

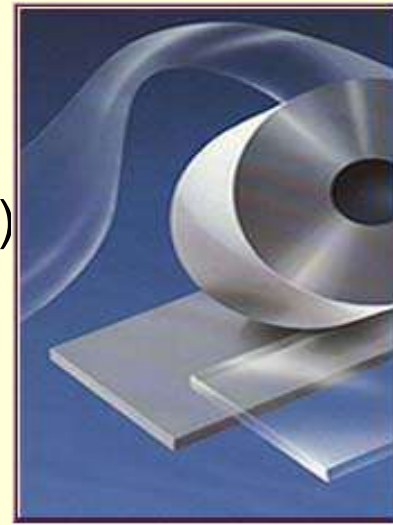
Влияние марочного ассортимента полиолефинов и инновационных технических решений в переработке на качество упаковочных плёнок.

*Абрамов В.В., проф., д.т.н.,
Зам. Председателя Совета «Объединения переработчиков
пластмасс»,
Чалая Н.М., к.т.н.
ОАО «МИПП – НПО «Пластик»*



Некоторые требования к свойствам упаковочных плёнок

- Прочность при растяжении, вдоль и поперёк, МПа
- Относительное удлинение при разрыве, %, вдоль и поперёк
- Модуль упругости, МПа
- Ударная прочность методом падающего груза, Дж.
- Температура начала сварки, °С
- Прочность сварочного шва, МПа
- Прочность на раздир, МПа, вдоль и поперёк
- Адгезионные свойства поверхности: поверхностное натяжение
- Блеск
- Уровень мутности, %
- Точность геометрических размеров
- ПТР и его разброс (для полимерного материала)
- Количество включений (для полимерного материала)



Российский рынок ПЭВД с 2010 по 2013 г.г.

Показатели рынка	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Производство	653,86	645,56	619,56 (471,8-2012г*.)	645,77
Импорт**	74,08	106,86	131,48	123,99
Экспорт	167,28	189,42	168,31	178,96
Потребление	560,66	563,00	582,73	590,80
Доля импорта в потреблении, %	13,21	18,98	22,56	20,99
Доля экспорта в производстве, %	25,58	29,34	27,16	27,71

Импорт основных западных поставщиков ПЭВД за 2011 – 2013 годы

Наименование фирмы	Марка	2011	2012	2013
		КОЛ-ВО	КОЛ-ВО	КОЛ-ВО
Borealis	Visico LE 4423 Borealis	8,06	9,98	9,54
	Supercure LC8205R Borealis	1,82	1,36	1,01
	FA6220/ Borealis	0,40	0,56	0,70
	Visico LE 4421 Borealis	-	0,07	0,3
	LE0593 Borealis	0,87	0,60	0,24
	Borlink LE42443 Borealis	0,27	0,42	0,20
	прочие	3,12	2,58	3,32
	Всего, тыс. т.	14,54	15,57	15,31
Ineos Poliolefins	Novex20P730/ Ineos Poliolefins	11,53	13,05	11,47
	прочие	-	-	-
Всего, тыс. т.	11,53	13,10	11,57	
Dow	Elite5850G	3,56	4,80	3,48
	DFDB5451 Dow	2,22	2,31	4,07
	770G Dow /Dow	1,59	1,40	1,52
	прочие	1,90	2,60	2,11
	Всего, тыс. т.	9,27	11,11	11,18
ExxonMobil	LD150/ExxonMobil;	2,84	2,92	2,06
	LD100/ExxonMobil	0,52	0,84	0,68
	Escorene Tetra Molding PETP3/			0,63
	ExxonMobil	0,56	0,51	0,58
	прочие	0,90	0,72	3,95
Всего, тыс. т.	4,82	4,99		

