

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий лабораторией  
Механических испытаний

  
АНО «ЦИСИС ФМТ»  
Р.А. Кокряков

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 7/8292-Т-М

от «12» мая 2023 г.

1. Заказчик	ООО "РЭК", 124498, Москва г, вн.тер.г. муниципальный округ Старое Крюково, Зеленоград г, 4922-й проезд, дом 4, строение 5, этаж 1, комната 52.
2. Основание для выполнения работ	Договор № 3/10 от 25.10.2016 г. Акт приема-передачи образцов и документации от 30.03.2023 г. Спецификация № 7 от 30.03.2023 г.
3. Дата получения образцов	06.04.2023 г.
4. Объект испытаний	Образец с маркировкой REC FRICTION. Наименование материалов и компонентов: REC FRICTION. Изготовитель: ООО "РЭК". Номер партии, дата изготовления: партия № 020223, 02.02.23. Метод изготовления: 3Д-печать (FFF).
5. Идентификационный номер	230412_8292_7_REC-FRICTION_TO_RTД
6. НД на метод испытаний	ASTM D638-22: «Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics» (Стандартный метод определения механических свойств при испытании на растяжение пластмасс).
7. Определяемые показатели	Предел прочности при растяжении вдоль направления укладки слоев – $\sigma_1^*$ Модуль упругости при растяжении вдоль направления укладки слоев – $E_1^*$ Относительное удлинение при разрушении – $\epsilon_1^*$
8. Дата проведения испытаний	19.04.2023
9. Условия кондиционирования образцов	Выдержка образцов, подготовленных к испытаниям, в условиях помещения лаборатории не менее 16 часов.
10. Условия в помещении испытательной лаборатории	Температура: 24,6 °С, относительная влажность: 20,1 %, атмосферное давление: 100,119 кПа.
11. Подготовка к испытаниям	Образцы, переданные Заказчиком, не подвергались дополнительной подготовке. Маркировка образцов: 1÷7.

<p>12. Средства измерений и испытательное оборудование</p>	<p>Машина испытательная универсальная электромеханическая Tinius Olsen серии ST, модификация 300ST, зав. № ST-AF-00278GB. В составе датчик силы зав. № AP49425 (до 300 кН). Относительная погрешность измерения нагрузки <math>\pm 0,5\%</math> от измеряемой нагрузки. Свидетельство о поверке № С-ВЮМ/30-01-2023/220436326 от 30.01.2023 до 29.01.2024.</p> <p>Измеритель перемещений (деформаций) бесконтактный VETO, модификация LENS-MT010, зав. № 503351559. Пределы допускаемой погрешности измерения перемещений: <math>\pm 0,5\%</math> Свидетельство о поверке № С-ВЮМ/30-01-2023/220436324 от 30.01.2023 до 29.01.2024.</p> <p>Микрометр гладкий цифровой от 0 до 25 мм, зав. № 135663. Свидетельство о поверке №С-ТТ/26-10-2022/197437375 от 26.10.2022 до 25.10.2023.</p> <p>Штангенциркуль Туламаш мод. Штангенциркуль ШЦЦ-1 0-250, зав. № 13101417. Свидетельство о поверке № С-ГЖЕ/09-03-2023/228779173 от 09.03.2023 до 08.03.2024.</p> <p>Прибор комбинированный Testo 608-H1, зав. № 83385388. Свидетельство о поверке №С-МА/07-11-2022/199685955 от 07.11.2022 до 06.11.2023.</p> <p>Барометр aneroid метеорологический БАММ-1, зав. № 40. Свидетельство о поверке № С-ВЧ/13-03-2023/234645646 от 13.03.2023 до 12.03.2024.</p>
<p>13. Оборудование для сбора данных</p>	<p>Персональный компьютер с программным обеспечением Horizon.</p>
<p>14. Условия проведения испытаний / Параметры испытаний</p>	<p>Скорость перемещения активного захвата: 2 мм/мин. Температура: 24,6°С.</p>



Результаты испытаний представлены в табл.1, табл.2 и на рис.1

Таблица 1

№	Маркировка образцов	h, мм	b, мм	F, кН	$\sigma_1^+$ , МПа	$E_1^+$ , ГПа	$\varepsilon_1^+$ , %
1	1	3,214	12,840	2,284	55,3	4,160	4,622
2	2	3,182	12,915	2,293	55,8	4,113	4,162
3	3	3,185	12,901	2,234	54,4	4,200	2,986
4	4	3,209	12,870	2,268	54,9	4,117	3,601
5	5	3,097	13,060	2,186	54,1	4,032	3,947
6	6	3,223	13,023	2,204	52,5	3,794	3,609
7	7	3,246	13,009	2,124	50,3	4,238	2,244
	Среднее арифметическое значение				53,9	4,093	3,596
	Стандартное отклонение				1,9	0,15	0,785
	Коэффициент вариации, %				3,5	3,6	21,8
	Границы доверительного интервала среднего значения для P = 0.95				от 52,14 до 55,66	от 3,957 до 4,230	от 2,870 до 4,322

h – толщина образца, b – ширина образца, F – максимальная нагрузка, выдерживаемая образцом

