	1,25	0,86	0,41	0,09	0,27	0,29	0,09
10	18	1,44	0,99	0,47	0,12	0,30	0,33	0,11
11	20	1,66	1,12	0,54	0,15	0,32	0,37	0,14
12	22	1,89	1,26	0,60	0,17	0,35	0,41	0,16
13	24	2,13	1,41	0,66	0,20	0,38	0,46	0,18
14	26	2,41	1,57	0,74	0,23	0,40	0,51	0,20
15	28	2,67	1,75	0,82	0,26	0,43	0,58	0,23
16	30	3,01	1,95	-	-	-	0,73	0,27
17	32	3,28	2,14	-	-	-	0,82	0,29
18	34	3,64	2,38	-	-	-	0,95	0,32
19	36	4,05	2,63	-	-	-	1,08	0,35
20	38	4,51	3,00	-	-	-	1,25	0,38
21	40	5,09	3,49	-	-	-	1,46	0,40
22	44	8,21	4,84	-	-	-	-	-
23	46	12,68	8,88	-	-	-	-	-

Таблица 3. Остаточная деформация стержня M10 по индикаторам перемещения №1,2,3,4 и 5

Этап нагружения	Нагрузка (кН)	Остаточная деформация стержня (мм)				
		Образец M10-1			Образец M10-2	
		Индикатор №1	Индикатор №2	Индикатор №3	Индикатор №4	Индикатор №5
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
3	4	0,05	0,01	0,07	0,02	0,01
4	6	0,07	0,02	0,08	0,04	0,01
5	8	0,09	0,02	0,09	0,06	0,02
6	10	0,12	0,03	0,10	0,07	0,01
7	12	0,14	0,03	0,10	0,09	0,01
8	14	0,17	0,03	0,11	0,10	0,02
9	16	0,20	0,04	0,12	0,12	0,02
10	18	0,24	0,04	0,13	0,14	0,03
11	20	0,29	0,05	0,14	0,16	0,03
12	22	0,33	0,05	0,15	0,19	0,03
13	24	0,39	0,06	0,17	0,21	0,04
14	26	0,44	0,06	0,18	0,23	0,03
15	28	0,53	0,08	0,22	0,30	0,03
16	30	-	-	-	0,40	0,04
17	32	-	-	-	0,50	0,05
18	34	-	-	-	0,57	0,06
19	36	-	-	-	0,71	0,07
20	38	-	-	-	0,84	0,07
21	40	-	-	-	1,04	0,09

Образцы M10
Нагрузка (кН) - общая деформация системы

Образцы M10-1

Перемещение (мм)

