

UOT 678-405:678.027

## MODİFİKASIYA OLUNMUŞ POLİOLEFİNLƏR

Ü.M. Məmmədli, \*F.Ə. Əmirov, X.V. Allahverdiyeva, \*İ.H. Mövlayev, N.T. Qəhrəmanov

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt şəh.

\*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı şəh.

*Modifikasiya olunmuş poliolefinlərə aid bir sıra müəlliflərin materialları ədəbiyyat icmalında toplanıb hazırlanmışdır. Göstərilmişdir ki, poliolefinlər əsasında tədqiq olunmuş polimer materiallar yüksək istiliyədavamlılıqları ilə fərqlənirlər və istehsalata tətbiq edildikdə etibarlılıq və texnolojilik nöqteyi-nəzərindən texniki tələblər kompleksinin yaxşılaşdırılmasına imkan verirlər. Yaxşılaşdırılmış keyfiyyət xüsusiyyətlərinə malik məmulatların alınması məqsədilə aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələri təqdim edilmişdir.*

*Açar sözlər: modifikasiya, polimer, doldurucu, poliolefinlər, termoelastoplastlar.*

Son illər nanokompozitlərdən alınmış polimer materialların praktiki tətbiqi texnikanın müxtəlif sahələrində (maşınqayırma, kənd təsərrüfatı, gəmiqayırma, hərbi və hərbi-kosmiki texnikada və s.) böyük maraq kəsb edir.

Sənayenin inkişafı müvafiq xassələrlə, xüsusilə də yüksək möhkəmlik, sərtlik, istilik keçiriciliyi, istilik və termiki davamlılığa malik və aşağı maya dəyəri olan polimer materialların yaradılmasına ehtiyac vardır. Tələb olunan xassələr doldurulmuş və modifikasiya edilmiş polimer (kompozisiya) materialların yaradılması ilə əldə edilir. Polimerlərin doldurucularla modifikasiya edilməsi istifadə edilən polimerlərin həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa və onlar əsasında materialların xassələrinin yaxşılaşdırılmasına imkan verir.

Poliolefinlər - ən çox tonnajlı termoplastlar növüdür və sənayenin, nəqliyyatın və kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində geniş tətbiq edilir. Poliolefinlərə aşağı və yuxarı sıxlıqlı polietilenlər (ASPE və YSPE), polipropilen (PP) aiddir [1-3].

Keyfiyyətli polimer materialların və təkrar emaldan olan poliolefinlərdən məmulatların alınmasının etibarlı həlli yolu qranulyatın modifikasiyasıdır ki, burada məqsəd – kimyəvi və ya fiziki-kimyəvi üsullarla aktiv mərkəzlərin və funksional qrupların ekranlaşması və quruluşuna görə bircinsli materialın eyni xassələrlə yaradılmasıdır.

Təkrar emaldan olan poliolefinlərin modifikasiyası kimyəvi (tikilmə, müxtəlif əlavələrin daxil edilməsi, xüsusilə də üzvi mənşəli, silisiumüzvi mayelərlə emalı və s.) və fiziki-mexaniki (mineral doldurucularla doldurulması) üsullara bölünür. Məsələn, təkrar emaldan tikilmiş ASPE-in gel-fraksiyasının maksimal miqdarı (80%-ə qədər) və daha yüksək fiziki-mexaniki göstəriciləri 130° temperaturda vərdəndə 10 dəqiqə müddətində 2...2,5% peroksid dikumili daxil etdikdə əldə edilir. Bu kimi materialın dartılmada nisbi uzanması 210%, ərintisinin axıcılıq göstəricisi 0,1...0,3 q/10 dəq təşkil edir ki, bu hal şübhə doğurur, çünki sıxtorvari quruluşun yaradılması nəticəsində nisbi uzanma 50%-dən artıq olmur. Dağılma prosesinin yanaşı getməsindən dolayı temperaturun yüksəlməsi və vərdəndə emal müddətinin artması ilə tikilmə dərəcəsi azalmış olur. Bu da, modifikasiyaya uğrayan materialın tikilmə dərəcəsinin, fiziki-mexaniki və texnoloji xüsusiyyətlərinin tənzimlənməsinə imkan vermiş olur.

