

УДК 66-962

ИССЛЕДОВАНИЕ ХРУПКИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПОРТИВНЫХ СНАРЯДОВ. ОЦЕНКА ИХ СВОЙСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ НАПОЛНЕНИЯ И ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИФИКАТОРА

Я.А.Перепелица, 184-226 группа, 1 курс магистратуры

Московский политехнический университет
г. Москва

М.А.Завьялов, к.т.н., инженер 1 категории

ПАО «НЛМК»
г. Липецк

В статье приводятся результаты исследований по разработке хрупких композиционных материалов на основе полимеров для производства спортивных снарядов. Физико-механические свойства рассматриваемых композитов сильно зависят от степени наполнения нефтеполимерной смолой и наличием пластификатора. В данной работе представлены зависимости, полученные в ходе экспериментов. С их помощью можно определить рецептуру хрупких композиционных материалов с учетом технологических и эксплуатационных характеристик.

В состав хрупких композиционных материалов для спортивных снарядов входит наполнитель (известняковый порошок), связующее (нефтеполимерная смола «Химпласт»), а так же пластификатор (стеариновая кислота).

В качестве значимых физико-механических показателей для изделий - спортивных снарядов были выбраны: ударная вязкость [1], прочность на изгиб [2], вязкость [3], плотность [4], теплостойкость [5].

Физико-механические показатели композитов на основе смолы «Химпласт» оценивались в зависимости от степени её наполнения известняковым порошком (70 - 80% по массе с шагом в 1%). Также было определено, что влияние пластификатора распространяется только на значения текучести расплава и теплостойкость образцов.

Основная часть физико-механических показателей определялась по стандартным методикам с использованием образцов стандартной формы (рис.1)

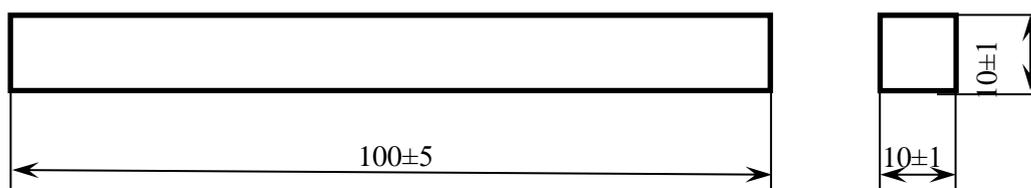


Рис.1 Стандартный образец

Полученные зависимости значимых показателей композитов от степени наполнения и наличия пластификаторов представлены на рисунках 2-5.

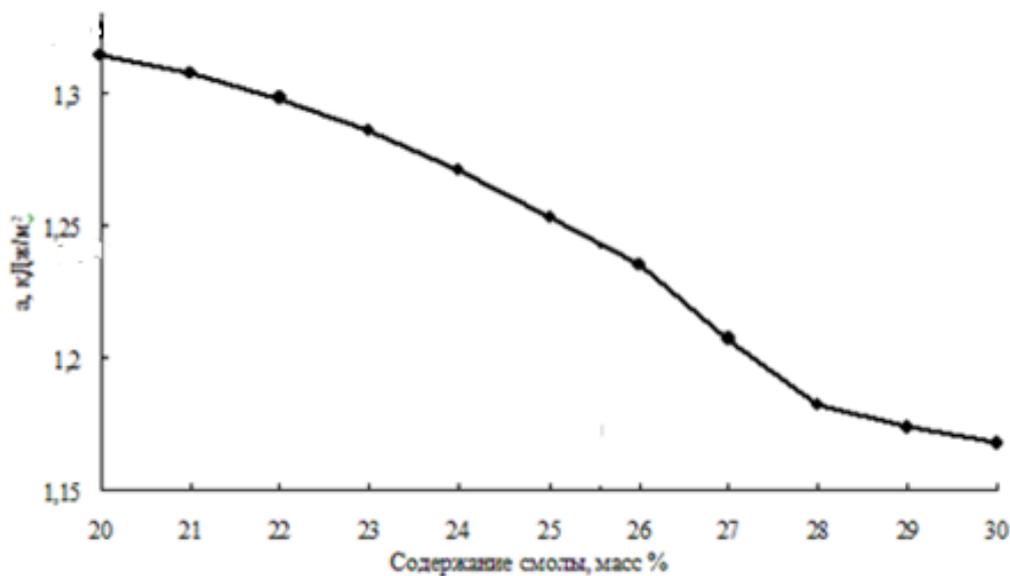


Рис 2. Зависимость ударной вязкости от степени наполнения композитов смолой «Химпласт»

