

MƏİŞƏT TULLANTILARININ EMALI TEXNOLOGİYASI ƏSASINDA TƏKRAR POLİMERLƏRİN ALINMASI

Ü.M. Məmmədli, A.Ə. Həsənova, X.V. Allahverdiyeva, N.B. Arzumanova,
F.A. Mustafayeva, N.T. Qəhrəmanov

Azərbaycan MEA Polimer Materialları İnstitutu, Sumqayıt ş.

Polimer materiallardan ibarət tullantuların emalı probleminə baxılmışdır. Məişət tullantuları əsasında kompozitlərin fiziki-mexaniki xassələri tədqiq edilmişdir. Məmulatların hazırlanmasında plastik kütlələrdən istifadənin sürətləndirilməsinin əsas səbəbləri, təhlükəsizliyi və rahatlığı, aşağı maya dəyəri və yüksək estetikliyi, həmçinin plastik kütlə tullantularının təkrar emalının əsas üsulları və onların iqtisadi cəhətdən əhəmiyyətliliyi müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: polimer, kompozit, məişət tullantuları, dib külü, modifikasiya.

Dünyanın texniki inkişafı - istehsalat və istehlak tullantılarının küllü miqdarda yaranması və toplanması səbəbindən insanların mövcud olmasını ekoloji cəhətdən təhlükəli olduğunu qanunauyğun olaraq sübut etməkdədir. Ətraf mühitin tullantularla çirklənməsi nəticəsində insanların həyatı və sağlamlığına mənfi təsir göstərməsi şübhəsizdir. Təsərrüfat məsələlərinə alternativ olan təbiətin mühafizəsinə dair fəaliyyət də, əfsuslar olsun ki, ətraf mühitin çirklənməsinə gətirib çıxarır və təbiətin məhv edilməsi və təbii resursların tükənməsinin səbəblərindəndir [1]. Bərk məişət tullantılarının tərkibində olan təkrar emaldan xammalın kompleks şəkildə istifadəsi probleminin həlli bir sıra elmi və təcrübi məsələlərin həlli ilə bağlıdır ki, onların arasında təkrar emaldan xammalın yaranan həcmnin və yaranma mənbələrində onların tədarük edilməsinin təşkili mühüm yer tuturlar [2, 3].

Tullantuların yaranması antropogen fəaliyyətin nəticələrindən biridir ki, burada plastik kütlələrdən ibarət tullantılar öz unikal xassələrinin hesabına xüsusi yer tuturlar.

Məmulatların hazırlanması üçün plastik kütlələrdən istifadə edildikdə: rahatlıq və zərərsizlik, aşağı maya dəyəri və yüksək estetikasının artma sürətinin inkişafını təyin edən amillərdir. Plastik kütlələrin geniş tətbiqi onların istifadəsində rahatlığı və iqtisadi səmərəliliyi ilə izah olunur. Plastik kütlələr metallar, şüşələr və saxsılar üçün ciddi rəqibdirlər. Məsələn, şüşə butulkaların hazırlanması üçün plastıklardan fərqli olaraq, 21%-dən artıq enerji tələb olunur. Bununla yanaşı, polimer sənayesində hasilat nəticəsində yaranan 400 növdən artıq mövcud tullantuların emalı ilə problemlər yaranır [4, 5, 6].

Lakin, hal-hazırda polimer materiallardan tullantuların emalında yaranan problem yalnız ətraf mühitin qorunması baxımından aktual əhəmiyyət daşıyır, həm də polimer xammalının defisiti şəraitində çox güclü xammal və energetik vəsait olaraq qalır. Eyni zamanda ətraf mühitin mühafizəsilə bağlı məsələlərin həlli küllü miqdarda kapital qoyuluşu tələb edir. Plastik kütlələrin emalı və məhv edilməsi təxminən 8 dəfə sənaye emalının çox hissəsinin xərcini və təqribən 3 dəfə məişət tullantularının məhvini üstələyir. Bu hal plastik kütlələrin spesifik xüsusiyyətlərilə əlaqədardır ki, bu da bərk tullantuların məhv edilməsinin məlum üsullarını lüzumsuz edərək çətinləşdirir.

