

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АНО «ЦИСИС ФМТ»




**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 7/8284-F-ЗАМ-М**

(Взамен протокола испытаний № 7/8284-F-M от 03.05.2023)

от «05» мая 2023 г.

1. Заказчик	ООО "РЭК", 124498, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Старое Крюково, г. Зеленоград, 4922-й проезд, дом 4, строение 5, этаж 1, комната 52.
2. Основание для выполнения работ	Договор № 3/10 от 25.10.2016 г. Спецификация № 7 от 30.03.2023 г. Акт приема-передачи образцов и документации от 30.03.2023 г.
3. Дата получения образца	06.04.2023
4. Объект испытаний	Образцы с маркировкой REC PP+. Наименование материалов и компонентов: REC PP+. Изготовитель: ООО "РЭК". Номер партии, дата изготовления: партия № 160123, 16.01.23. Метод изготовления: 3Д-печать (FFF).
5. Идентификационный номер	230412_8284_7_REC-PP_F_RTD
6. НД на метод испытаний	ASTM D790-2017: «Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials» (Стандартный метод испытаний свойств при изгибе неармированных и армированных пластиков и электроизоляционных материалов).
7. Определяемые показатели	Напряжения при изгибе – $\sigma_f$ Максимальная нагрузка, выдерживаемая образцом – P Модуль упругости при изгибе – $E_f$ Относительная деформация изгиба при максимальной нагрузке – $\epsilon_f$
8. Дата проведения испытаний	21.04.2023
9. Условия кондиционирования образцов	Выдержка образцов, переданных Заказчиком, в условиях помещения лаборатории не менее 16 часов.
10. Условия в помещении испытательной лаборатории	Температура: 24,7 °С, относительная влажность: 20,1 %, атмосферное давление: 98,962 кПа.
11. Подготовка к испытаниям	Образцы, переданные Заказчиком, не подвергались дополнительной подготовке. Маркировка образцов: 1-7.

<p>12. Средства измерения и испытательное оборудование</p>	<p>Машина испытательная универсальная НхК-S/U, модификация Н5К-S, зав. № Н5КС-1848. В составе датчик силы № AP29704 (250 Н). Относительная погрешность силоизмерителя <math>\pm 0,5\%</math>. Свидетельство о поверке № С-ВЮМ/30-08-2022/182479194 от 30.08.2022 до 29.08.2023.</p> <p>Микрометр Micron мод. МКЦ, от 0 до 25 мм, КТ1, зав. № 160505222. Свидетельство о поверке № С-ТТ/01-06-2022/160291243 от 01.06.2022 до 31.05.2023.</p> <p>Штангенциркуль Туламаш мод. Штангенциркуль ШЦЦ-1 0-250, зав. № 13101225. Свидетельство о поверке № С-ГЖЕ/09-03-2023/228779175 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 анероид 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 – 1,18 мм/мин</p> <p>Края опор приспособления имеют радиус: 5 мм</p> <p>Нагружающий нож имеет радиус: 5 мм</p> <p>Расстояние между опорами <math>l = 44,42</math> мм</p> <p>Отношение расстояния между опорами к толщине <math>l/h = 16/1</math></p> <p>Температура: 24,7 °С.</p>

**Результаты испытаний представлены в табл.1 и на рис.1**

Таблица 1

№	Маркировка образцов	h, мм	b, мм	P, Н	$\sigma_f$ , МПа	$E_f$ , ГПа	$\epsilon_f$ , %
1	1	2,779	12,978	25,4	16,9	0,33	10,37
2	2	2,785	12,866	25,6	17,1	0,36	9,91
3	3	2,783	13,030	25,3	16,7	0,34	10,21
4	4	2,768	13,066	24,6	16,4	0,32	10,72
5	5	2,708	12,896	22,7	16,0	0,32	10,48
6	6	2,788	13,041	24,8	16,3	0,31	10,64
7	7	2,826	13,067	24,9	15,9	0,31	10,37
	Среднее арифметическое значение				16,5	0,33	10,39
	Стандартное отклонение				0,4	0,02	0,27
	Коэффициент вариации, %				2,7	5,5	2,6
	Границы доверительного интервала среднего значения для $P = 0,95$				от 16,1 до 16,9	от 0,31 до 0,34	от 10,13 до 10,64

h – толщина образца; b – ширина образца.