Значения перемещения на рис.1б соответствуют перемещению траверсы (захватов) разрывной машины, значения деформации на рис.1а соответствуют показаниям измерителя деформации. Значения максимальной нагрузки при разрушении (F) табл.1 соответствуют максимумам на рис.1б, значения прочности ( $\sigma_1^*$ ) табл.1 соответствуют максимумам на рис.1а.

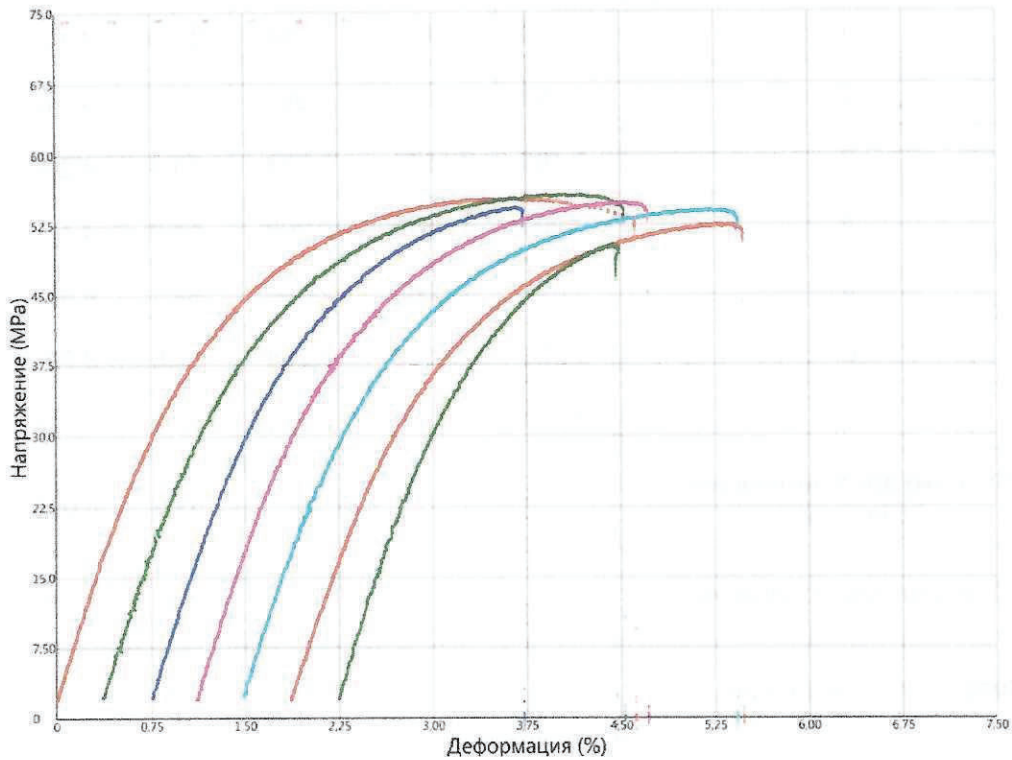


Рис. 1а. Зависимость напряжения от деформации для образцов 1÷7

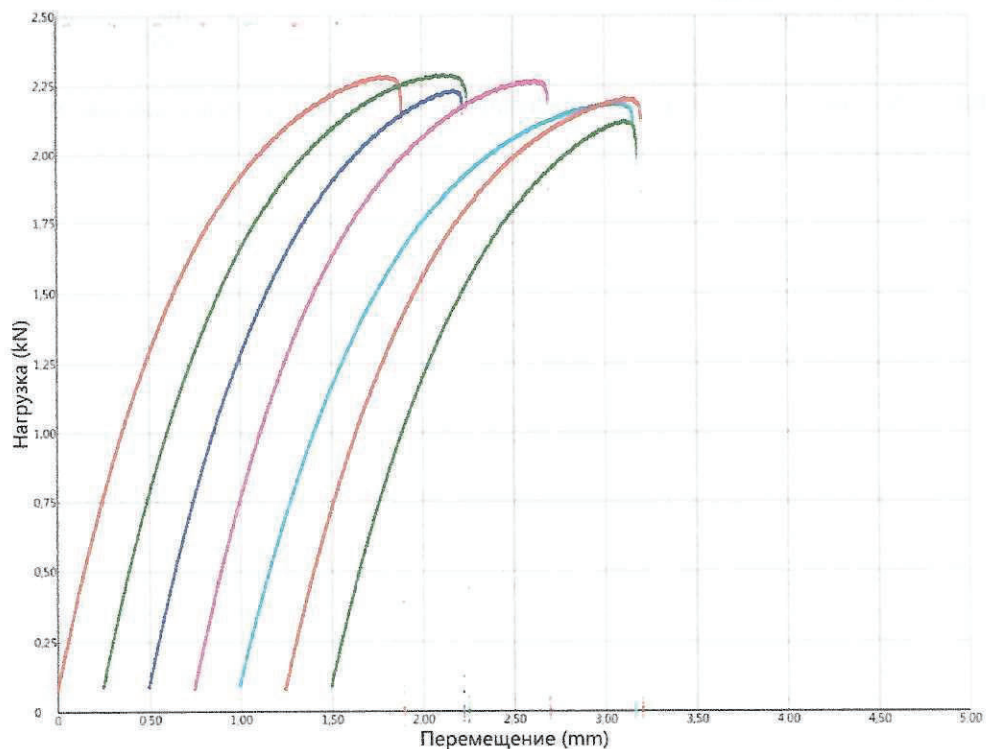
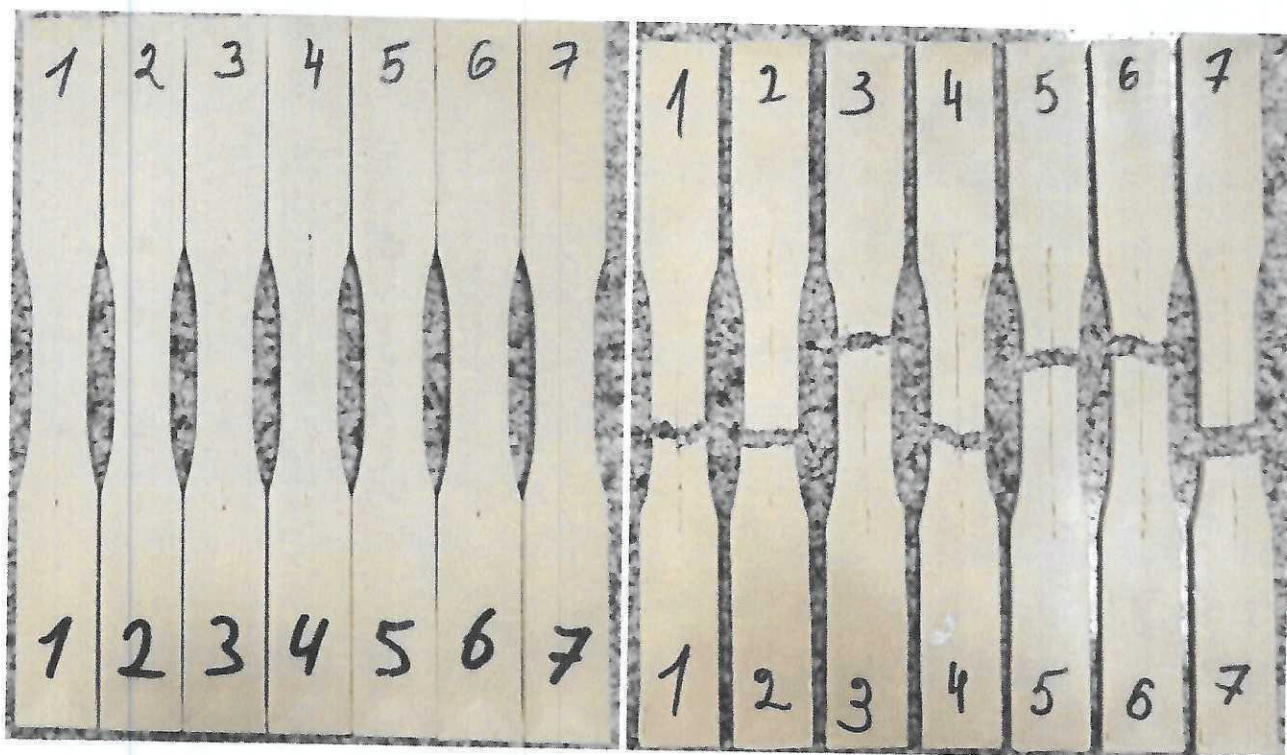


Рис 1б. Зависимость нагрузки от перемещения для образцов 1÷7





Фотографии образцов 1÷7 до и после испытаний

Руководитель группы лаборатории МИ

/ В.С. Снытко /

Примечание:

Результаты испытаний распространяются только на представленные образцы, подвергнутые испытаниям.  
Протокол испытаний не должен быть воспроизведен не в полном объеме без разрешения АНО «ЦИСИС ФМТ».  
Сведения о Заказчике были предоставлены Заказчиком.  
Образцы для испытаний отобраны и переданы Заказчиком.

«Конец протокола испытаний»