

Прослеживается тенденция к увеличению конденсатоотдачи при уменьшении депрессии. В то же время, при разных величинах депрессии оптимальное время цикла может различаться. Так, в некоторых случаях оптимальным можно признать длительность цикла в 1 месяц, в других – 36 месяцев.

Таким образом, в рамках работы на примере участка залежи была установлена возможность увеличения конденсатоотдачи с помощью применения циклического режима работы добывающей скважины. Для определения оптимального режима и длительности цикла необходим дополнительный учет как технологических, так и экономических ограничений, что является предметом дальнейших исследований.

Список использованных источников

1. Люгай, А. Д. Повышение компонентоотдачи при разработке газоконденсатных месторождений с высоким содержанием неуглеводородных компонентов: дисс. канд. техн. наук: 25.00.17 / Люгай Антон Дмитриевич; Газпром ВНИИГАЗ. – Москва, 2016. – 200 с.

2. Гриценко А. И. Научные основы прогноза фазового поведения пластовых газоконденсатных систем / А. И. Гриценко, И. А. Гриценко, В. В. Юшкин, Т. Д. Островская. – М.: Недра, 1995. 432 с.

3. Юшков, А. Ю. Оценка вариантов сайклинга на ачимовских пластах Уренгойского месторождения / А. Ю. Юшков, П. В. Меркушин // Нефтепромысловое дело, 2015. – № 4. С. 38–53.

УДК 674.812.2

**С.И. Вольфсон, И.З. Файзуллин, З.М. Бадретдинов,
Т.В. Щербакова, А.З. Файзуллин**
Казанский национальный исследовательский
технологический университет

РАЗРАБОТКА ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

В настоящее время изделия из пластмасс стали неотъемлемой частью нашей жизни. Мы сталкиваемся с ними повсеместно: в быту, офисе, производстве, транспорте. Такое широкое распространение пластмассы получили благодаря своим многочисленным достоинствам: высокая механическая прочность, износоустойчивость, малая плотность, низкая тепловая проводимость, высокие электроизоляци-

онные свойства, химическая стойкость к агрессивным средам, высокая пластичность и др. Производство пластмасс и изделий из них во всем мире непрерывно растет с каждым годом [1]. Однако у этого материала есть и негативные стороны. Одним из основных недостатков пластмасс является то, что из-за своей распространённости они создают большое количество отходов, которые могут занимать большие территории и вредить окружающей среде долгие годы. Это связано с тем, что отходы данных полимеров сложно утилизировать традиционными методами. При их сжигании образуются опасные для здоровья человека и окружающей среды соединения, которые не могут быть полностью удалены или нейтрализованы имеющимися технологиями. Не является решением проблемы и захоронение отходов пластмасс в землю, не только по причине длительных сроков их разложения, но и по причине значительных объемов (25 %). Наиболее перспективным направлением утилизации полимерных отходов является их вторичная переработка. Использование вторичных пластмасс в качестве новой ресурсной базы – одно из наиболее динамично развивающихся направлений переработки полимерных материалов в мире. Для России оно является достаточно новым, перспективным и, несомненно, актуальным. Интерес к получению более дешевых ресурсов, которыми являются вторичные полиолефины, весьма ощутим, поэтому мировой опыт их повторной переработки успешно востребуется. Особо интересной сферой переработки вторичного полимерного сырья является использование их в композиционных материалах.

В данной исследовательской работе рассматривается возможность применения отходов пластмасс для получения древесно-наполненных полимерных композиционных материалов. Так как применение вторичных термопластов ограничено в связи со снижением их физико-механических свойств, вызванным структурными изменениями, необходимо найти пути решения данной проблемы. Анализ литературы показал, что решением данной задачи является модификация вторичных полиолефинов. Модификаторами могут выступать различные вещества, такие как термоэластопласты, каучуки, различные виды наполнителей и др. [2–5].

В качестве полимерных связующих в композициях были использованы отходы производства товаров народного потребления из ПНД (ВПНД). Основным наполнителем была древесная мука марки 180 с размером частиц 170 мкм и степенью наполнения 50 мас. %. Модификаторами вторичного полиэтилена были стирол-этилен-бутилен-стирольный синтетический каучук (SEBS) марки Globalprene-7551 (LCY Chemical Corp, Тайвань), сополимеры этилена с винилацетатом

(СЭВА) марки 11808-340 (ОАО “НефтеХимСэвилен”, РФ), этилен-пропиленовый каучук (СКЭПТ) марки 50 (ООО “КамаХимПласт”, РФ). Для улучшения процесса смешения и формования использовался лубрикант марки TPW 113 производства компании Struktol. В качестве добавки улучшающей совместимость был выбран продукт компании Du Pont – Fusabond E226. В качестве защиты от окисления макромолекул полимера использовался антиоксидант марки Ирганокс 1010.

