

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
MİNGƏÇEVİR DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

FAKÜLTƏ: 03 ENERGETİKA VƏ MEXANİKA

KAFEDRA: 03.4 FİZİKA VƏ EKOLOGİYA MÜHƏNDİSLİYİ

İXTİSAS: 03.4 050649 EKOLOGİYA MÜHƏNDİSLİYİ

QRUP: EM 12

BURAXILIŞ İŞİ

İstehsalat və məişət tullantılarının idarə edilməsi

(mövzunun adı)

DİPLOMÇU:

Atakişiyeva Ülviyyə İlqar

(s.a.a.a.,imza)

BURAXILIŞ İŞİNİN RƏHBƏRİ:

prof. Məmmədov Elşad Ərşad

(s.a.a.a.,imza)

KAFEDRA MÜDİRİ:

dos.Yusibova Təranə Firqət

(s.a.a.a.,imza)

MİNGƏÇEVİR – 2016

GİRİŞ

Ümumiyyətlə, insanın məişətdə, nəqliyyatda, sənayedə fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn məhsullar tullantı hesab olunur. İstehsal tullantıları kimi material, xammal, yarımfabrikatlar qalığı, yəni məhsul hazırlanması prosesində əmələ gələn və özünün faydalı fiziki xüsusiyyətlərini tamamilə və ya tədricən itirmiş qalıqlar hesab olunur. İstehsal tullantıları kimi o məhsullar hesab olunur ki, xammalın fiziki-kimyəvi emalı nəticəsində əmələ gəlsin. İstehlak tullantıları sonrakı istifadəyə yararlı olmayan, müəyyən qaydada silinən maşınlar, alətlər məişət məmulatlarıdır. İstifadə imkanından asılı olaraq utilləşdirilən və utilləşdirilməyən tullantılar olur. Utilləşdirilən tullantılar üçün emal texnologiyası və təsərrüfat dövriyyəsinə qoşmaq halları olur. İkinci üçün hazırda bu hallar yoxdur. Tullantıların bütün sinifləri bərk, pasta şəkilli, maye, toz şəkilli və ya qaz şəkilli formalarda olur. Bərk tullantılara: yararsız hala düşən metal, taxta, kardon, plastmas taralar, sürtülmüş materiallar, işlənmiş süzgəc materiallar, polimer boru kəsikləri, kabel məhsulları aiddir.

Pasta şəkillərə: şlam (xırdalanan filiz), qətranlar, istilik-mübudilə qablarının təmizlənməsindən əmələ gələn süzgəclərin və çökdürücülərin çöküntüsü
Maye tullantılara: tərkibində üzvi və qeyri-üzvi maddələr olan və yüksək toksiki olduğundan biotəmizlənməyə ehtiyacı olmayan birləşmələr aiddir.

Toz şəkilli və ya qaz şəkilli tullantılara: qabların, avadanlıqların tənəffüs borularının tullantıları, yağsızlaşdırma sahələrinin tullantıları, məhsulun rəngləri. Kimyəvi dözümlüyyə görə tullantılar: partlayan, öz-özünə alışan, zəhərli qaz ayrılan, parçalanan və dözümlü olurlar. Tullantılar suda həll olan və həll olmayan olurlar. Mənşəyinə görə üzvi, qeyri-üzvi, qarışıq tullantılar olur.

Fəsil I. İSTEHSAL VƏ MƏİŞƏT TULLANTILARININ TƏSNİFATI

1.1 Tullantıların təsnifatı

İstehsalat prosesində xeyli miqdarda tullantılar əmələ gəlir. Bu tullantılar müəyyən emal prosesindən keçdikdən sonra sənayedə məhsul istehsalında yenidən xammal kimi istifadə oluna bilər. Bütün sənaye tullantıları bərk və maye növlərinə bölünür. Bərk tullantılar metal, ağac, plasmas və müxtəlif mənşəli toz-lardan, sənaye zibillərindən (rezin, kağız, parça, qum, şlak və s.) ibarətdir. Maye tullantılarına çirkab suların təmizlənməsindən sonra qalan cöküntülər, qazların yaş üsulla təmizlənmə sistemində əmələ gələn mineral və üzvi mənşəli tozların şlakları daxildirlər. Tullantılardan ikinci dəfə xammal kimi istifadə etmək üçün onların sənaye təsnifatı işlənmişdir. Bunlar fiziki əlamətlərinə görə siniflərə, kimyəvi tərkiblərinə görə qruplara və markalara, keyfiyyət göstəricilərinə görə növlərə bölünürlər (DUIST 1639-78) Tullantıların əmələ gəlmə yerlərində emalının məqsədə uyğunluğu onların istehsalatda istifadə olunma miqdarından və dərəcəsiindən asılıdır. Bərk tullantıların əsas hissəsini metallar təşkil edir. Metalların ikinci ehtiyatının 43% metal qırıntıları 57% tullantılar təşkil edir.