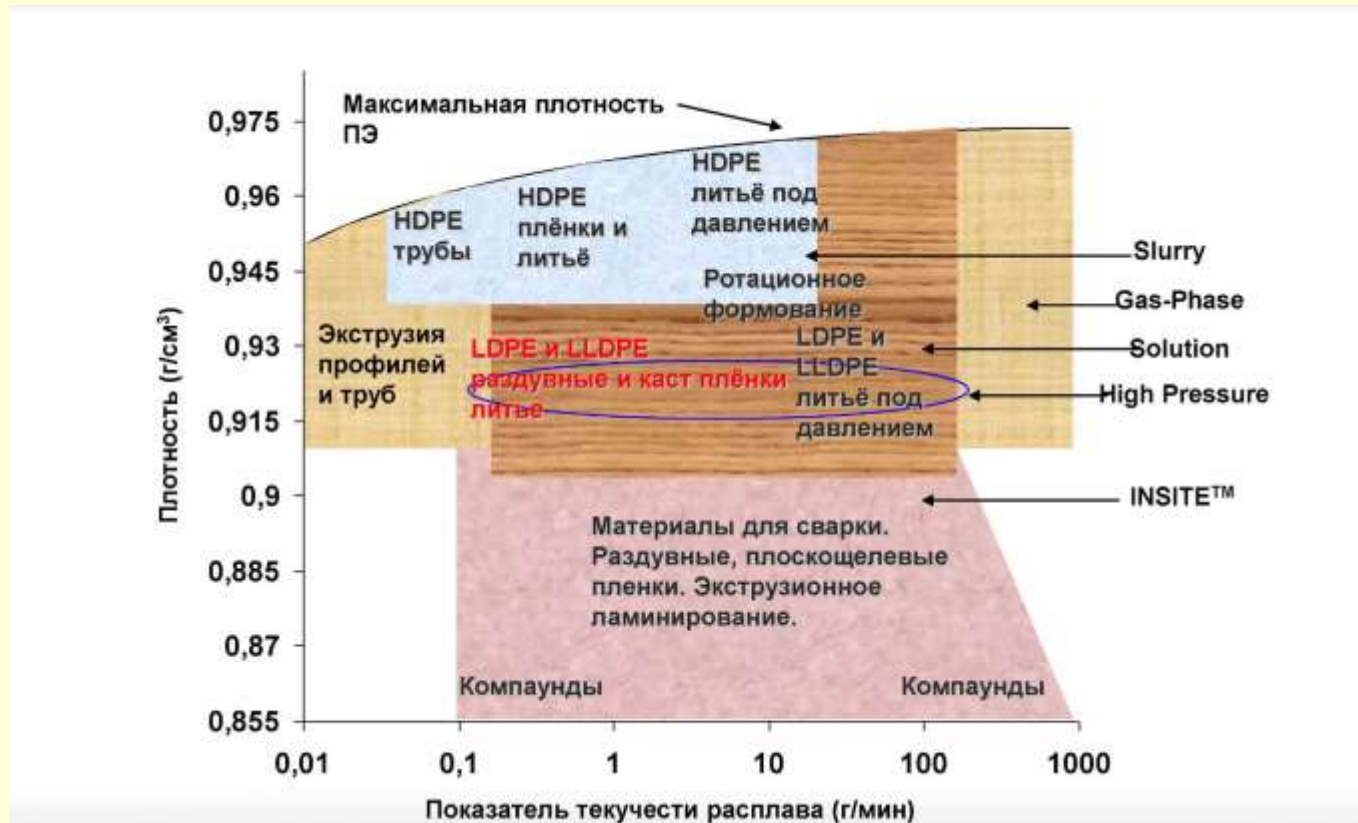
Марки гомополимеров для производства БОПП пленок

№	Марка	Производитель	Ориентировочный объем, т.т. (2012г./2013г.)
1	PP 1525J	Нижнекамскнефтехим	13,8/10,1
2	PP H035BF/2	ТНХЗ	- / 5,7
3	PP H031BF/2	НПП Нефтехимия	78,0 / 86,2
4	PP H 031BF	Полиом	- / 21,9
5	PPG 1034-04	Ставролен	11,0 / 15,9

Марки статсополимеров ПП для производства БОПП пленок

№	Марка	Производитель	Ориентировочный объем, т.т. (2012г./2013г.)	Примечание
1	PP 4215 M	Нижнекамскнефтехим	2,2/2,2	ПТР 7-10 г/мин. Назначение – плоскощелевая и рукавная пленка.
2	Eltex P RS359	Ineos Polyolefins	8,2/7,0	ПТР 5,0 г/мин.
3	Seetec R3450	LG Chem	0,6/1,1	ПТР 8,0 г/мин.