Образец M10-1 Образец M10-2

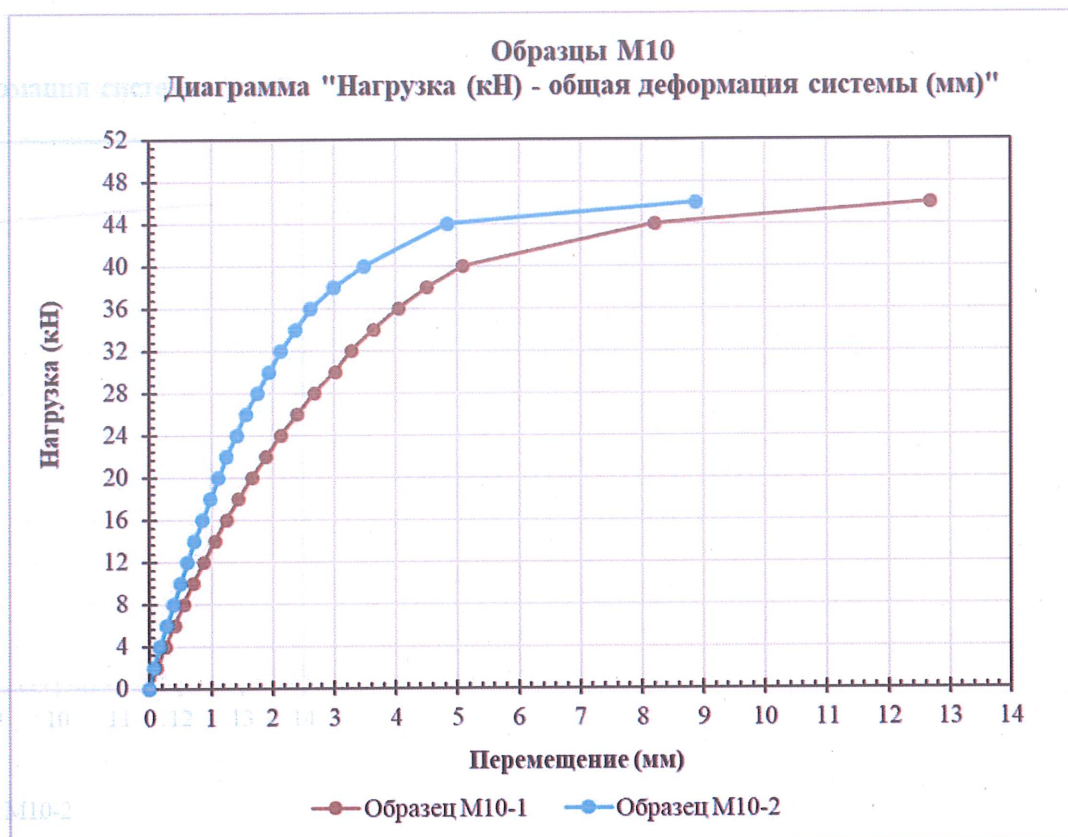


Рисунок 2. Диаграмма "Нагрузка (кН) – общая деформация системы (мм)"

Образцы M10-1
Нагрузка (кН) - общая деформация стержня

Перемещение (мм)