Təkrar emal edilmiş poliolefinlərdən polimer materialların keyfiyyətinin yüksəldilməsinin perspektivli yolu silisiumüzvi birləşmələrlə termomexaniki emal edilməsidir. Bu üsul təkrar emal xammalından yüksək möhkəmlik, kövrəklik və qocalmaya qarşı davamlılığa malik məmulatların alınmasına imkan yaratmış olur. Modifikasiyanın mexanizmi təkrar emaldan olan poliolefinlərin tərkibində silisiumüzvi mayenin siloksan qrupları arasında kimyəvi və doymamış rabitələrin və oksigentərkibli qrupların yaranmasından ibarətdir.

Modifikasiya olunmuş materialın alınmasının texnoloji prosesinə daxildir [3]:

- təkrar emal materiallarının çeşidlərə ayrılması, xırdalanması və yuyulması;
- təkrar emal materialların silisiumüzvi maye ilə 90±10°C temperatur intervalında 4÷6 saat müddətində emalı;

- modifikasiya materiallarının qurudulması;
- modifikasiya materiallarının yenidən qranulyasiyası.

Bərk fazalı modifikasiya üsulundan başqa təkrar emaldan polietilenin məhlulda modifikasiya üsulu da təqdim edilmişdir ki, onun köməkliylə hissəciklərinin ölçüsü 20 mkm-dən artıq olmayan təkrar emaldan aşağı sıxlıqlı polietilen tozunu almağa imkan verir. Bu toz, məmulatların rotasiyon formalaşdırma üsulu ilə emalında və örtüklərin üzərinə elektrostatik tozlaşma üsulu ilə çəkilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Təkrar emaldan polietilen xammalı əsasında doldurulmuş polimer materialların yaradılması böyük elmi və praktiki maraq kəsb edir. Tərkibində 30% doldurucu olan təkrar emaldan polimer materialların istifadəsi 40% qədər ilkin xammalın azad olmasına və onun, təkrar emaldan alınmayan (təzyiqli borular, qablaşdırma plyonkaları, nəqliyyat üçün çoxistifadəli tara və s.) məmulatların istehsalı üçün yönəldilməsinə imkan verir.

Plastikləri sintez və emal edən müəssisələr onları uğurla xırdalayaraq və təkrarən əridərək retsiklə buraxırlar və yaxud da hissələrlə ilkin materialların tərkibinə əlavə edirlər və qarışıqlarda istifadə edirlər [3]. Polimerləşmə prosesi zamanı reaktorların daxili divarlarına yapışqanlıqın azaldılması, təmizlənməsinin asanlaşdırılması və sənaye tullantılarının azaldılması üçün reaktorların daxili divarlarının polianilinlə yuyulması məsləhətdir ki, metala qarşı yüksək adgeziyaya malik olduğuna görə polimerlərin aparatın divarlarına yapışmasının qarşısını almış olur.

Temperaturun təsiri altında cisimlərin ölçü və həcmnin dəyişməsinin və yaxud onlarda fiziki və ya kimyəvi proseslərin getməsi nəticəsində qeydiyyat üsullarının cəmi "dilatometriya" adlanır. İstiliyin təsiri altında polimerin həcmi genişlənməsinin ölçülməsi temperaturun dəyişməsinin təyini və eyniləşdirilməsi, bu kimi proseslərin polimerlərdə ərimə, kristallaşma, şüşələşmə, polimerləşmə dinamikasının öyrənilməsi və tənliliklərin müəyyən edilməsi üçün istifadə edilir. Belə ölçülərin texniki cəhətdən əlavələri xüsusilə vacibdir. Belə ki, digər bərk cisimlərlə müqayisədə polimerlər yüksək istilik genişlənməsinə malikdirlər [4]. Bu üsul polimerlərin sıxılma dərəcəsini təyin etməyə imkan verir. Həmin sıxılma dərəcəsi polimerlərin əsasında dəqiq ölçülü konstruksiya məmulatların alınmasına imkan verir. Alınan nəticələr pressqələbin hesabında istifadə edilir.

Qapalı ekoloji obyektlərdə suyun ionlarla, kalsiumla, maqneziumla, kaliumla, natriumla, gümüşlə, sulfatlarla və xloridlərlə kondensləşdirilməsi üçün bir sıra qranullaşdırılmış polimer mineralizatorlar işlənilib hazırlanmışdır. Bu materiallar silindrik 1-2 mm ölçüdə və 2-8 mm uzunluqda qranullardır və kompleks şəkildə xırdalanmış mineral duzlar və aşağı təzyiqli polietiləndən ibarətdirlər [5, 6].