Технологии производства полиолефинов



Источник: материалы компании DOW

Сравнение некоторых свойств пленок для различных продуктов

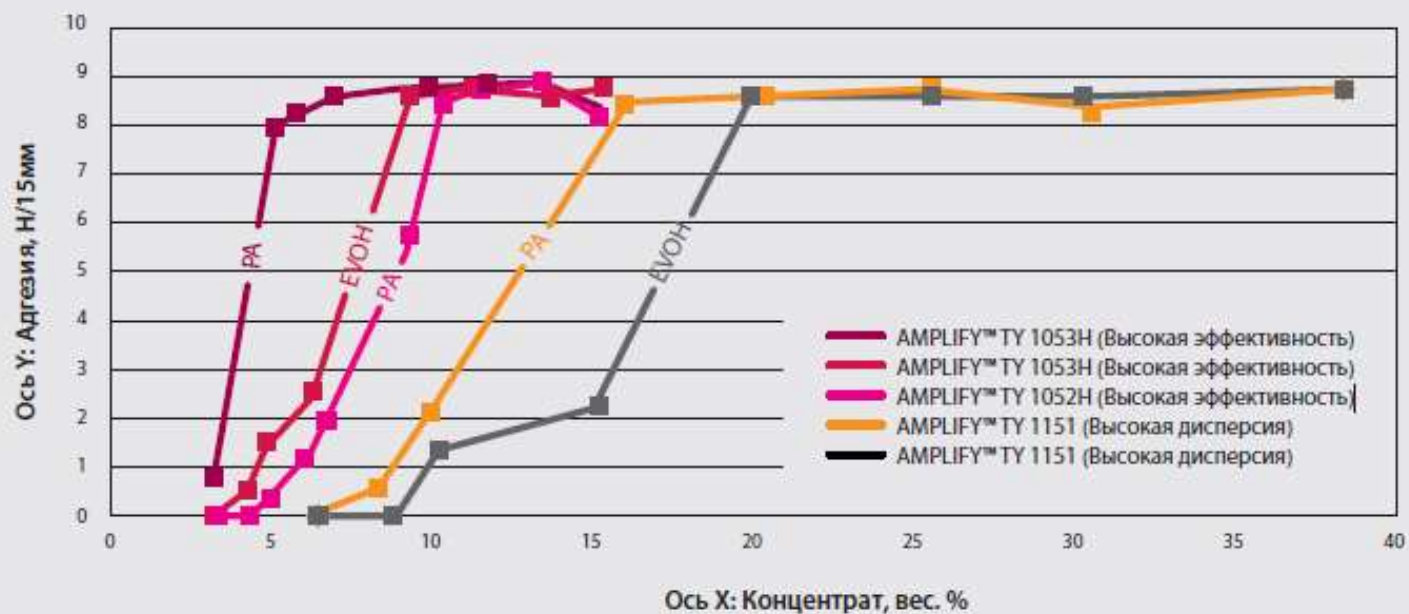
	DOWLEX™ NG5056G	DOWLEX™ 4056G	solPE XZ 89455.00	ATTANE™ SL4100G	ATTANE™ SL4102G	ELITE™ 5400GS	AFFINITY™ PL1880G
Индекс текучести расплава MFI / Плотность	1,1 / 0,919	1,3 / 0,917	0,7 / 0,917	1,0 / 0,912	1,0 / 0,905	1,0 / 0,916	1,0 / 0,902
Секущий модуль упругости, вдоль (МПа)	172	155	158	127	107	165	77
Температура клейкости при нагреве, НТТТ (°C)	106	103	102	98	97	100	92
Температура начала сварки, СИТ (°C)	104	103	102	98	97	99	93
Испытание падающим дротиком (г)	156	140	360	160	380	246	543
Раздир по Элмендорфу, продольно (г)	201	145	285	183	102	184	98
Мутность (%)	5,4	3,8	4,0	4,1	2,8	6,9	3,6

Однослойная пленка толщиной 30 мкм / Коэффициент раздува (B.U.R.) 2,0 : 1
лабораторный комплекс компании "Dow" в г. Таррагона