Polimerlərdən ibarət tullantuların istifadəsi ilkin xammal və elektrik enerjisinə qənaət etməyə imkan verir [7]. Məqalədə Polimer materialların müasir halı və təkrar emalının inkişafının perspektivi və ondan istifadəsi, eyni zamanda bu məqsədlə tətbiq edilən avadanlıqlar nəzərdən keçirilmişdir. Polimer materialların təkrar emalının texnoloji sxemlərinə xüsusi diqqət ayrılmışdır [8].

Ümumiyyətlə, polimer tullantuların istifadəsilə bağlı problemlər çox olsa da, onları həll etmək mümkündür. Lakin, bu kimi məsələlərin həlli amortizasiyaya uğramış materialların və məmulatların toplanması, çeşidlərə ayrılması və ilkin emalının təşkili olmadan, müəssisələr üçün stimullaşdırıcı rol oynayan təkrar emaldan xammalın qiymətləndirmə sistemi işlənilmədən hazırlanmadan, polimer xammalın təkrar emalının effektiv üsulları, həmçinin də keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması ilə

onların modifikasiya üsulları yaradılmadan, emalı üçün xüsusi avadanlıq təşkil edilmədən və təkrar emalın polimer xammalından istehsal edilən məmulatların nomenklaturası işlənilib hazırlanmadan mümkün deyil.

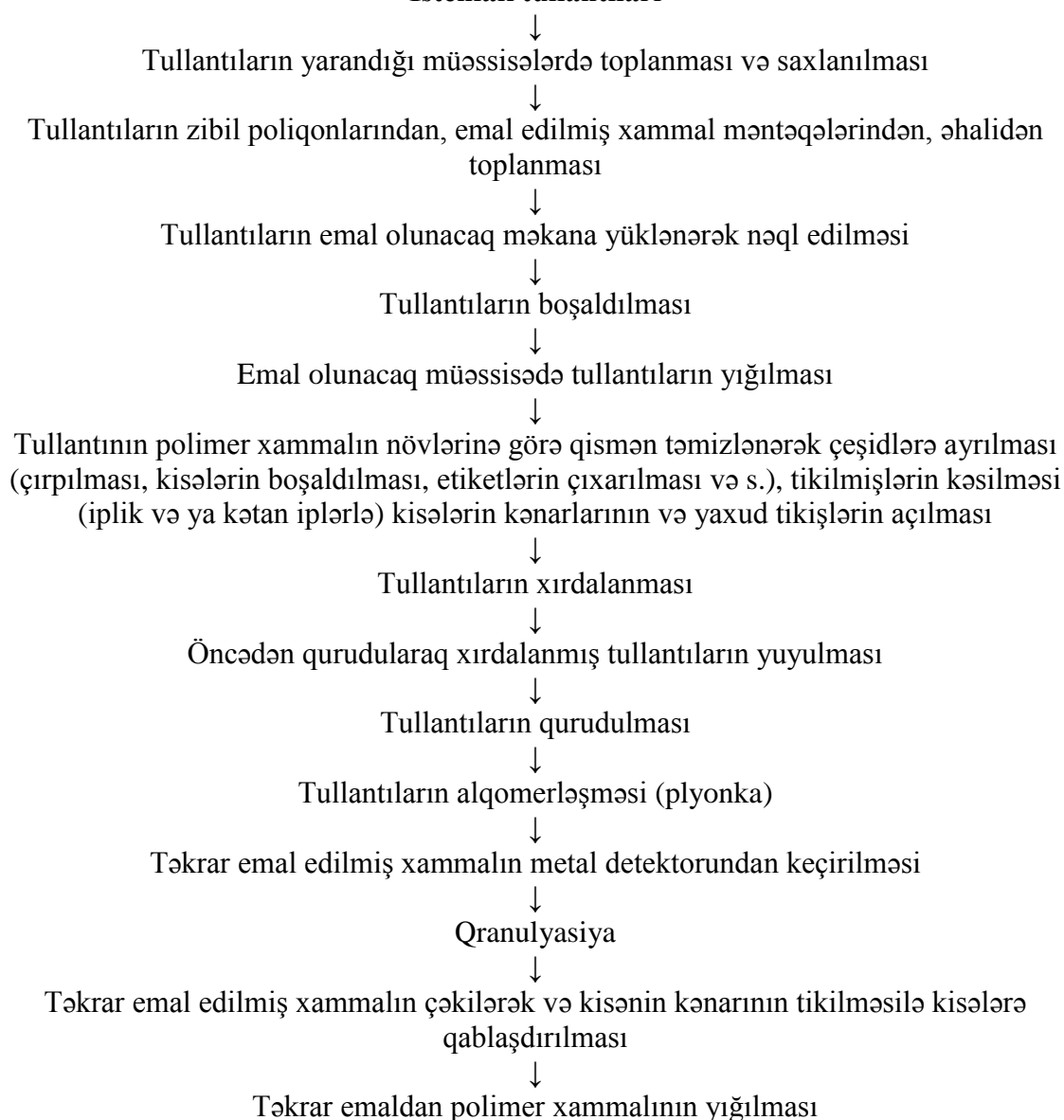
Plastik kütlələrdən ibarət tullantıları 3 qrupa bölmək olar:

- a) termoplastların sintezi və emalından yaranan istehsalatın texnoloji tullantıları;
- b) kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadə edilən, məmulatların sıradan çıxması nəticəsində toplanan istehlak tullantıları (tara və qablaşdırma, maşın hissələri, kənd təsərrüfatı pilyonkalarının tullantıları, gübrələrdən qalan kisələr və s.);
- c) hər birimizin evində, ictimai yeməxanalarda və s. toplanan və sonradan şəhər zibilxanalarına daşınaraq yerləşdirilən, sonunda isə qarışıq tullantılar kateqoriyasına keçən - məişət tullantıları.

Ən böyük çətinliklər qarışıq tullantıların emalı və istifadəsilə bağlıdır ki, bu da məişət tullantılarının tərkibinə daxil olan və mərhələli ayrılma tələb edən termoplastların uyğunsuzluğu ilə əlaqədardır. Bundan başqa, polimerlərdən ibarət köhnəlmiş məmulatların əhalidən yığılması, təşkilati nöqtəyi nəzərdən çox çətin tədbir olaraq qalır.

Çıxarılmiş məişət tullantılarının istifadəsi üçün mərkəzləşdirilmiş toplam, çeşidlərə ayrılma, yan tullantıdan ayrılma (şüşə, kağız, iplər, yeyinti), yuyulma, qurudulma, xırdalanma aiddirlər ki, bütün bu amillər iqtisadi, ekoloji və texniki tələblərə cavab verirlər [8]. Çıxarılmiş tullantıların emalı yetərincə problemlidir, belə ki, aşağıda sadalanan etaplardan keçməlidir:

İstehlak tullantıları



Tullantıların çox hissəsi torpağa basdırmaqla və yaxud da yandırmaqla məhv edirlər. Lakin, tullantıların bu kimi məhv edilməsi iqtisadi cəhətdən sərf etmir və texniki baxımdan mürəkkəb prosesdir. Bundan başqa, polimer tullantıların basdırılma və yandırılması ətraf mühitin çirklənməsinə, boş torpaq sahələrinin azalmasına (zibilxanaların təşkili) və s. gətirib çıxarır.

Lakin, hal-hazırda da basdırılma və yandırılma plastik kütlələrdən ibarət tullantıların ən geniş yayılmış və tətbiq edilən üsullarından olaraq qalmaqdadır. Burada yandırılma zamanı ayrılan istilik buxarın və elektrik enerjisinin alınması üçün tətbiq edilir. Yandırılmış xammalın kalorililiyi çox olmadığına görə, yandırma üçün qurğular iqtisadi cəhətdən az effektivli hesab olunurlar. Bundan başqa, yandırılma zamanı polimer materialların tam yanmaması nəticəsində dib külü əmələ gəlir, zəhərli qazlar ayrılır və nəhayət, hava və su hovuzlarının təkrar çirklənməsi, güclü korroziya səbəbindən sobaların tez bir zamanda sıradan çıxması baş verir [9-11].