Sintetik kauçuklar istehsalında toxuculuq sənayesinin tullantılarından polifunksional əlavələrin alınmasında işlənilib hazırlanmış metodikaların istifadəsinin mümkünlüyü nəzərdən keçirilmişdir. Emulsiya kauçukların tozvari sellüloz əlavələri ilə modifikasiyasının perspektiv texnoloji üsulları ilə elastomer kompozisiyaların istehsalının müxtəlif mərhələlərində daxil edilməsi təklif edilmişdir. Həmçinin müəyyən edilmişdir ki, polifunksional əlavələri koaqulyasiyaedici agent məhlulu ilə dispers şəkildə daxil etmək daha məqsədəuyğundur. Termoelastoplastların yaradılması prosesinə çoxfunksional əlavələrin təsirinə xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, butadien-stirol kauçukunun modifikasiyası üçün polifunksional əlavələrin tətbiqi koaqulyantın və turşuluğunu artıran agentin sərfini azaltmağa, ətraf mühitə ekoloji yüklənməni azaltmağa, həmçinin sonuncu mərhələdə üstünlük təşkil edən sürətin hesabına kauçukların qurudulma müddətinin azaldılmasına imkan verir [7].

Termoplastik elastomerlər kompozisiya materiallarının perspektivli sinfinə aiddirlər, belə ki, onlar yaxşı istehlak xassələrinə, ekoloji təhlükəsizliyə və aşağı maya dəyərində malikdirlər [8-11]. Hal-hazırda, avtomobil və neft sənayesində lazım olan yağ və benzində davamlı termoelastoplastlara yüksək tələbat vardır. Butadien-nitril kauçuku ilə polipropilen qarışığı əsasında yağ və benzində davamlılığı ilə fərqlənən dinamik termoelastoplastlar hazırlanır ki, bu da komponentlərin əlverişliliyi və karbohidrogenlərə qarşı yüksək davamlılığı ilə izah edilir. Lakin, butadien-nitril kauçuk-polipropilen cütliyində polyar elastomer və qeyri-polyar termoplastik fazalar qarışdırıldıqda polimerlərin pis uyğunlaşması məlum olur, alınmış material isə aşağı elastiklik və

möhkəmlik xassələrinə malik olur. Polimerlərin uyğunlaşması və istismar xassələrinin yaxşılaşdırılması məqsədilə kompozisiyanın tərkibinə xüsusi nanoölçülü doldurucular, üzvi gillər, xüsusilə də montmorillonit daxil edirlər.

Məqalə [12], tərkibində nanohissəcikli doldurucu saxlayan dinamik termoelastoplastların xassələrinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqat zamanı alınmış kompozitlərin reoloji xassələrin qiymətləndirilməsi xüsusi yer tutmuşdur. Doldurulmuş kompozitlərin reoloji xassələri polimer matrisin və doldurucunun kimyəvi təbiətindən, komponentlər arasında qarşılıqlı təsirdən irəli gələrək, həmçinin müəyyən doldurulmalarda bərk fazanın hissəciklərinin yetərinə möhkəm fəza quruluşunun yaratma mümkünlüyü ilə təyin edilir. Tərkibində yüksək dispersli doldurucular saxlayan polimer qarışıqlarının reoloji xassələri ədəbiyyatda çox az öyrənilmişdir. Beləliklə, Cloisite 15A montmorillonitin butadien-nitril kauçuku və polipropilen əsasında dinamik termoelastoplastların tərkibinə 1-dən 5 kütlə hissəsi miqdarında yeridilməsi ərintinin özlülüyünü artırır və bu kompozitlərin emal prosesini çətinləşdirmir.

Qocalma – polimer materialların emalı, saxlanması və istismarı zamanı müəyyən zaman çərçivəsində baş verən fiziki və kimyəvi çevrilmələr nəticəsində səmərəli xassələrin dönməz dəyişməsidir [13]. Polimer materialın qocalmaya qarşı davamlılığı makromolekulun kimyəvi tərkibi və quruluşundan, molekul kütləsinin qiymətlərindən, molekul-kütlə paylanmasından, qatışıqların tərkibindən (stabilizatorun qalığında, tənzimləyicilərdən və s.), yəni polimerin alınması, ayrılması və təmizlənməsi şəraitindən asılıdır. Belə ki, polimer materialın saxlanması və istismarı müxtəlif şəraitlərdə, bu və ya digər atmosfer tərkibilə xarakterizə edilən müəyyən temperatur, günəş şüalanması, yüksək nəmlik və zaman çərçivəsində səmərəli xassələrin dəyişməsi, onların təsiri ilə də izah olunan digər xüsusiyyətlərlə də həyata keçirilir.

