



«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «Технопарк Слава»

Шкредов В.И.

«30» июня 2015 г.

ПРОТОКОЛ **лабораторных испытаний маслостойкости и бензостойкости** **полимерных пластин, изготовленных на 3D принтере**

В Технологическом центре коллективного пользования по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы» ООО «Технопарк Слава» проведено исследование маслостойкости и бензостойкости полимерных пластин, изготовленных на 3D принтере, предоставленных компанией ООО «РЭК». Целью исследования было определение возможности использования изделий из полимеров, изготовленных с использованием 3D принтера в аппаратах и устройствах, в которых полимеры контактируют с такими агрессивными для них средами как масло и бензин.

Исследованы следующие типы полимеров:

- FLEX REC;
- ABS REC;
- PLA REC;
- HIPS REC;
- RUBBER REC.

Образцы для испытаний имели форму пластин, размером около 50x43x1. Размеры пластин несколько варьировались для разных полимеров. С одной стороны пластины имели бортик и выпуклые буквы с названием полимера высотой около 1 мм.

Масло- и бензостойкость полимерных материалов определялась по ГОСТ 12020-72 «Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред». Температура масла и бензина составляла 25⁰С.

Для определения масло- и бензостойкости образцов определялись вес, размеры образцов, а также высота букв на их поверхности после нахождения образцов в масле или бензине в течение определенного времени. Это время составляло 1, 2, 4 и 24 часа. Кроме того, проводился визуальный осмотр образца с целью выявления искажения общей формы и мелких фрагментов образца (буквы, бордюры). В заданное время образцы вынимались из агрессивной среды, масло или бензин удалялась с их поверхности. После проведения всех необходимых измерений образцы снова помещались в стеклянный сосуд с агрессивной средой

Согласно указанному выше ГОСТу образцы полимерных материалов подвешивались на металлических держателях, помещенных на стеклянном сосуде,

наполненном маслом или бензином, таким образом, чтобы образцы полностью были погружены в агрессивную среду. Расстояние между образцами, а также от поверхности образцы до стенки сосуда, дна сосуда и поверхности жидкости составляло не менее 20 мм.

Результаты испытаний образцов на масло- и бензостойкость приведены в таблицах 1 и 2 Приложения 1, соответственно.

Заключение.

1. Как следует из Таблицы 1 все исследуемые образцы полимеров имеют хорошую маслостойкость. Наибольшее изменение массы и размеров, а также небольшое искажение формы (коробление) наблюдалось у образца RUBBER REC. Но даже у этого образца изменения укладываются в стандарты для оценки «хорошая маслостойкость». Для образцов ABS REC, PLA REC и HIPS REC изменения веса составляли около или несколько выше 1%, а изменение линейных размеров не превышало 0.5%. Таким образом, для маслостойкости этих образцов можно было бы использовать оценку «отлично», если бы ГОСТ 12020-72 не предусматривал только три вида оценки: «хорошо», «удовлетворительно», «плохо».

2. Как следует из Таблицы 2 все исследуемые образцы полимеров, кроме RUBBER REC, имеют хорошую бензостойкость. Бензостойкость ABS REC, PLA REC и HIPS REC можно было бы охарактеризовать как «отличную», если бы ГОСТ 12020-72 не предусматривал только три вида оценки: «хорошо», «удовлетворительно», «плохо». Только для образца RUBBER REC наблюдается изменение общей формы образца (коробление) и изменение веса образца более чем на 15%, т.е. над величиной, которая является границей «хорошей» бензостойкости.

3. Изменение высоты букв на поверхности образца близко к изменению линейных размеров образца. Это обстоятельство, а также визуальное наблюдение за общей формой образца и формой мелких фрагментов образца (буквы, бордюр) свидетельствуют о том, что изделия из полимерных материалов, изготовленные на 3D принтере, даже при длительном воздействии масла и бензина будут, с хорошей точностью, сохранять свою форму, размеры, а также расположение и форму мелких фрагментов.

Руководитель Технологического центра
коллективного пользования по направлению
«Нанотехнологии и наноматериалы»
ОАО «Технопарк Слава», к.ф.-м.н.



Чмутин И.А

Таблица 1. Результаты испытания на маслостойкость образцов полимерных материалов, изготовленных с помощью 3D принтера. Оценка маслостойкости полимера проводилась согласно Таблице 3 ГОСТ 12020-72

Полимер	Время выдержки образца в масле, час.	Изменение веса образца, %	Изменение линейных размеров образца, %	Изменение высоты букв, %	Оценка стойкости полимера
FLEX REC	1	1.8	0.8	1.0	Хорошая
	2	2.0	0.9	1.2	
	4	2.2	1.0	1.4	
	24	2.6	1.3	1.6	
RUBBER REC	1	5.9	0.7	0.9	Хорошая
	2	8.3	1.9	2.2	
	4	12.7	3.2	3.4	
	24	14.8	4.5	4.8	
ABS REC	1	0.3	0.10	0.10	Хорошая
	2	0.4	0.14	0.15	
	4	0.6	0.17	0.18	
	24	0.8	0.20	0.22	
PLA REC	1	0.4	0.15	0.17	Хорошая
	2	0.6	0.20	0.25	
	4	0.8	0.26	0.28	
	24	1.1	0.30	0.30	
HIPS REC	1	0.5	0.20	0.20	Хорошая
	2	0.7	0.32	0.30	
	4	1.0	0.40	0.40	
	24	1.2	0.50	0.54	

Таблица 2. Результаты испытания на бензостойкость образцов полимерных материалов, изготовленных с помощью 3D принтера. Оценка бензостойкости полимера проводилась согласно Таблице 3 ГОСТ 12020-72.

Полимер	Время выдержки образца в масле, час.	Изменение веса образца, %	Изменение линейных размеров образца, %	Изменение высоты букв, %	Оценка стойкости полимера
FLEX REC	1	4.5	1.7	1.9	Хорошая
	2	6.0	2.4	2.3	
	4	8.7	4.1	4.5	
	24	9.9	4.7	5.1	
RUBBER REC	1	5.9	2.1	1.2	Удовлетворительная
	2	8.4	3.1	1.9	
	4	12.7	4.9	2.5	
	24	20.2	7.9	3.1	
ABS REC	1	0.11	0.04	0.06	Хорошая
	2	0.19	0.07	0.09	
	4	0.23	0.12	0.14	
	24	0.35	0.20	0.23	
PLA REC	1	0.35	0.12	0.15	Хорошая
	2	0.51	0.19	0.20	
	4	0.72	0.24	0.28	
	24	0.90	0.35	0.40	
HIPS REC	1	0.4	0.16	0.18	Хорошая
	2	0.7	0.23	0.23	
	4	1.1	0.32	0.34	
	24	1.5	0.46	0.50	