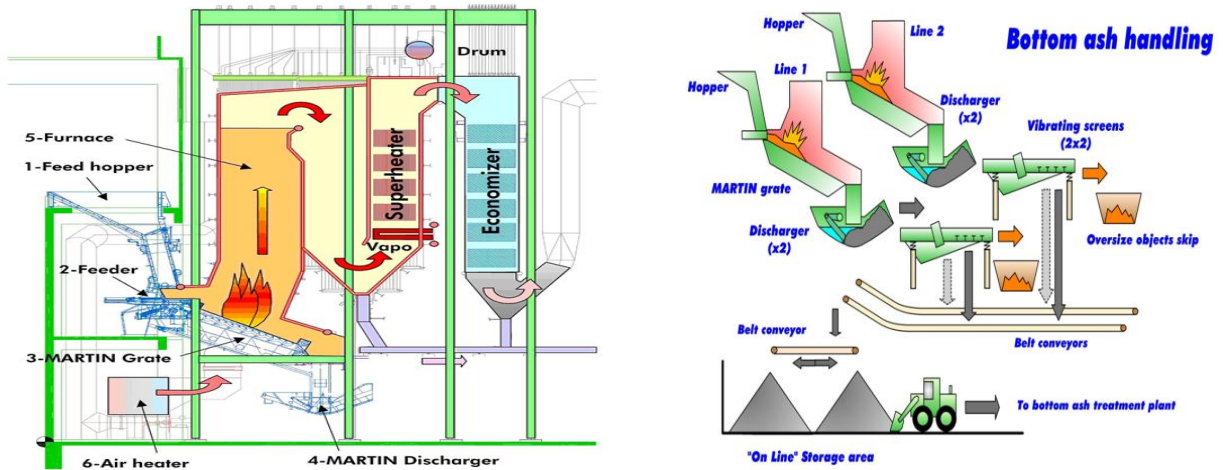
Dib külü, bərk məişət tullantılarının yandırılması zavodunda tullantıların emalı nəticəsində əmələ gələn qalıqdır. Bu tip qalıqları eyni zamanda termiki emal zamanı yanmayan fraksiyalar da adlandırmaq olar [12].

Zavodda 1 ton bərk məişət tullantısının yandırılması nəticəsində 280 kq dib külü (ələnməmiş, yəni qarışıq halda) əmələ gəlir. Zavod tam gücü ilə işləyən zaman sutka ərzində 448 ton dib külü əmələ gəlir. Bunun mövsümdən asılı olaraq 5-10%-i metal və əlvan metal qırıntısı, daş-kəsək və s., qalan böyük hissəsi isə, xüsusilə də yol çəkilişi üçün yararlı olan ələnməmiş dib külündən ibarətdir.

Dib külü tamamilə toz şəkilli maddə deyil. Onun tərkibində şüşə, kərpic, daş, torpaq, iri çınqıl, metal, beton, keramika və ərimiş şlaklar olur.

Tullantıların qalınlığını nizamlamaq və qalıq axınıni nəzarətdə saxlamaq üçün “Təmiz şəhər” Bakı bərk məişət tullantılarının yandırılması zavodunun hər sobasında nizamlana bilən dib külü boşaldıcı baraban quraşdırılmışdır.

Dib külü boşaldıcı barabanın aşağı hissəsində quraşdırılmış “Martin” tipli dib külü boşaldıcı qurğu, qaynar dib külünü soyutmaq və ümumiyyətlə, dib külünü yönləndirmək funksiyasını daşıyır. Dib külü, boşaldıcı qurğunun çıxış hissəsində vibrasiya konveyerinin üzərinə tökülür. Hər bir vibrasiya konveyeri bir ədəd barmaqlıqla təchiz olunmuşdur ki, bu barmaqlıq vasitəsilə iri qabaritli qalıqlar (>250-300 mm) özü boşaldan konteynerlərin içərisinə yönəldilir.



Şək.1. Tullantıların emalı zamanı dib külünün əmələ gəlmə prosesi

Dib külü vibrasiya konveyerlərinin çıxış hissəsində 2 ədəd lentşəkilli konveyerin üzərinə tökülür və buradan da konveyer vasitəsilə xüsusi saxlanma və yetişmə zonasına yönəldilir. İki ədəd lentşəkilli konveyerdən hər biri ayrı-ayrılıqda istənilən vibrasiya konveyerləri vasitəsilə təmin oluna bilər. Məqsəd, lazım olduqda lentşəkilli konveyerlərin ayrı-ayrılıqda texniki xidmətini təmin etməkdir.