Polimer materialın istismar xassələrinin dəyişməsi saxlanma və istismar şəraitindən asılı olan xarici və daxili amillərdən də asılıdır. Polimerin saxlanma və istismarının daxili amillərin dəyişməsinə polimer materialın emalı mərhələsində müəyyən tələblərə riayət etməklə minimuma endirilə bilər. Polimer materialın qocalmaya qarşı daha əhəmiyyətli təsirini xarici amillər göstərir, bunlara havanın temperatur və nəmliyi, işıq və şüalanma, havanın tərkibindəki oksigen, qazvari qatqılar ( $SO_2$ ,  $NO_2$  və s.), küləyin mexaniki yükləri, su damcılarının, dolunun, qumun, tozun dinamik enerjisi aiddirlər [14].

Ən effektiv və zamanla yoxlanmış üzvi-mineral quruluşların uyğunlaşdırma üsulu mineral doldurucuların səthin silisiumüzvi birləşmələrlə appretləşdirilməsidir [15]. Polimer matrisin, doldurucunun və appretin düzgün uyğunlaşdırılması kompozitlərin xassələrində yaxşılaşmanı öncədən müəyyənləşdirən amillərdəndir. Qeyd etmək lazımdır ki, ədəbiyyatda silisiumüzvi örtüklərlə rabitənin formalaşma mexanizminə mineral hissəciklərin ölçülərinin təsirinin müəyyənləşdirilməsilə əlaqədar və ümumiyyətlə, polimer matrislə bağlı problemlərə dair heç bir məlumat yoxdur. Modifikasiyanın hər hansı üsulundan istifadə olunsun belə, doldurulmuş kompozitlərin islanmaması və mineral doldurucunun poliolefinlərlə, xüsusilə də polipropilenlə uyğunlaşması mühüm problemdir. Belə hallarda, qanunauyğun olaraq, silisiumüzvi polimerlərin aktiv polyar qruplarının metal oksidlərinin doldurucuları ilə kimyəvi reaksiyalar nəticəsində polimer-doldurucu sərhəd zonalarında adgeziya təmasının yaxşılaşmasına appretlərdən istifadə edirlər. Appretin karbohidrogen hissəsi polipropilenin makrozəncirilə əlaqədardır [15-17].

Polimer nanokompozitin yaranmasında sink stearatın appretlə birgə istifadəsi, polimer matrisin nanohissəciklərlə qarışdırılma və uyğunlaşmasının yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar bir sıra problemin həllini tapmağa imkan verir. Nəzərdən keçirilən inqrediyentlərin iştirakı ilə nanokompozitlərin, bəzi hallarda ərintisinin axıcılıq göstəricisinin yüksəlməsi, həmçinin də möhkəmlik xüsusiyyətlərinin və plastikliyi yaxşılaşdırılması lazımı istismar xassələrinə malik konstruksion materialların alınmasının mümkünlüyünü sübut edir.

Beləliklə, bir sıra modifikatorların tətbiqi polimer kompozitlərin quruluşu və xassələrinin geniş intervalda tənzimlənməsinə imkan verir. Buna bənzər təcrübələr hal-hazırda da mütəxəssislər tərəfindən tədqiq edilir ki, nəticədə onları sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq etmək mümkündür.

İş [18]-də sürtülməyə davamlı polimer kompozitlərin alınması məqsədilə sənaye polimerlərinin modifikasiyasına xüsusi diqqət ayrılır və bu da sürtülməyə davamlı polimer kompozitlərin daima artan tələbatı ilə izah olunur. Sürtülmə mərkəzlərində sürtgü maddəsindən istifadə etmədən işləmə qabiliyyətinə malik sənaye polimer materiallarına olan tələbat fasiləsiz olaraq artmaqdadır. Makroquruluşu ilə fərqlənən müasir tribotexniki özüsürtünən kompozitləri şərti olaraq 7 qrupa ayırmaq olar:

- a) doldurulmuş polimerlər;
- b) termoplastik polimerlərin qarışığı;
- c) qarşılıqlı nüfuz etmə makroquruluşlu termoplastik və termoreaktiv polimerlərin qarışıqları;
- d) məsamələri xüsusi polimer tərkiblərlə doldurulmuş oduncaq əsasında materiallar;
- e) metalpolimer materiallar;
- e) üzvi və kömürplastiklər;
- f) lentşəkilli materiallar və örtüklər.