Значения перемещения на рис.1 соответствуют перемещению траверсы (захватов) разрывной машины. Значения максимальной нагрузки при разрушении (F) табл.1 соответствуют максимумам на рис.1.

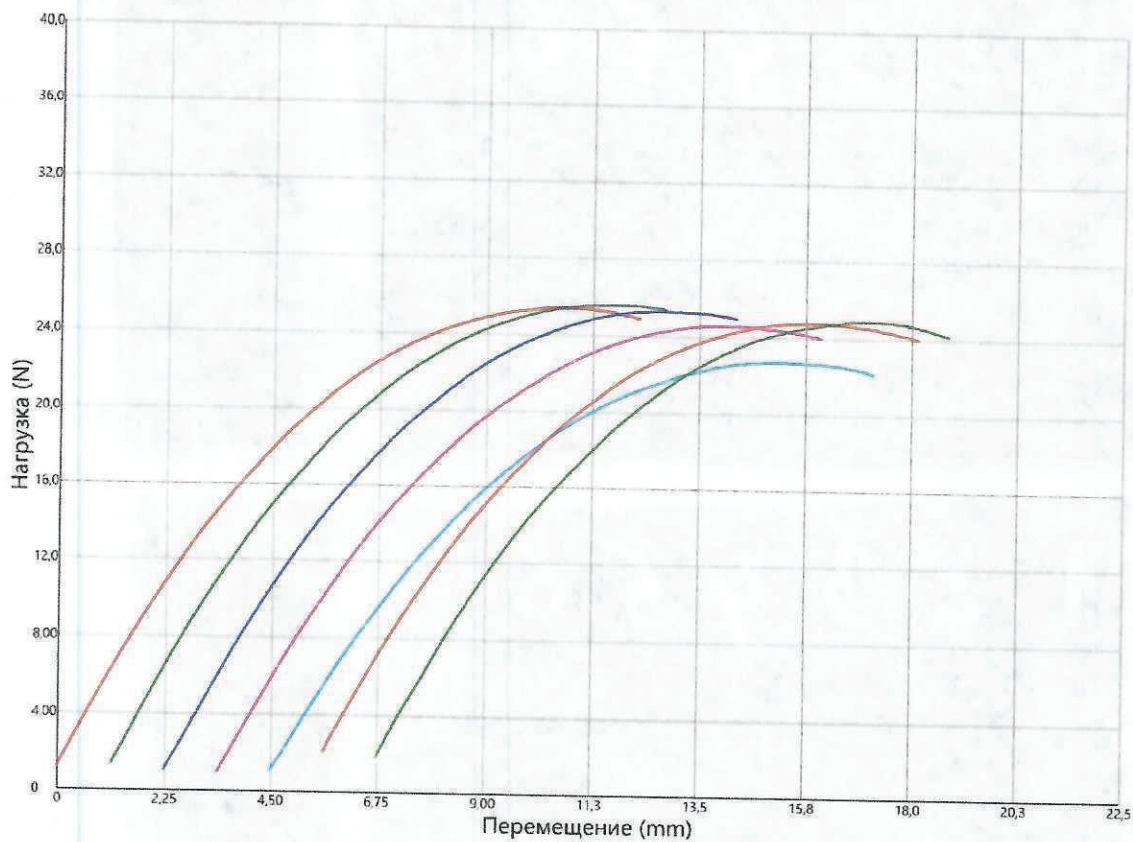


Рис 1. Зависимость нагрузки от перемещения для образцов 1÷7.