Dib külünün saxlanması və yetişdirilməsi zonası aşağıdakılar da daxil olmaqla, təxminən 20000 m²-dir. Dib külünün qəbulu zonası 460 m²-dir. Bu sahədə dib külü avtomatik şəkildə çölə boşaldılır və 4-5 gün saxlanılır.

Emal olunmamış dib külünün ikinci saxlanma ərazisi 700 m²-dir. Əvvəlki dib külü yükləyici buldozərlər vasitəsilə bu sahədə toplanır. Emal olunmamış dib külünün saxlanma müddəti təxminən 2 həftədir.

Sonra dib külü, saxlanma ərazisindən aşağıdakı qurğular daxil olmaqla, emal gücü saatda 50 ton kül olan emal zonasına yönləndirilir:

- 50-300 mm ölçüdə ələmək üçün separator baraban;
- dəmir tərkibli materialları ayırmaq üçün maqnit separator (2 ədəd iri qabaritli qalıqlar üçün separator);
- emal prosesindən sonra 50 mm ölçüdə olan dib külü yetişdirilməsi üçün 6 ay ərzində təqribən 10000 m² ərazidə saxlanılır;
- dib külünə atmosfer təsiri təbii prosesdir. Bu zaman dib külünün tərkibi dəyişməyə başlayır (ilkin yetişmə dövrü). Atmosfer təsiri bir sıra geokimyəvi prosesdir ki, bu da atmosfer qazları və yağışın təsiri nəticəsində baş verir. Dib külünün təbii dəyişmə dövrü ilk 90 gün ərzində baş verir.
- dib külünün yetişməsi və tərkibinin dəyişməsi üçün təbii təsir (yağış, nəmli hava və s.) daha vacibdir.

Təqdim edilmiş şəkillərdə dib külünün ələndikdən sonrakı son vəziyyəti (şək. 2) və dib külünün ələnməsi nəticəsində ayrılan qalıqlar (şək. 3) göstərilmişdir.



Şək. 2. Dib külünün ələndikdən sonrakı son vəziyyəti



Şək. 3. Dib külünün ələnməsi nəticəsində ayrılan qalıqlar

Dib külünün faydaları və ondan istifadə mümkünlüyü aşağıda sadalananlardan ibarətdir:

- qum və çınqıl kimi təbii materialları xammal olaraq əvəz edir;
- yol inşaatında özül və doldurucu material kimi asfalt örtüklərinin alt qatı olaraq istifadə oluna bilər;
- süxur suları ilə birbaşa əlaqəsi olmayan geniş sahələrin doldurulması üçün istifadə oluna bilər. (məs: iri avtomobil saxlama parkları və ya geniş anqarların tikintisi zamanı doldurucu material kimi istifadə oluna bilər);
- səs-küy əleyhinə baryerlər üçün material kimi istifadə oluna bilər;
- asfalt və beton üçün dolğu materialı kimi istifadə oluna bilər;
- poliçon sahələrdə qoruyucu qat kimi istifadə oluna bilər;
- təhlükəli tullantı kateqoriyasına aid deyil.

Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, yüksək fiziki-mexaniki göstəriciləri, gözəl xarici görünüşü, qısa müddətdə dağılma və aşağı maya dəyəri uyğunlaşdırmaq çox çətin prosesdir.

Sintetik polimerlərdə dağıdıcı xüsusiyyətinə malik xüsusi mikroorqanizmlərin mutasiyalarının törədilməsi plastik tullantıların məhv edilmə yavaşmalarından biridir.

Polimerlərin quruluşu və xassələrinin bioparçalanmaya təsirini nəzərdən keçirək.

Müəyyən edilmişdir ki, makromolekulların molekul kütləsinin azalması ilə bioparçalanma qabiliyyəti artır. Bioparçalanmaya malik digər xüsusiyyət kristallik quruluşa malik olmasıdır.