Индикатор №1 Индикатор №2 Индикатор №3

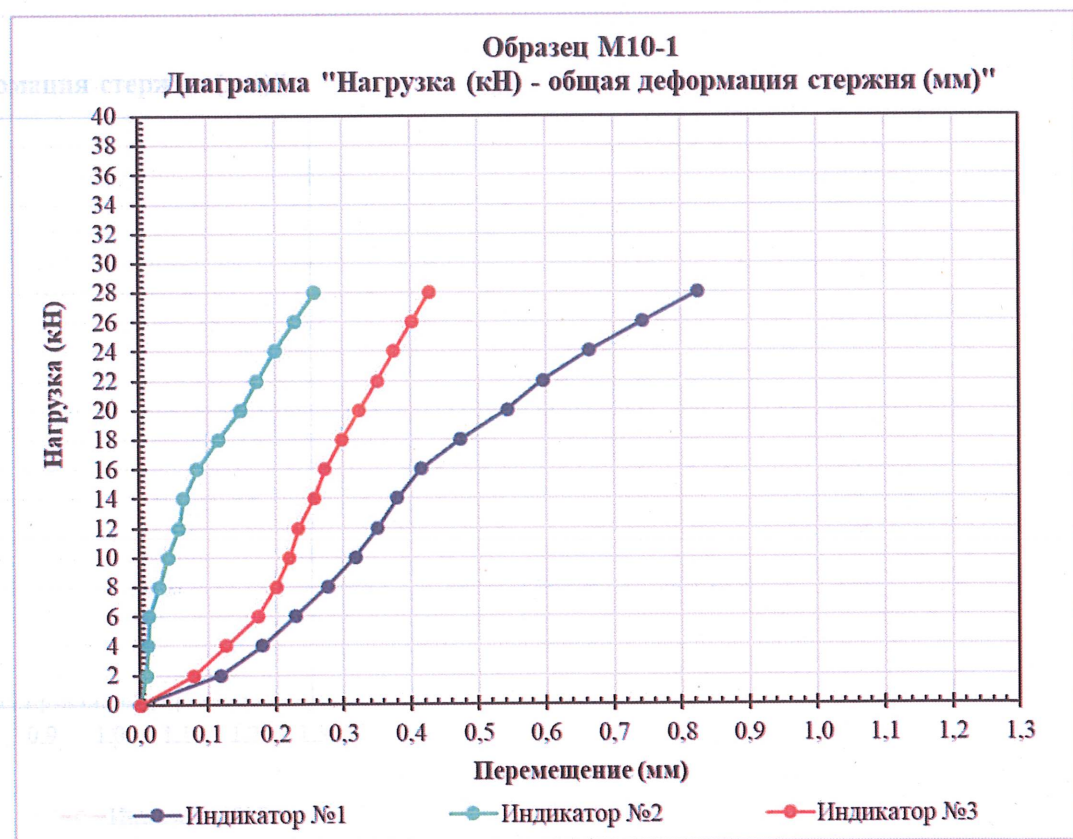


Рисунок 3. Диаграмма "Нагрузка (кН) – общая деформация стержня (мм)" для образца 1

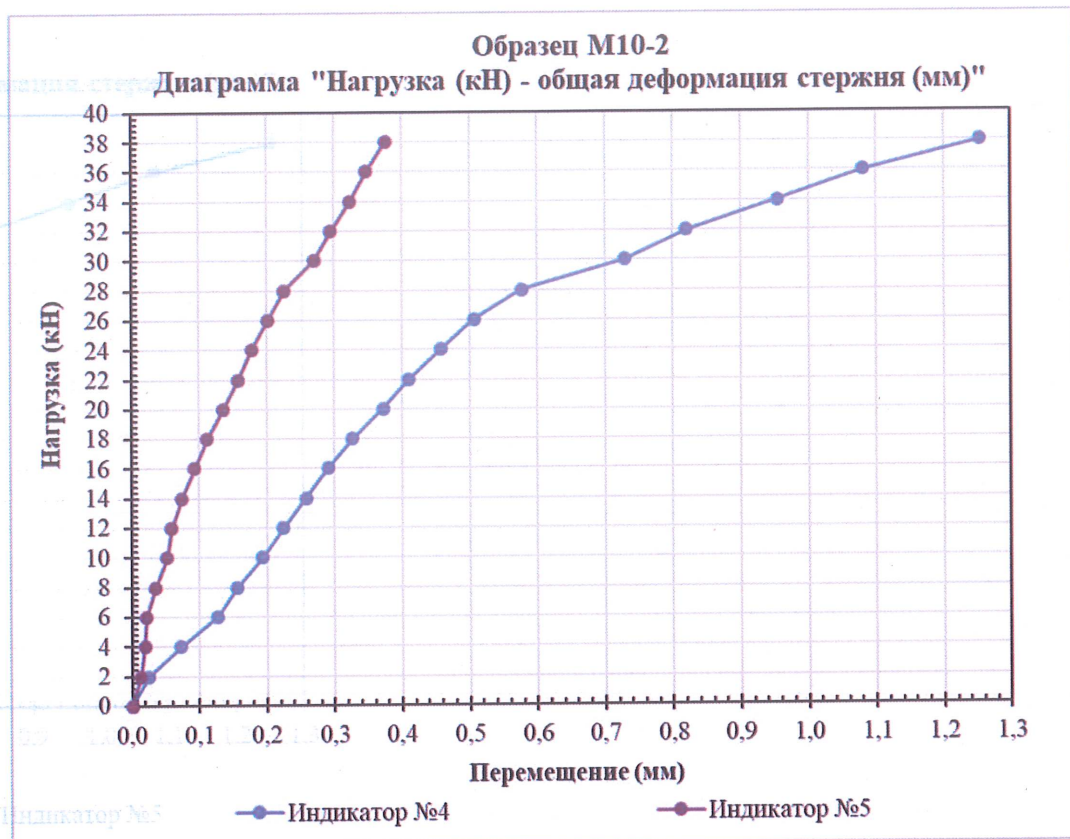


Рисунок 4. Диаграмма "Нагрузка (кН) – общая деформация стержня (мм)" для образца 2