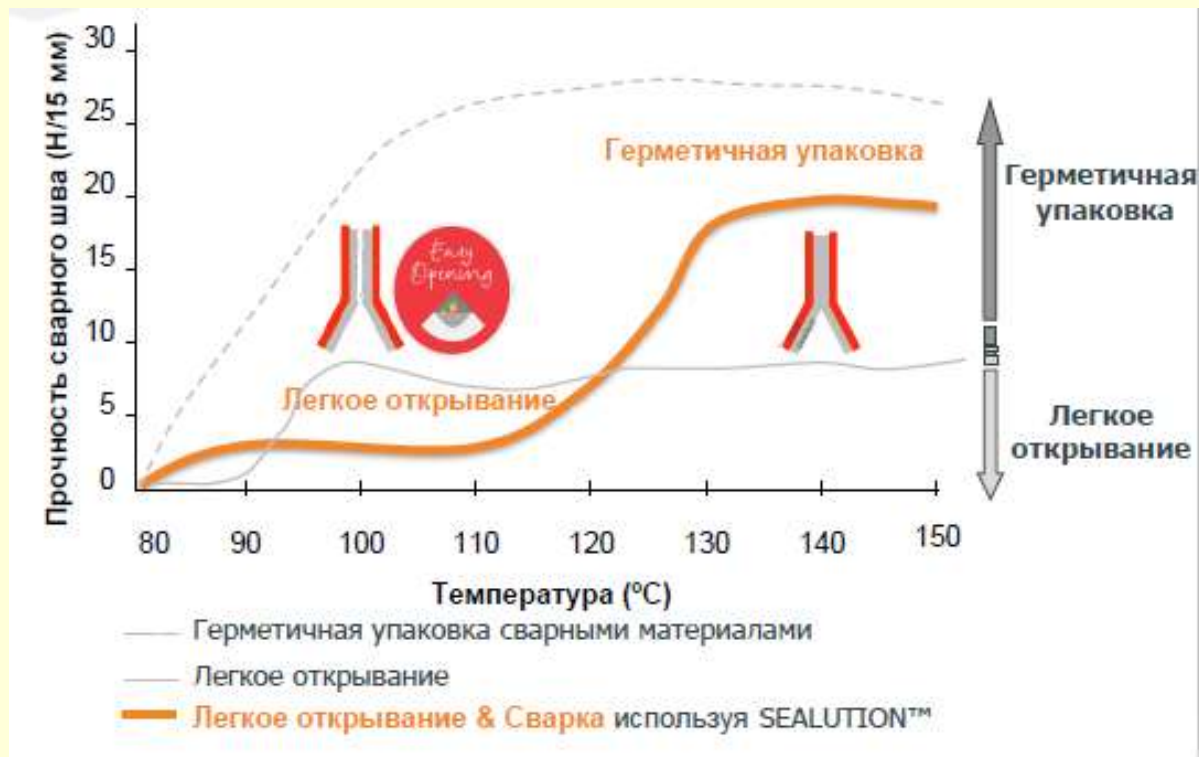
Показатели адгезии ПА и EVONH AMPLIFY™

в структурах на основе полиэтилена
(материалы ф. DOW)



Сноска: плёнка ПЭ/tie/EVONH или ПА/tie/ПЭ толщиной 100 мкм, адгезионный слой (tie) – 6%. Концентраты адгезионного слоя смешаны с материалом DOWLEX™ 2045 (ПТР - 1; плотность – 0,920 г/см³).

Прочность сварного шва в зависимости от температуры сварки упаковки (материалы ф. DOW)



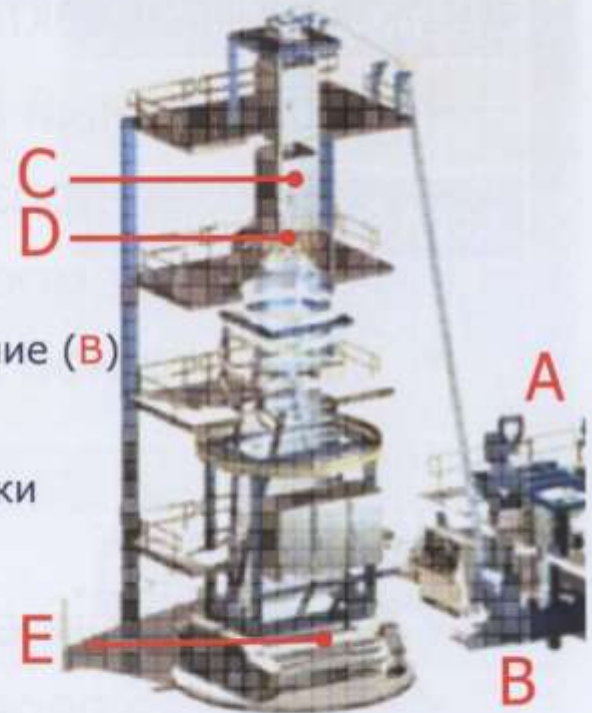
Высокопрозрачная термоусадочная упаковка