Təcrübələr nəticəsində, kristallik polimerlərdən fərqli olaraq amorf polimerlərin daha yaxşı parçalanması tədqiq edilmişdir, yəni kristallik dərəcəsi artdıqda bioparçalanma qabiliyyəti azalır. Daha yüksəkmolekullu polimerlərin kristallik quruluşu aşağımolekullularla müqayisədə bioparçalanmaya çətin uğrayır. Makromolekullarda yaranan şaxələnmə bioparçalanma prosesini yüksəldir. Polimerlərin tərkibinə müxtəlif modifikasiyaedici əlavələrin daxil edilməsi bioparçalanma qabiliyyətini nəzərə çarpacaq qədər azalda və çoxalda bilər.

Polimerin bioparçalanması mürəkkəb prosesdir, onun sürəti və tamamlanmasına quruluş və tərkibindən əlavə ətraf mühitin hər bir amili təsir edir. Bunlardan ilk növbədə nəmlik, temperatur, oksidləşmə, UB-şüalanma, həmçinin də torpaqla kontaktı və kontaktda olduğu torpağın növü kimi kompleks faktorlar əsas rol oynayır [13, 14, 15, 16, 17].

Plastik kütlələrin istifadəsinin əsası onların təkrar emaldan sonra istifadəsidir. Göstərilmişdir ki, tullantıların təkrar emaldan sonra istifadəsinin əsas üsullarının əsaslı və istismar xərcləri çox deyil, bir sıra hallarda hətta məhv edilməsi üçün sərf edilən xərclərdən daha aşağıdır. Tullantıların təkrar emaldan sonra istifadəsinin müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələri üçün xeyirli məmulatların sayı artmış olur və ətraf mühitin təkrar çirklənməsi baş vermir. Bu zaman tullantıların istifadəsi həm iqtisadi cəhətdən məqsəduyğundur, həm də ekoloji baxımdan plastik kütlələrdən ibarət tullantıların istifadəsi problemi həll olmuş olur.

Plastik kütlələrdən ibarət tullantıların təkrar emaldan sonra istifadəsinin əsas üsullarına aşağıdakılar aiddirlər [18]:

- piroliz üsulu ilə termiki parçalanma. Polimer tullantıların pirolizi müxtəlif texnoloji proseslərdə istifadə edilən yüksək kalorili yanacaq, xammalın və yarımfabrikatların, həmçinin də polimerlərin sintezində tətbiq edilən oliqomer və monomerlərin alınması mümkündür;

- ilkin aşağımolekullu məhsulların alınması ilə parçalanması (monomerlərin, oliqomerlərin). Plastik kütlələrin termiki parçalanmasından əmələ gələn qazvari məhsullar işçi su buxarının alınması üçün yanacaq qismində istifadə oluna bilərlər. Maye məhsullar isə istilik daşıyıcılarının alınması üçün istifadə edilirlər;

- təkrar emal.

Plastikləri sintez və emal edən müəssisələr onları xırdalayaraq və təkrarən əridərək retsiklə buraxırlar və yaxud da hissələrlə ilkin materialların tərkibinə əlavə olunaraq və qarışıqlarda istifadə edilirlər [19]. Polimerləşmə prosesi zamanı reaktorların daxili divarlarına yapışqanlığının azaldılması, təmizlənməsinin asanlaşdırılması və sənaye tullantılarının azaldılması üçün reaktorların daxili divarlarını 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 dəyişilməsinin və yaxud onlarda fiziki və ya kimyəvi proseslərin getməsi nəticəsində qeydiyyat üsullarının cəmi "dilatometriya" adlanır. İstiliyin təsiri altında polimerin həcmi genişlənməsinin ölçülməsi temperaturun dəyişilməsinin təyini və eyniləşdirilməsi, bu kimi proseslərin polimerlərdə ərimə, kristallaşma, şüşələşmə, polimerləşmə dinamikasının öyrənilməsi və tənləklərin müəyyən edilməsi üçün istifadə edilir. Belə ölçülərin texniki cəhətdən əlavələri xüsusilə vacibdir. Belə ki, digər bərk cisimlərlə müqayisədə polimerlər yüksək istilik genişlənməsinə malikdirlər [20, 21]. Bu üsul polimerlərin sıxılma dərəcəsini təyin etməyə imkan verir. Həmin sıxılma dərəcəsi polimerlərin əsasında dəqiq ölçülü konstruksiya məmulatların alınmasına imkan verir. Alınan nəticələr pressqəlibin hesabında istifadə edilir.