Doldurulmuş polimerlər – nisbətən «köhnə» tribotexniki materiallardır, adətən polimer materialların antifriksion və digər əlavələrin qarışdırılmasıyla alınır [19].

İş [20]-də təbii nanoölçülü mineral dodurucunun (klinoptillolitin) qatılığının propilen-etilen blok-birgəpolimeri əsasında nanokompozitlərin fiziki-mexaniki və reoloji xassələrinə təsiri göstərilmişdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, polimer kompozitlərin emalı prosesində, xüsusilə də ekstruziya və təzyiq altında tökmə proseslərində ərintinin özlülüyü əsas rol oynayır. Poliolefinlərin tərkibinə əksər mineral doldurucuların daxil edilməsi ərintinin özlülüyünün əhəmiyyətli dərəcədə artması ilə müşahidə olunur, və sonunda polimer kompozitlərin emalı prosesini çətinləşdirir. Belə hallarda bu problemin ən optimal həlli yolu material silindrdə ərintinin temperaturunun artırılmasıdır. Lakin, ərintinin temperaturunun yüksəlməsilə termooksidləşdirici destruksiya prosesinin baş verməsi mümkündür ki, bu da yolverilməzdir, çünki polimer kompozitin keyfiyyətinin zəifləməsinə gətirib çıxara bilər.

Bir sıra elmi işlərdə polimer kompozitlərin özlülüyünün azaldılması üçün plastifikator və yaxud sürtgü agentlərindən istifadə edirlər, hansı ki, müəyyən miqdarda ərintinin özlülüyünü azaldır və daha yumşaq temperatur rejimində emal prosesinin aparılmasına imkan verirlər [21-23].

### **Nəticə**

Yuxarıda şərh edilənlər mineral doldurucuların sənaye polimerlərinin bir sıra keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması istiqamətində əhəmiyyətli dərəcədə yardımçı olduqlarını təsdiq edir. Polimer kompozit materialların işlənilib hazırlanması və tədqiq edilməsi lazımı istismar xassələrinə malik konstruksiya təyinatlı materialların alınmasına imkan verir.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. А.А. Берлин, С.А. Вольфсон, Н.С. Ениколопов. Принципы создания композиционных полимерных материалов. М: Химия, 1990. 238 с.
2. Ф. Мэттью, Р. Ролингс. Композитные материалы. Механика и технология. М: Техносфера, 2004. 407 с.
3. А.С. Клинков, П.С. Беляев, М.В. Соколов. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 80с.
4. Ю.К. Годовский. Теплофизические методы исследования полимеров. М.: Химия, 1976. 216 с.
5. Осама Аль Хело, А.В. Петухова, В.С. Осипчик, Т.П. Кравченко, В.А. Коваленко. Модификация наполненного полипропилена // Пластич. массы. 2009, №1, с.43-46.
6. М.С. Краснов, Д.Н. Солнцева, Р.Н. Калинина, Е.И. Макарова. Высоконаполненные полимерные материалы для кондиционирования питьевой воды. // Пластич. массы. 2003, №11, с.47-49.