Фокус: пленка по технологии «**DOUBLE BUBBLE**»
или двойного раздува

Биаксиально ориентированная пленка

Технология "double bubble" состоит из:

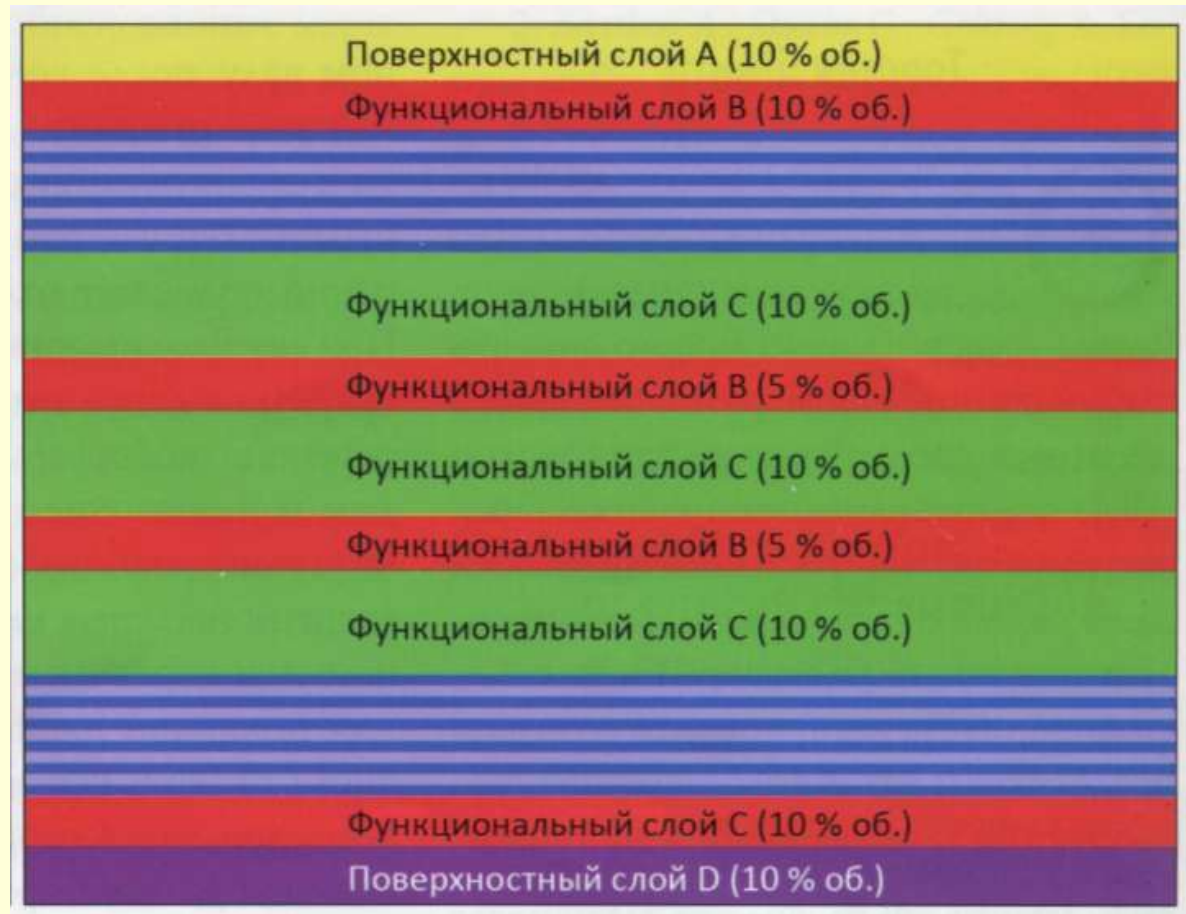
- ❑ кольцевая экструзионная головка (A)
- ❑ калибровочное кольцо и быстрое водяное охлаждение (B)
- ❑ ступенчатый нагрев в камерах с постоянным контролем температуры (C)
- ❑ раздув/вытяжка, позволяющие ориентировать пленки в двух направлениях (D)
- ❑ обрезка и намотка как термоусаживаемой, так и отрелаксированной пленки для снятия остаточной усадки (E)



