

Линейный полиэтилен низкой плотности марки PE S118Q является продуктом газофазной сополимеризации этилена, бутена – 1 и гексена – 1 и предназначен для получения высокопрочной стретч-пленки. Стретч-пленка является одним из самых перспективных упаковочных материалов за счет способности обратно растягиваться. За счет этой особенности и эффекта прилипания стретч-пленка не требует дополнительных средств фиксации при герметичной упаковке в неё продукции, а широкий диапазон рабочих температур позволяет использовать её для упаковки продуктов, подвергающихся охлаждению либо заморозке.

Упаковочная стретч-пленка в сравнении с другими упаковочными материалами выигрывает своей повышенной прочностью, стойкостью к разрывам и ударам. В своих предыдущих публикациях [1-3] нами было показано влияние механоактивации (МА) ПЭНП на его гранулометрический состав и установлены оптимальные условия МА. Кроме того, была изучена связь между гранулометрическим составом механоактивированного ПЭНП с его теплофизическими свойствами. В частности было выяснено, что увеличение в результате МА доли в ПЭНП мелких гранул с массой закономерно повышает его температуру кристаллизации. При этом оказалось, что повышение температуры плавления ПЭНП вызвано увеличением степени его кристалличности. Отсюда можно сделать вывод, что МА приводит к появлению мелких гранул у ПЭНП, обладающих более высокой степенью кристалличности, причем кристаллическая фаза в них образуется при более низких температурах, а плавится, наоборот, при более высоких. Все это свидетельствует о том, что МА ПЭНП приводит к более высокой структурной упорядоченности макромолекул за счет чего кристаллизация начинается раньше, а плавление позже. Настоящая статья посвящена сравнительной оценке основных физико-механических показателей механоактивированного ПЭНП (ПЭНП-МА) с исходным ПЭНП марки PE 5118Q. В таблице 1 приведены основные физико-механические показатели 3 образцов ПЭНП-МА и исходного ПЭНП. Все три механоактивированных образца были получены при скорости 6000 об/мин и отличаются временем МА. Образец ПЭНП 6000×1 был получен при вращении ротора 6000 об/мин и времени МА 1 минута . Образцы для испытания на разрывной машине были получены на пластикордере «Брабендер» при 130оС и 50 об/мин в течении 5 минут. Таблица 1 – Физико-механические показатели разных образцов ПЭНП

Показатель	Образцы ПЭНП
Исход- ный	6000×1 6000×3 6000×5
1. Предел теку-чести σ_t , МПа	2,16 2,51 2,55
2. Удлинение при текучести ϵ_t , %	13,8 19,6 18,4
3. Условная прочность σ_r , МПа	9,10 14,0 19,4
4. Относитель- ное удлинение при разрыве ϵ_r , %	20,0 1160 2,50
5. Условное напряжение при 1% удлинения, МПа	2,58 14,0 19,6
6. ПТР 190оС;	18,3 1120 2,56
7. Условное напряжение при 1% удлинения, МПа	2,62 13,8 20,1
8. Для понимания данных таблицы 1 необходимо учесть, что при числе оборотов 6000 об/мин наибольшая массовая доля появившихся мелких гранул наблюдалась при времени обработки одна минута [2]. В ряду МА 1 мин. доля появившихся мелких гранул понижалась.	17,7 720 2,64

Наиболее сильно данный факт отразился на значениях σ_r , ϵ_r и условном напряжении при 1% удлинении. Из табл. 1 видно, что при МА ПЭНП при 6000×1 заметно выросла прочность полиэтилена и его относительное удлинение. Затем по мере нарастания времени МА эти показатели понижались и при времени 5 минут даже стали ниже, чем у исходного ПЭНП. В отличие от σ_r и ϵ_r модуль при 1% удлинении, наоборот, увеличивается по мере удлинения времени МА. Мы связываем данный факт с массовой долей в образцах гранул, содержание которых во всех образцах многократно превосходит содержание гранул других фракций. В ряду времени МА 1 мин массовая доля этих гранул возрастает [2]: 52,5%78,1%82,9%. Изменение показателя текучести расплава с изменением гранулометрического состава в результате МА связать не удастся. По-видимому, данный показатель больше определяется молекулярными характеристиками ПЭ: средней величиной молекулярной массы и ММР. Таким образом показано, что МА ПЭНП приводит к заметному изменению его физико-механических показателей, что связано в первую очередь с изменениями в его гранулометрическом составе