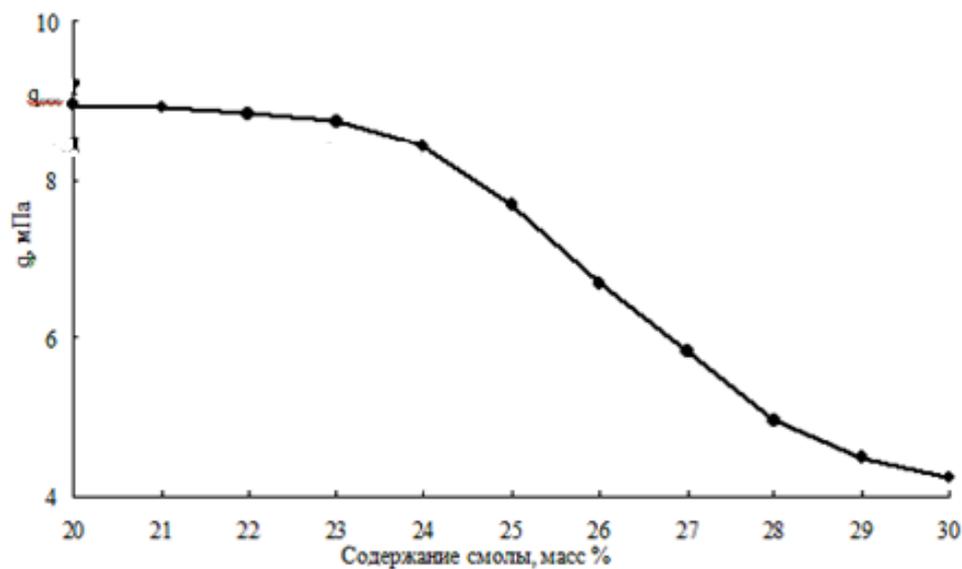


Рис 3. Зависимость прочности на изгиб от степени наполнения композитов смолой «Химпласт»

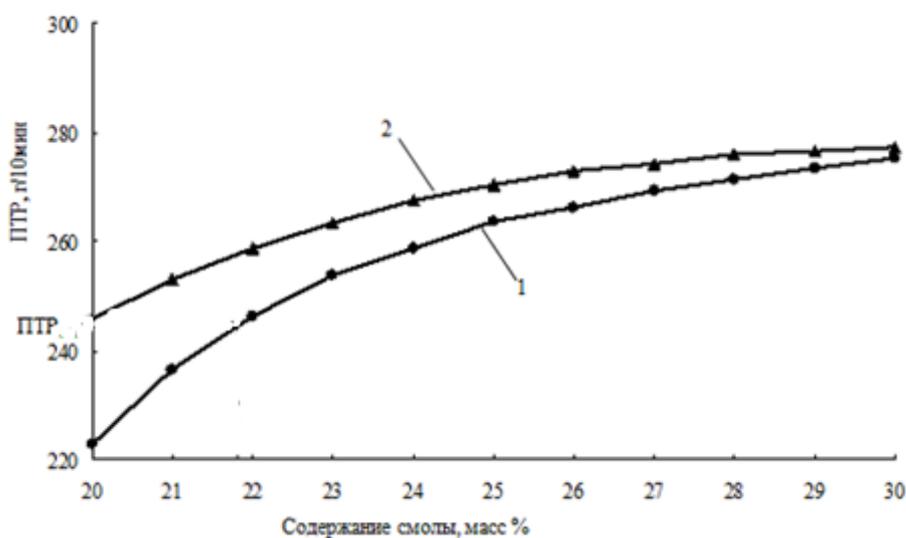


Рис 4. Зависимость показателя текучести расплава от степени наполнения композитов смолой «Химпласт»: 1-без пластификатора, 2-содержащей 0,5% стеариновой кислоты