7. И.Н. Пугачева. Модификация синтетических каучуков многофункциональными добавками на основе вторичных полимерных материалов // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. №5, с. 49-54.
8. С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, А.И. Нигматуллина и др. Исследование реологических свойств динамических термоэластопластов // Вестник Казанского технологического университета. Химия, технология и использование полимеров. 2012. № 4. С. 58-60.
9. С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, А.И. Нигматуллина, Р.К. Сабилов, В.В. Власов, Л.В. Трофимов. Динамические термоэластопласты, модифицированные монтмориллонитом. // Каучук и резина. 2010. № 3. С. 11-14.
10. А.И. Нигматуллина, С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, М.С. Шалдыбина. Свойства динамических термоэластопластов, содержащих модифицированный полипропилен и слоистый наполнитель // Вестник Казан. технол. ун-та. 2010. № 9. С. 329-333.
11. А.И. Нигматуллина, С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, С.В. Крылова. Оценка совместимости наночастиц органоглины с компонентами динамических термоэластопластов на основе полипропилена и бутадиен-нитрильных каучуков // Вестник Казан. технол. ун-та. 2009. № 6. С. 204-207.
12. Н.Т. Кахраманов, Р.В. Курбанова, Ю.Н. Кахраманлы, В.С. Осипчик. Аппретированные полимерные нанокомпозиты на основе полиэтилена низкой плотности и каолина. // Пластич. массы. 2017, №11-12, с. 40-43.
13. У.М. Мамедли. Сшитые и наполненные композиты на основе полиолефинов. // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2018. № 6.
14. Т.Л. Горбунова, А.А. Иоффе, К.А. Евсеева, Е.В. Калугина. Термоокислительное старение пероксидно-сшитого ПЭ РЕХ-а при повышенных температурах и в условиях длительного складского хранения. // Пластические массы. 2009, № 10, с. 22-27.
15. Р.В. Курбанова, Н.Т. Кахраманов, А.М. Музафаров, Ю.Н. Кахраманлы, Н.А. Чернявская, У.М. Мамедли. Механо-химический синтез и исследование гибридных нанокомпозитов на основе полипропилена и каолина. // Перспективные материалы 2018. №4, с. 40-48.
16. Осама Аль Хело, В.С. Осипчик, А.В. Петухова, Т.П. Кравченко, В.А. Коваленко. Модификация наполненного полипропилена. // Пластические массы. 2009, №1, с. 43-46.
17. Н.Т. Кахраманов, А.Г. Азизов, В.С. Осипчик, У.М. Мамедли, Н.Б. Арзуманова. Наноструктурированные композиты и полимерное материаловедение. // Пластические массы. 2016, №1-2, с. 49-57.
18. Н.Т. Кахраманов, Г.Ш. Касумова, В.С. Осипчик, Р.Ш. Гаджиева. Износостойкие полимерные материалы. Структура и свойства. // Пластические массы. 2017, №11-12, с. 8-15.
19. Е.А. Белый, Е.И. Егоренков. Термо- и трибо-окислительные процессы в полимерах. М.: Химия, 325 с.
20. Н.Т. Кахраманов, Н.Б. Арзуманова, С.С. Песецкий, А.Д. Исмаилзаде. Реологические свойства нанокомпозитов на основе клиноптиллолита и блок-сополимера пропилен с этиленом. // Композиты и наноструктуры. 2018. Вып. 1 (37). Том 10, с. 20-27.
21. Н.П. Бессонов, С.В. Крашеников, А.П. Коробко и др. Структура и свойства низкокristаллических полиолефинов, модифицированных наноалмазами. // Высокомолек. Соед. 2015, т. 57, №6, с. 544-554.
22. Г.В. Виноградов, А.Я. Малкин. Реология полимеров. М.: Химия, 1977. 440 с.
23. N.T. Kakhramanov, A.D. İsmailzade, N.B. Arzumanova, U.M. Mammadli, Q.S. Martinova. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal. 2016, №4(4), p. 60-65.

**МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОЛИОЛЕФИНЫ****У.М. Мамедли, \*Ф.А. Амиров, Х.В. Аллахвердиева, \*И.Г. Мовлаев, Н.Т. Кахраманов**

*В статье приводится обзорный литературный материал ряда авторов по тематике модифицированных полиолефинов. Показано, что исследованные полимерные материалы на основе полиолефинов, отличаются повышенной теплостойкостью, способствуют улучшению комплекса технических требований надежности и технологичности применительно к производству. Приводятся результаты проведенных исследований с целью получения изделий с улучшенными качественными характеристиками.*

**Ключевые слова:** модификация, полимер, наполнитель, полиолефины, термоэластопласты.

**MODIFIED POLYOLEFINS****U.M. Mammadli, \*F.A. Amirov, Kh.V. Allahverdieva, \*I.H. Movlayev, N.T. Kakhramanov**

*In the article, had been review the literature of some authors on the subject of modified polyolefins. It is shown that the researched polymeric materials on the based of polyolefins, are differ by increased heat resistance, contribute to improving the set of technical requirements for reliability and manufacturability to applicable for production. The results of the conducted researches with the purpose of obtaining products with improved qualitative characteristics are presented.*

**Keywords:** modification, polymer, filler, polyolefins, thermoelastoplast.