Исследуемые композиции получали в смесительной камере «Measuring Mixer 350E» с винтообразными роторами смесительного оборудования фирмы Brabender «Plasti – Corder®Lab – Station» (Германия) при температуре 160 °С в течение 6 минут при скорости вращения роторов 90 об/мин. Образцы для физико-механических испытаний были получены на инъекционно-литьевой машине КМ 50/180 СХ фирмы Krauss Maffei (Германия).

Для полученных композиций были проведены испытания такие как, показатель текучести расплава (ГОСТ 11645-73), показатель ударной вязкости (ГОСТ 4647-2015) и прочность при растяжении (ГОСТ 11262-80).

Представлялось важным оценить влияние модификаторов полимерной матрицы на физико-механические характеристики композиций (рис. 1). Как видно, добавление в композиции SEBS и СЭВА незначительно влияет на прочностные свойства композиции. В случае со СКЭПТ снижение прочности составило более 10 %. Возможно, это связано с неполярной природой СКЭПТ. Благодаря своей неполярности, этот модификатор взаимодействует с макромолекулами ПНД и практически остается нейтральным по отношению к наполнителю, тогда как SEBS и СЭВА, имеющие в своём составе как полярные, так и неполярные соединения, взаимодействуют с обоими компонентами.

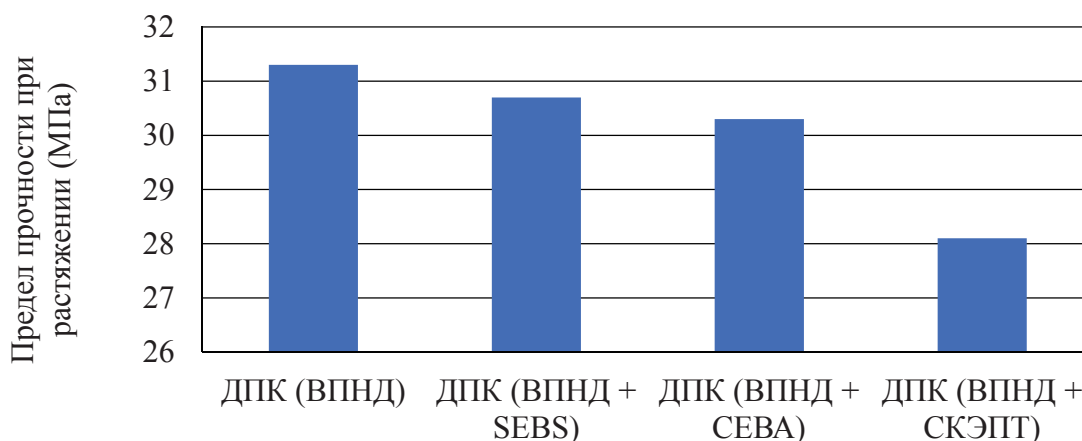


Рис. 1 – Влияние модификаторов на показатель предела прочности при растяжении ДПК

Важным технологическим параметром, влияющим на перерабатываемость композита, является индекс текучести расплава (ПТР).

По данным на рис. 2 видно, что наиболее значимый вклад на параметр текучести композита внёс модификатор СЭВА-118, который позволил вдвое увеличить индекс текучести расплава. Вероятнее всего, это связано с наличием в составе сэвилена как неполярных этиленовых, так и полярных винилацетатных групп, позволяющих древесному наполнителю равномернее распределиться в матрице полимера и тем самым уменьшить вязкость всего композита.