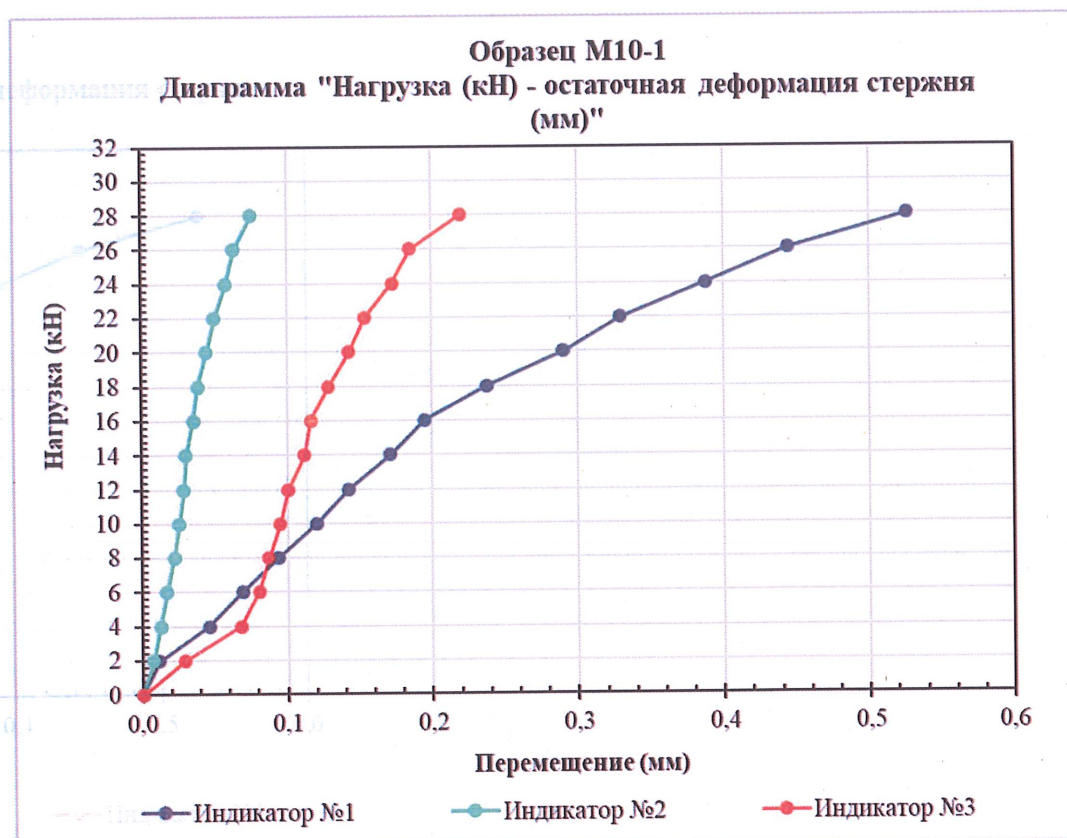


Рисунок 5. Диаграмма "Нагрузка (кН) – остаточная деформация стержня (мм)" для образца 1