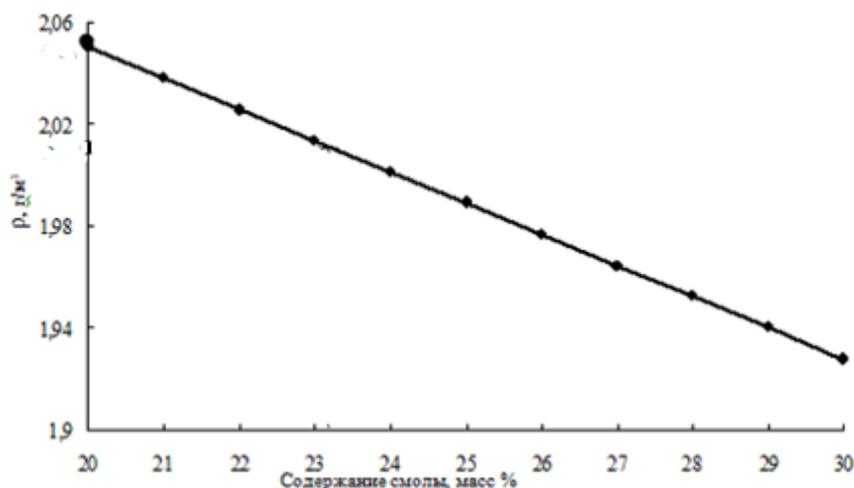


Рис 5. Зависимость плотности от степени наполнения композитов смолой «Химпласт»

Оценка теплостойкости проводилась по внешнему виду изменения формы образцов различных рецептур по наличию/отсутствию пластификатора и содержанию смолы (20 и 30% по массе), образцы подвергались тепловому воздействию от 45 до 65 °С (с шагом 5°С) в течение одного часа. В качестве критерия оценки теплостойкости использовалось отклонение одной плоской грани образца от идеально ровной поверхности. Полученные результаты представлены в таблице 1, где «+» обозначены образцы прошедшие испытания и «-» образцы не прошедшие испытания.

Таблица 1. Теплостойкость образцов изготовленных на основе смолы «Химпласт»

Содержание смолы, % (без пластификатора)	30		Содержание смолы, % (0,5-1% пластификатора)	30		Содержание смолы, % (1,5% пластификатора)	30	
	20	20		20	20			
Температура 45°C	+	+	Температура 45°C	+	+	Температура 45°C	+	+
Температура 50°C	+	+	Температура 50°C	+	+	Температура 50°C	+	+
Температура 55°C	+	+	Температура 55°C	+	+	Температура 55°C	-	-
Температура 60°C	-	-	Температура 60°C	-	-	Температура 60°C	-	-
Температура 65°C	-	-	Температура 65°C	-	-	Температура 65°C	-	-

Таким образом, из представленных на рисунках 2-5 и таблице 1 экспериментальных данных, можно определить составы хрупких композитов на основе смолы «Химпласт», в зависимости от физико-механических характеристик, оценить их свойства, исходя от степени наполнения и наличия пластификатора. Зависимости ударной вязкости, прочности на изгиб, показателя текучести расплава и плотности дают точную характеристику хрупких композитов и могут быть использованы для подбора рецептуры с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами.

Список литературы:

1. ГОСТ 4647-80: Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи.
2. ГОСТ 255-90: Эбонит. Метод определения предела прочности при изгибе.
3. ГОСТ 11645-73: Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава.
4. ГОСТ 15139-69: Пластмассы. Методы определения плотности.
5. Химическая энциклопедия Т. 4: Полимерные материалы. М.: Большая Рос. энцикл., 1995.