Hal-hazırda dünyada bir çox sənaye müəssisələri fəaliyyət göstərirlər və onlardan yalnız bir neçəsi tullantısız istehsalatı ilə öyünə bilər. Belə komplekslərin tikilməsi iqtisadi cəhətdən sərfəlidir [22, 23]. İldə 150-200 min ton tullantının emalı gücünə malik zibilemaledici zavodun maliyyə dəyəri təxminən 4-16 mln. ABŞ dolları təşkil edir. Bu məbləğə proyekt üzərində işlər, avadanlığın qiyməti, əsas və yardımçı emal istehsalatları, avadanlığın montajı və təmiri, işlək vəziyyətə salınması, işçi heyətin öyrədilməsi və digər əlaqədar xərclər daxildir. Sərf olunan xərclərin çıxarılması 6 ildir, illik gəlir 2.5-3 mln. ABŞ dollardır.

Cədvəl 1

Ekoloji göstəricilərin müqayisəsi

Mənfi təsirin nisbi göstəricisi (balla)	Zibilyandıran zavodlar	Bərk məişət tullantıları poliqlonları	Zibilemaledici komplekslər
Atmosfer havasına	4	2	1
Su mühitinə	1	3	1
Qruntlara	2	3	0
Bitkilərə	4	1	0
Əhalinin səhhətinə	4	2	1
Kompleks qiymətləndirmə	güclü	orta	təsir yoxdur

Cədvəl 2

İqtisadi göstəricilərin müqayisəsi

İqtisadi göstəricilər	Zibilyandıran zavodlar	Bərk məişət tullantıları poliqlonları	Zibilemaledici komplekslər
Əsaslı xərclər, mln. dollar	>50	20-50	4-160
Təmiz gəlir, %	yoxdur	yoxdur	~20

Cədvəl 1 və 2-də təqdim edilmiş göstəricilər eyni gücdə olan müəssisələrə aiddirlər – ildə 300 000 tonn.

Beləliklə, tullantıların basdırılması üçün şərti şəhərin büdcəsindən əlavə illik dotasiya 2.6 mln. ABŞ dollar təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, eyni zamanda dövlət tərəfindən, zibilemaledən zavodu tikən sahibkarlara bərk məişət tullantılarının hər tonu üçün 12-15 dollar ayrılmalıdır. Orta hesabla zibilemaledici zavod 2-3 il ərzində istehsalata qoyulan xərclərini çıxarır. Rentabelliği 30% təşkil edir ki, yəni tikilməsinə 200 000 ABŞ dolları sərf edilirsə, 2-3 ildən sonra illik gəlir 60-70 min ABŞ dolları təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Гриценко А.В., Горох Н.П., Коринько И.В. и др. Технологические основы промышленной переработки отходов мегаполиса: Уч. пособие. Харьков: ХНАДУ, 2005. 340 с.
2. Програма розвитку системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Харкові / {fhrs/ - 2003 h.
3. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шехирев Д.В. Технология отходов мегаполиса. Технологические процессы в сервисе: Уч. пос. – М., 2002. 376с.
4. Садыгов Ф.М., Аббасов А.М., Кахраманов Н.Т., Аббасова Л.М. Влияние термоокисления на ММР полиэтилена высокой плотности. // Сб. известий НАН Азерб. Химия и экология. 2004. №14, с. 19-25.
5. Кахраманов Н.Т., Аббасов А.М.. Эффективность применения полимерных труб в нефтяной промышленности Азерб. // Азерб. Нефтяное хозяйство. 2004. №11, с. 39-42.
6. Кахраманов Н.Т., Кахраманлы Ю.Н.. Использование вторичного сырья в производстве полиэтиленовых труб. // Азерб. Хим. журнал. 2006. №2, с. 158-160.