Результат - пленка с повышенными механическими и оптическими характеристиками

Рисунок предоставлен Techno Coating Engineering, Италия

Многослойная пленка, изготовленная с применением технологии Nanolayer

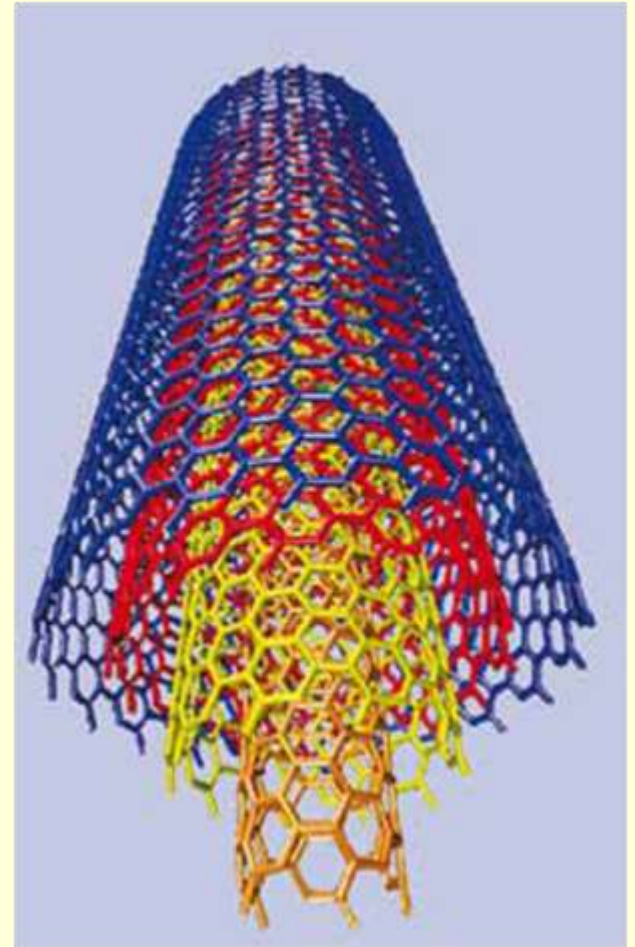


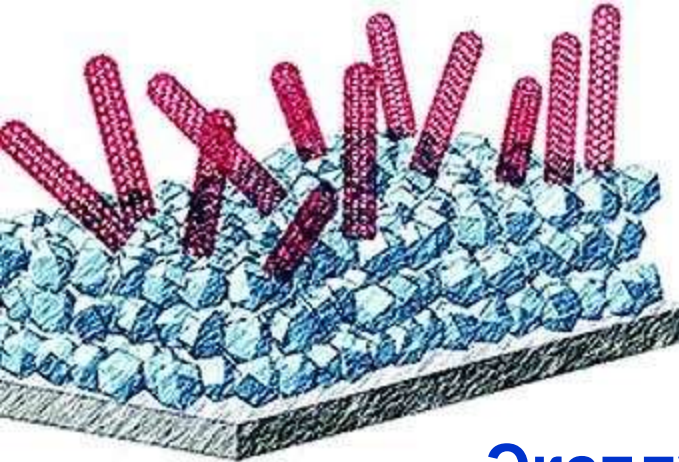
Наноконпозиционные термопласты

Главной технологической задачей в области переработки наноконпозиций с максимальным использованием «наноэффектов» является достижение наиболее полного и равномерного распределения наночастиц в расплаве, не допуская их агломерации

Нанокompозиты на примере полиолефинов (ПО)

- Нанокompозиты на основе ПО в России еще не нашли широкого промышленного применения
- Относительно высокие цены на нанонаполнители сдерживают их широкое промышленное использование
- Неполярность ПО затрудняет их взаимодействие с нанонаполнителями, в т.ч. с наноглинами (например, монтмориллонитом) и требуют дополнительных химических (например, малеинизированных агентов) и физических (ультразвук) воздействий, что также удорожает технологический процесс