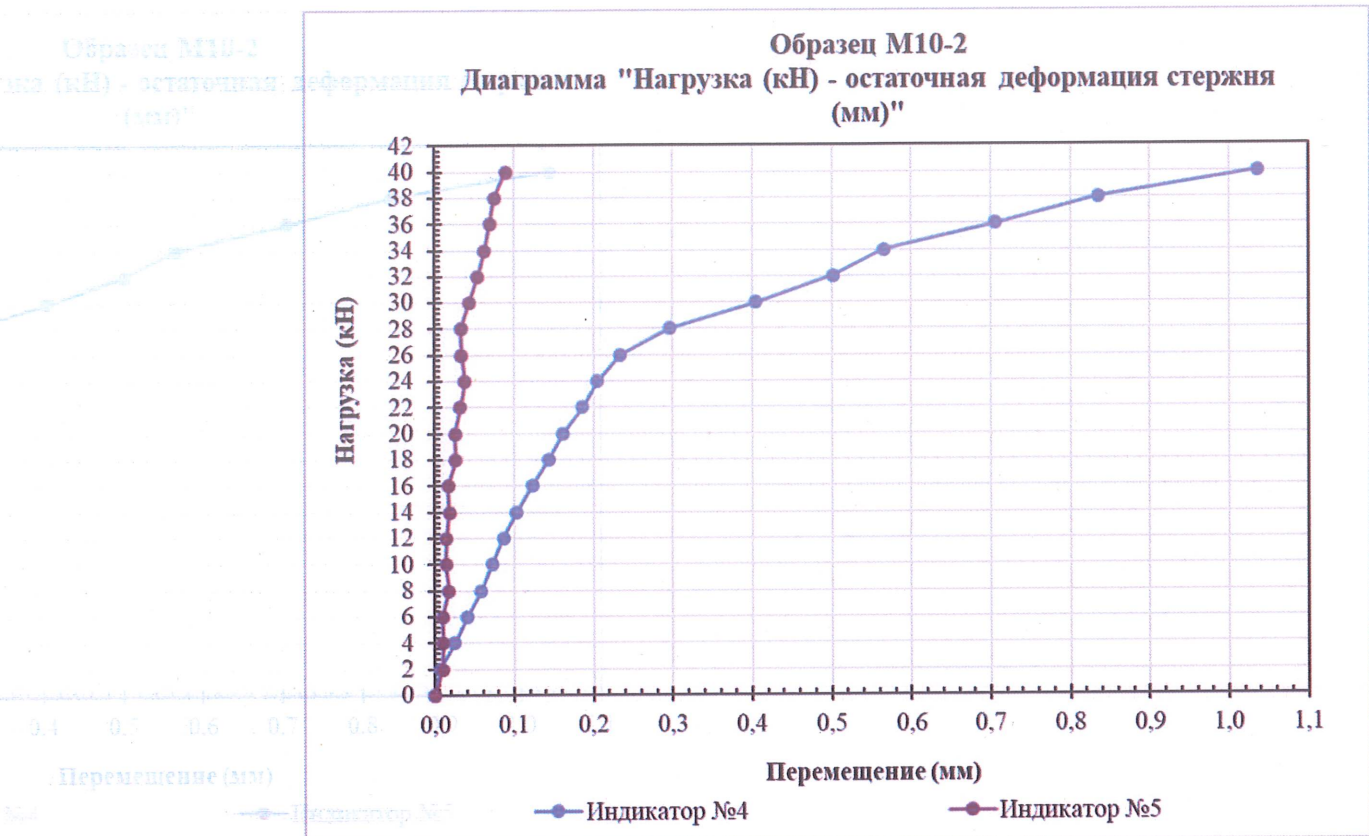


Рисунок 6. Диаграмма "Нагрузка (кН) – остаточная деформация стержня (мм)" для образца 2