7. Одесс В.И.. Вторичные ресурсы: хозяйственный механизм использования. М., 1988. 15 с.
8. Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В.. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов: Учеб. Пос. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 80 с.
9. Вторичное использование полимерных материалов. / Под ред. Е.Г. Любешкиной. М., 1985, 192 с.
10. Адамович Б.А., Дербичев А.Г.. Мусоросжигание без диоксинов // Экология и жизнь. 2012. №3. С. 32-35.
11. Горбачёва Л.А.. Зарубежный опыт мусоросжигания. // Энергия: экономика, техника, экология. 2009. №7. С. 49-54.
12. <http://tamizshahar.az/baki-b%C9%99rk-m%C9%99is%C9%99t-tullantilarinin-yandirilmasi-zavodu/>
13. Васнев В.А.. Биоразлагаемые полимеры. // Высокомолек. Соед. Сер. Б. М., 1997. Т. 39. №12. С. 2073-2086.
14. Аристархов Д.В., Журавский Г.И. и др. Технологии переработки отходов растительной биомассы, технической резины и пластмассы. // Инженерно-физический журнал. 2001. №6. С. 152-156.
15. Кахраманов Н.Т., Алиева Р.В.. Влияние УФ-облучения на свойства ударопрочных стирольных пластиков. // Журн. Хим. Проблемы. 2006. №3, с. 484-487.
16. Кахраманов Н.Т., Алиева Р.В.. Старение и стабилизация полимеров. Баку. Элм. 2007, 257 с.
17. E.N. Xəlilov, N.T. Qəhrəmanov, N.Ə. Məhrəliyeva. Nərbəi texnikada istifadə olunan polimerlərin xassələrinə Azərbaycanın iqlim zonalarının təsiri. // Nərbəi bilik. 2008. №3, s. 26-32.
18. Н.Т. Кахраманов, Р.В. Алиева, Ш.Р. Багирова, Р.З. Мамедова. Исследование продуктов термической деструкции полиэтилена высокой плотности. // Азерб. Хим. журнал. 2007. №4, с. 179-184.
19. Милицкова Е.А.. Биоразлагаемые пластики и методы определения биоразложения. // Ресурсосберегающие технологии: Экспресс-информация / ВИНТИ. М., 1998. №4. С. 17-27.
20. Годовский Ю.К.. Теплофизические методы исследования полимеров. М.: Химия, 1976. 216 с.
21. Буният-заде А.А., Кахраманов Н.Т., Щаринский Е.А. Исследование селективного влияния длины привитых цепей на процесс изотермической кристаллизации несовместимых бикомпонентных систем на основе ПЭВП и акрилонитрила. // Высокомолек. соед., 1981. Т.23 (А), №5, с. 1017-1023.
22. http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/processing_consumer_waste23
23. Рентабельность бизнеса по переработке бытовых отходов.
24. Голубин А.К., Максимович В.Г. Как решать проблему отходов. // Экология и жизнь. 2011. №2. С. 22-26.

ПОЛУЧЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

**У.М. Мамедли, А.А. Гасанова, Н.Б. Арзуманова, Х.В. Аллахвердиева,
Ф.А. Мустафаева, Н.Т. Кахраманов**

Рассмотрена проблема переработки отходов полимерных материалов. Исследованы физико-механические свойства композитов на основе бытовых отходов. Выявлено удобство и безопасность, низкая цена и высокая эстетика, т.е. определяющие условия ускоренного роста использования пластических масс при изготовлении изделий, а также основные способы утилизации отходов пластических масс и их экономическая значимость.

Ключевые слова: полимер, композит, бытовые отходы, зола, модификация.

MODIFICATION OF POLYMER MATERIALS ON BASE OF DOMESTIC WASTE

**U.M. Mammadli, A.A. Hasanova, Kh.V. Allahverdieva, N.B. Arzumanova,
F.A. Mustafayeva, N.T. Kakhramanov**

This article is about research of problems of recycling polymer materials from domestic wastes. There was done research of physic-mechanical properties of composites on base of domestic waste. Moreover there was reviewed of the main reasons of rapid increase utilizing plastic materials, their comfort and safety, low cost value and high aesthetics, also main methods of recycling plastic wastes and economic significance of recycling.

Key words: *polymer, composites, domestic wastes, ash, modification.*

Rəyçi: *t.f.d., dos. G.C. Öməröva*