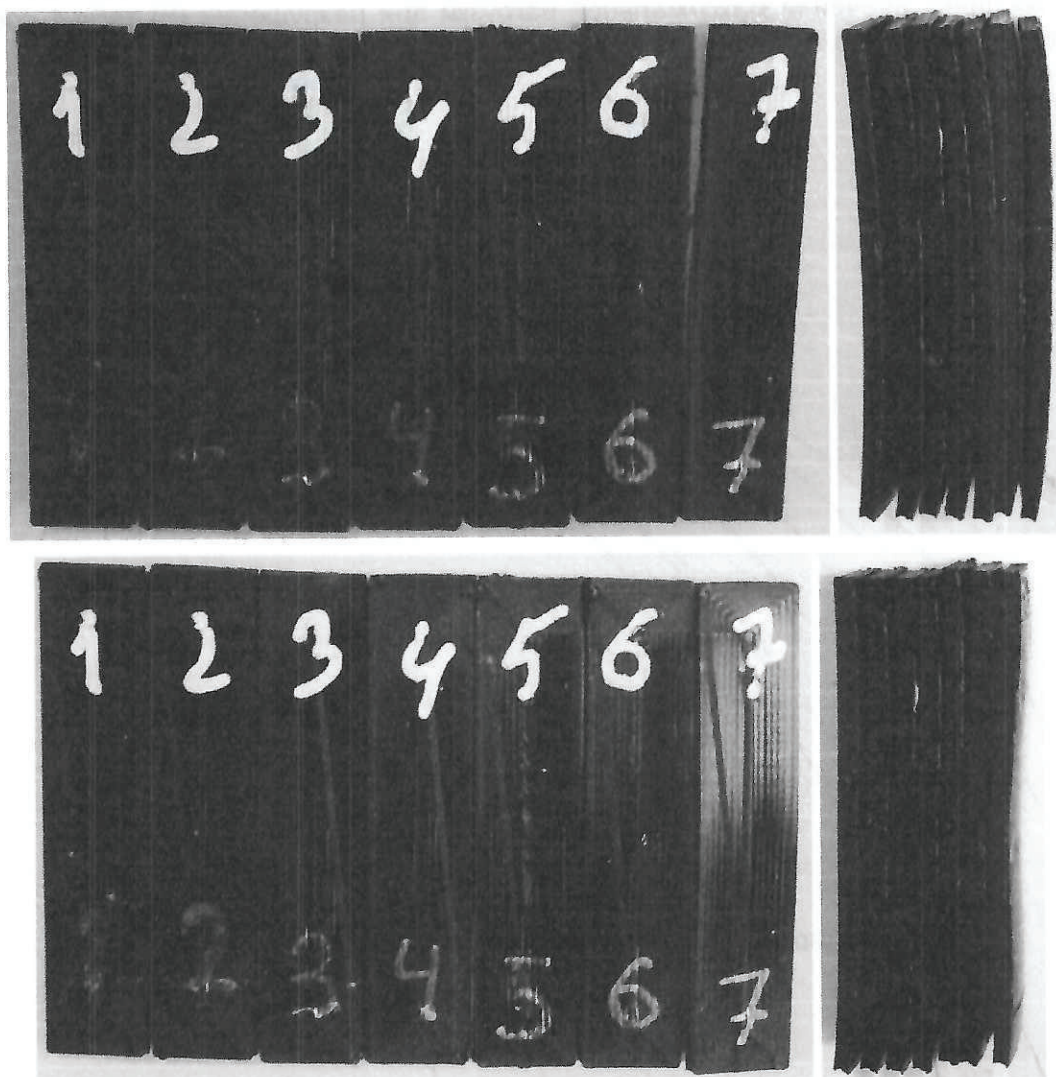


Фото образцов 1÷7 до (сверху) и после (снизу) испытаний

Заведующий лабораторией МИ

 / П.А. Кокряков /

**Примечание:**

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

«Конец протокола испытаний»