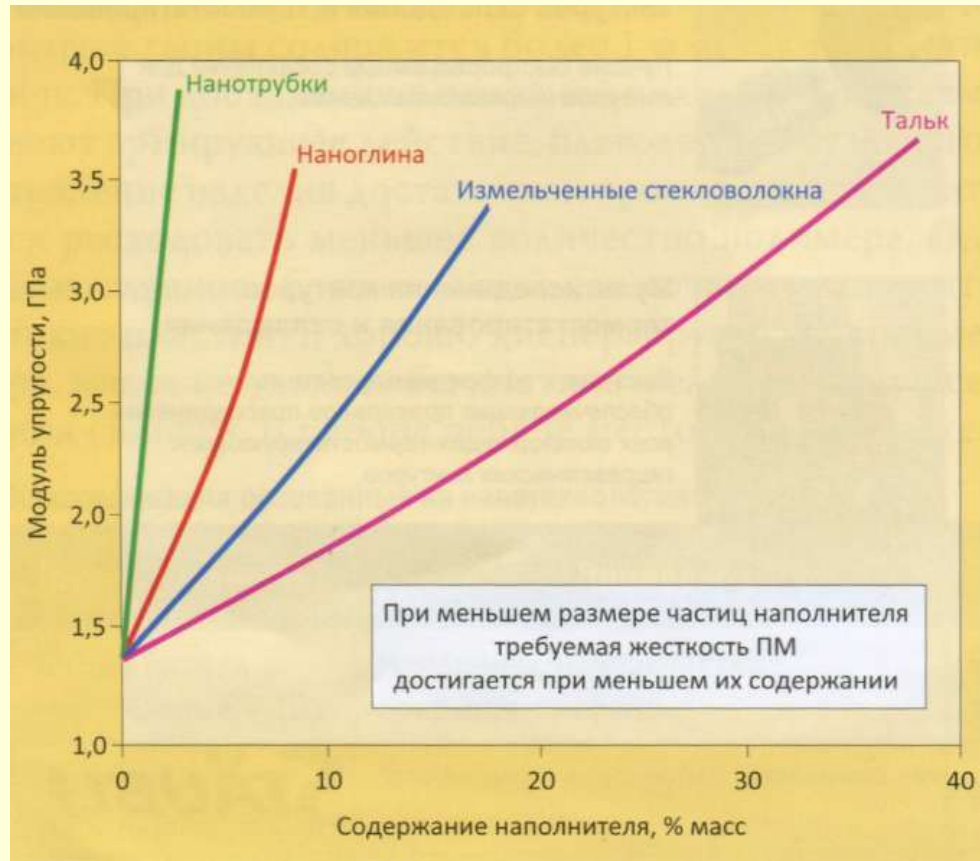




Эксплуатационные преимущества композиций с нанонаполнителями

- Повышение огнестойкости
- Улучшение барьерных свойств
- Повышение прозрачности
- Регулирование механических свойств
- Повышение электропроводности и теплопроводности для нанокомпозиций на основе углеродных нанотрубок и графенов

Характерная зависимость модуля упругости полимерного материала при растяжении от вида и содержания наполнителя



Источник: А.Смит.AZ-Technology. Великобритания, Полимерные материалы, июль, 2012

Перспективными направлениями в части расширения использования нанокompозитов в ПО можно назвать:

- Реакторное получение нанокompозитов ПО с использованием наночастиц в качестве носителей катализаторов для полимеризации ПО и другие методы, обеспечивающие качество распределения наночастиц и их связи с матрицей, что значительно повысит качество нанокompозитов
- Разработка технологии для ПО с использованием графитовых нанотрубок и графенов
- Синтез нанокompозитов (в т.ч. монтмориллонитов) с целью снижения их стоимости и повышения качества

Группа (мерность)	Примеры	Достоинства
Тонкие пленки (одномерные -1D)	Наноглины, поверхностные покрытия, графены	Барьерные свойства, малая масса, высокая прочность, защитные свойства, улучшение поверхностных свойств
Нанотрубки (двухмерные - 2D)	Углеродные нанотрубки, нановолокна	Высокие прозрачность и модуль упругости, малая масса
Наночастицы (трехмерные - 3D)	SiO ₂ , TiO ₂ , ZnO, CeO ₂ , фуллерены и др.	Высокая прочность, стойкость к царапанию, антимикробные свойства, огнестойкость, стойкость к УФ излучению

**Благодарю
за внимание !**



Тел/факс. (495)5455900
8(903)1119208 (моб)
E-mail AB1119208@yandex.ru