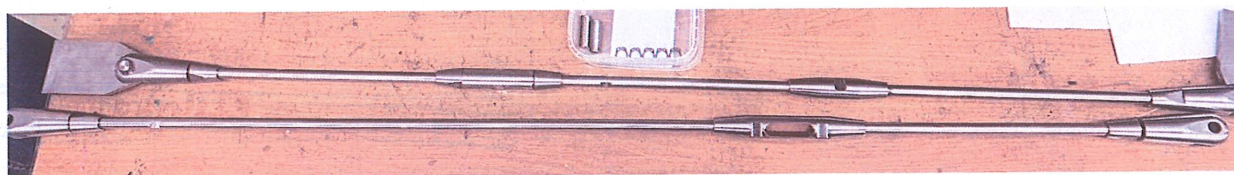


Рисунок 7. Образцы до испытания

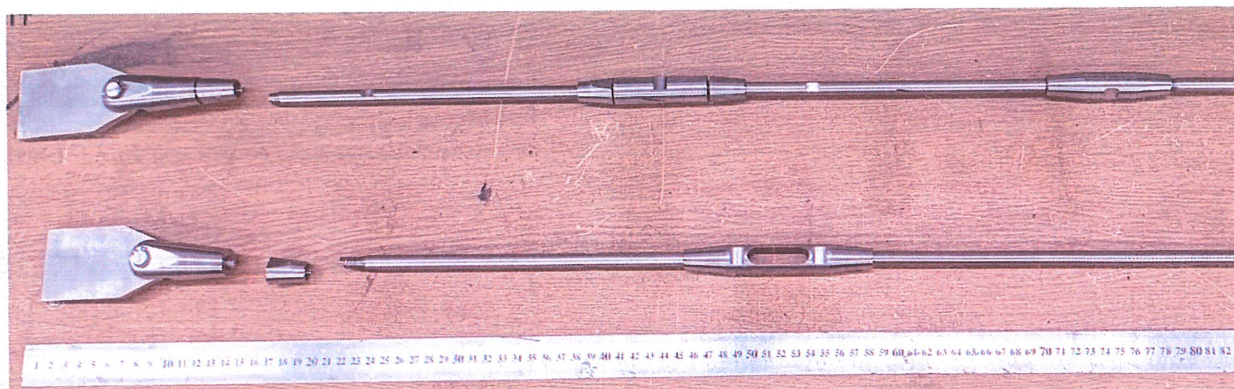


Рисунок 8. Образцы после испытания

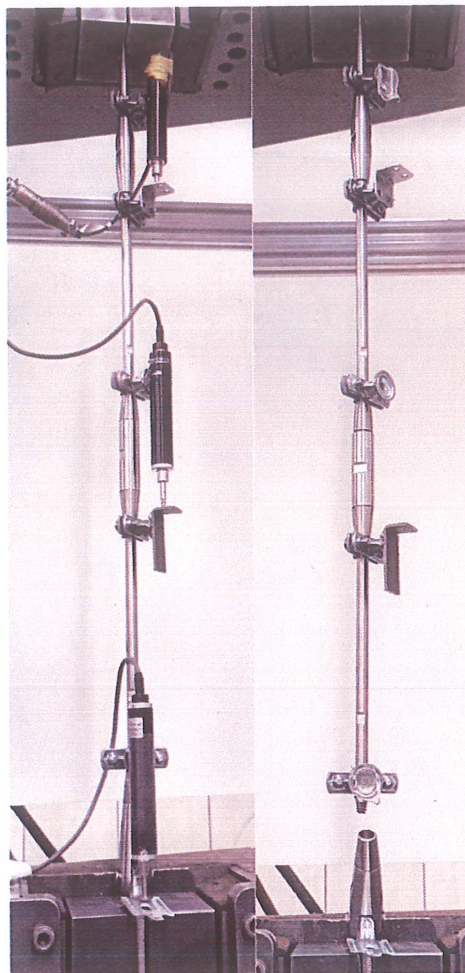


Рисунок 9. Образец 1 в испытательной машине до и после испытания (М10-1)

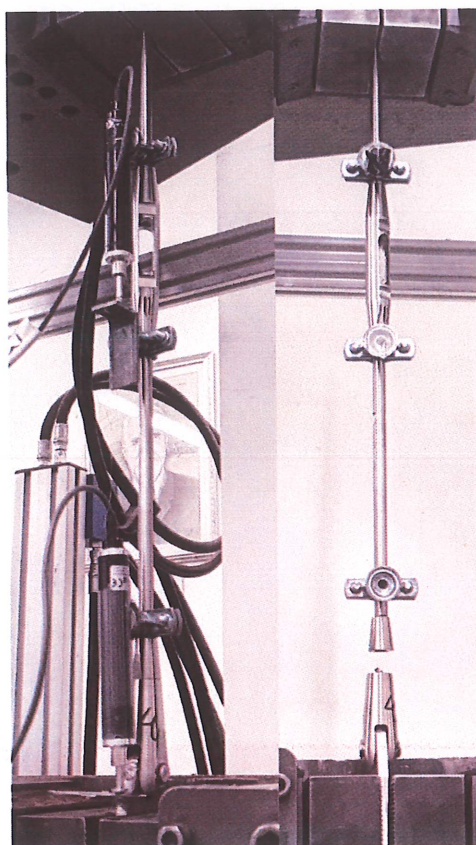


Рисунок 10. Образец 2 в испытательной машине до и после испытания (М10-2)