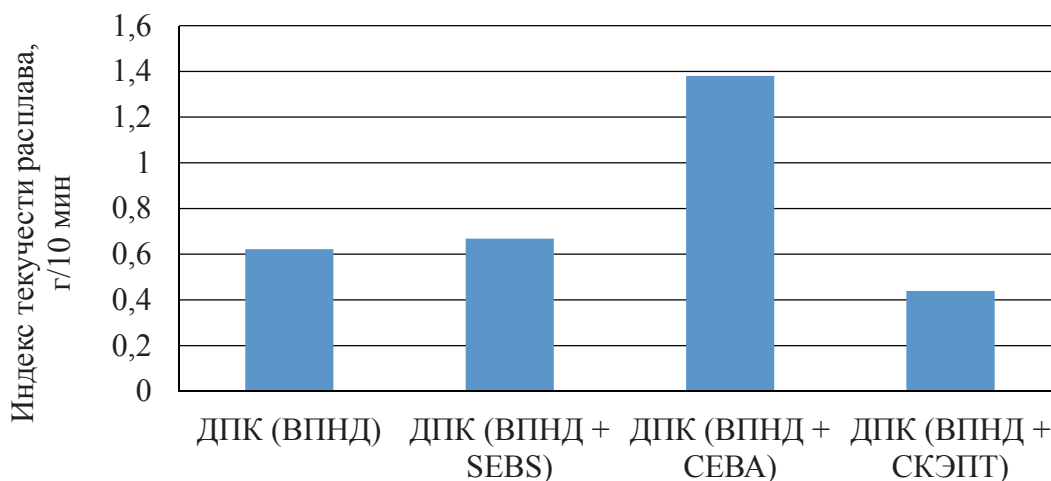


Рис. 2 – Изменение параметра текучести композитов от вида модификатора

Важной характеристикой древесно-полимерных композиций, влияющей на эксплуатационные свойства, является ударная вязкость. Как видно из рис. 3, все представленные модификаторы повышают ударную вязкость, что особенно заметно в композициях содержащих SEBS и СКЭПТ. По всей видимости, это связано с тем, что эти каучуки обладают повышенными высокоэластичными свойствами.

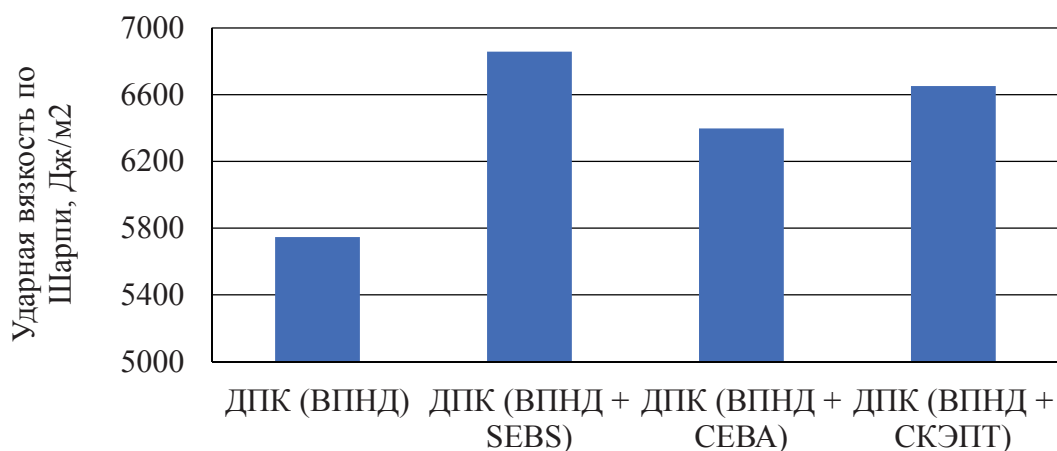


Рис. 3 – Влияние модификаторов на ударную вязкость композитов

Таким образом, исследовано влияние различных модификаторов на физико-механические и эксплуатационные свойства древесно-полимерных композиций. Показано, что оптимальным явилось использование в составе композиций модификаторов SEBS и СЭВА, улучшающих основные эксплуатационные характеристики ДПК на основе вторичного полиэтилена.

Список использованных источников

1. Мальцева О. Н. Пластмасса и ее отходы //Твердые бытовые отходы. – 2016. – № 5. – С. 29–29.
2. Абдуллаев Р. А., Овчинникова Г. П., Устинова Т. П. Модификация вторичных полимеров //Пластические массы. – 2012. – № 4. – С. 49–53.
3. Fayzullin I. Z. et al. Glass-Filled Wood-Polymer Composites Based on Polypropylene //Key Engineering Materials. – Trans Tech Publications Ltd, 2019. – Vol. 816. – P. 197–201.
4. Fayzullin IZ, Volfson SI, Musin IN, et al. The physicomechanical and rheological characteristics of wood-polymer composites based on thermally and mechanically modified filler. Int Polym Sci Technol2017; 44(2): 39–43.
5. Fayzullin I. Z. et al. Influence of the type of wood flour and nano-additives on structure and mechanical properties of wood polymer composites based on polypropylene. Mechanics, Resource and Diagnostics of Materials and Structures (MRDMS-2016) AIP Conf //Proc. 1785, doi. – Vol. 10. – No. 1.4967155.

УДК 620.22

В.С. Безбородов, С.Г. Михалёнок, Н.М. Кузьменок
Белорусский государственный технологический университет

СОВРЕМЕННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ: САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ, АНИЗОТРОПНЫЕ ВЕЩЕСТВА, РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

Учитывая, что большинство природных соединений и биополимеров – полисахариды, белки, гликопротеины, нуклеиновые кислоты характеризуются анизотропными свойствами; что возникновение жизни на Земле может являться результатом химической эволюции (теории В.И. Вернадского, А.И. Опарина, Дж. Холдейна); что самоорганизация динамических структур (диссипативных), химических