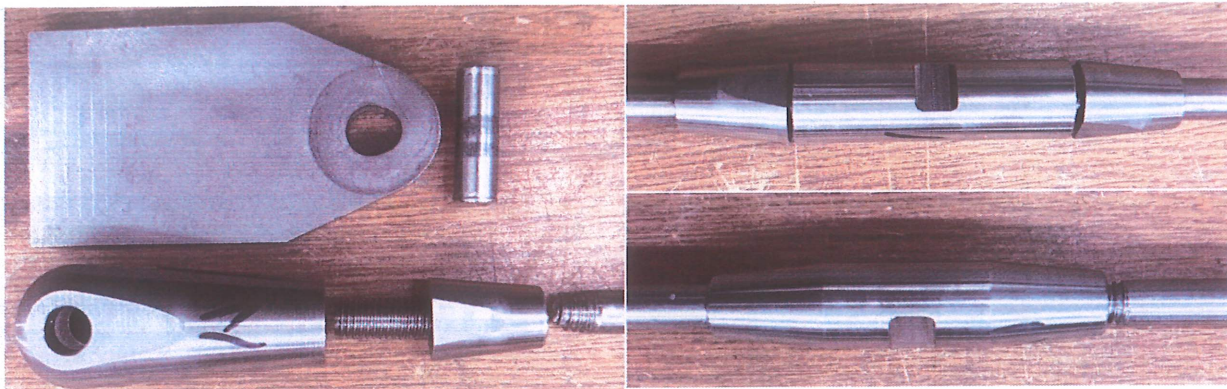


Рисунок 11. Характер разрушения образца 1

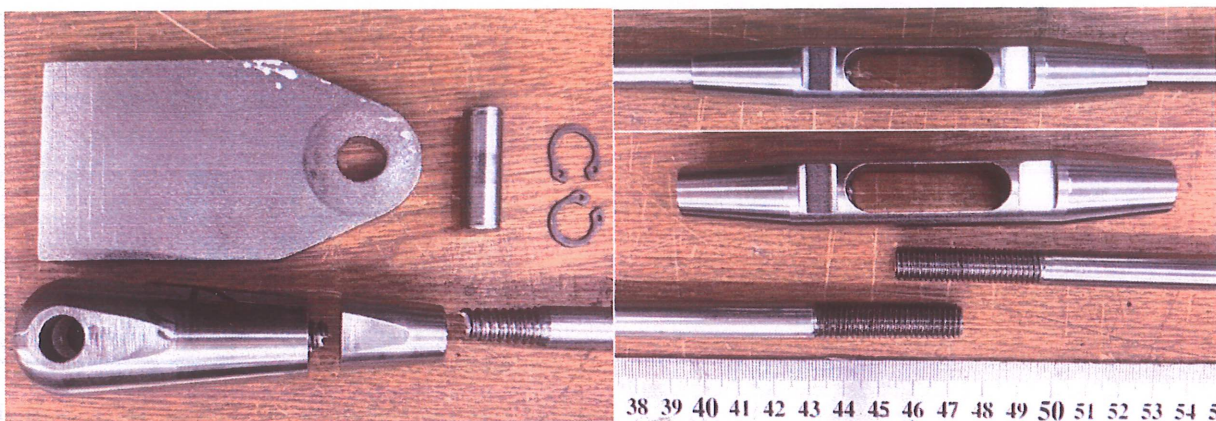


Рисунок 12. Характер разрушения образца 2

Примечание:

1. Полученные результаты относятся к предоставленным Заказчиком образцам.
2. Общая деформация образца системы MILLIANA M10 определялась по перемещению нагружающей траверсы испытательной машины.
3. Общая и остаточная деформация стержня M10 определялась по индикаторам перемещения №1,2,3,4 и 5 (см. рисунок 1).

Оператор 1

Ким Е.А.

Оператор 2

Шарипов М.З.