Metal qırıntılarına köhnəlmiş və istifadədən çıxmış maşın hissələri daxildirlər. Tullantılara isə tərkibində metal olan müxtəlif növ sənaye tullantıları aiddir. Bu tullantılardan metal əritmə, mexaniki emal vasitəsilə alınır. Tullantılara həmçinin istehsalat prosesində düzəlməsi mümkün olmayan zay maşın hissələri də daxildirlər. Qara metallurgiyada 1 T poladın ədildəsində 650 kq qırıntı və tullantı metal alınır. Hazırda bərk sənaye tullantılarının ləğv və yenidən emal olunmasının əsas istiqamətləri (metal tullantılardan başqa) onları rın daşım və poliqonlarda basdırılması, yandırılması və sənaye müəssisələrində müasir emal texnologiyası yaranana qədər ambarlarda saxlanmasıdır.

1.2 Tullantıların əmələgəlmə səbəbləri və insanların rolu.

Hər gün ətraf mühitə milyon tonlarla tullantı atılır və belə getsə bütün torpaq sahələri eləcə də su, hava tullantı altında qalacaq. Çox ölkələrdə tullantıların ümumi həcmi əsasən Avropada artmaqda davam edir. Məişət tullantıları böyük həcmdə artır. Tullantılar o cümlədən bərk tullantılar istehsal və tələbat tullantıları olub müasir dövrün mühüm sosial-iqtisadi və ekoloji problemlərindən biridir. Bərk istehsal tullantıları istehsal prosesində, bərk məişət tullantıları isə şəhər təsərrüfat sistemində, əsasən də istehlak prosesində əmələ gəlir. İstehsal tullantılarına istehsal prosesində, məişət tullantılarına isə məişətdə istifadə müddətini bitirmiş məhsul və mallar, insana lazım olmayan məhsullar və onların qalıqları aid edilir. Hər il şəhərlərdə və yaşayış məntəqələrində bərk məişət tullantılarının intensiv toplanması halları baş verir ki, onlar da düzgün və vaxtında yığışdırılmayanda, zərərsizləşdirilməyəndə ətraf mühiti çirkləndirə bilər.

Bərk məişət tullantıları əsasən məişətdə yaranan tullantılardan ibarətdir. Yəni məişət tullantıları əhalinin həyat fəaliyyəti nəticəsində yaşayış yerlərində əmələ gələn əşyalar, maddələr və materiallardır. Bəzən məişətdə yaranan kommersiya tullantıları da bura aid edilir. Bunlar, ümumiyyətlə, təhlükəli sənaye tullantıları istisna olmaqla, bərk və yarım-bərk xarakterli tullantılardır. Qalıq tullantılar çeşidlənməyən və yenidən emal olunmayan məişət xarakterli materialların əsasında yaranır. Bərk məişət tullantılarının tərkibinə daxil edə bilərik ərzaq tullantıları, kağız, karton, plastik, tekstil, dəri, həyət-bağ tullantıları, taxta, şüşə, metal, kül; təhlükəli məişət tullantıları: dərmanlar, boyalar, kimyəvi maddələr, işıq və fluoresyent lampaları, aerosol balonları, gübrə və pestisid qabları, batareyalar, ayaqqabı mazı; xüsusi tullantılar (məsələn: iri həcmli tullantılar, məişət elektronikasısı, yağlar, şinlər). Tullantı probleminin həlli əhalinin normal həyat fəaliyyətinin təmini, yaşayış məskənlərinin sanitariya-gigiyenik təmizliyi, ətraf mühitin mühafizəsi, ehtiyatlardan səmərəli istifadə ilə bağlıdır. İnsan fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn tullantılar mürəkkəb morfoloji tərkibə malik heterogen qarışıqdan ibarət olur ki, bu da onların idarə olunmasını çətinləşdirir. Bu problemin həllində birinci

növbədə duran məsələ tullantıların çeşidlənməsi, yığılı və kənarlaşdırılmasının optimal sisteminin yaradılması ilə bağlıdır. Tullantıların yarandığı yerdə toplanması mühitin ciddi şəkildə çirklənməsinə səbəb ola bilər. Digər tərəfdən tullantıların zibilxanalarda baxımsız və həddən artıq toplanması da yol verilməzdir. Buna görə də onların sənaye miqyasında emalı və zərərsizləşdirilməsi hazırkı dövrdə daha aktual məsələyə çevrilir.

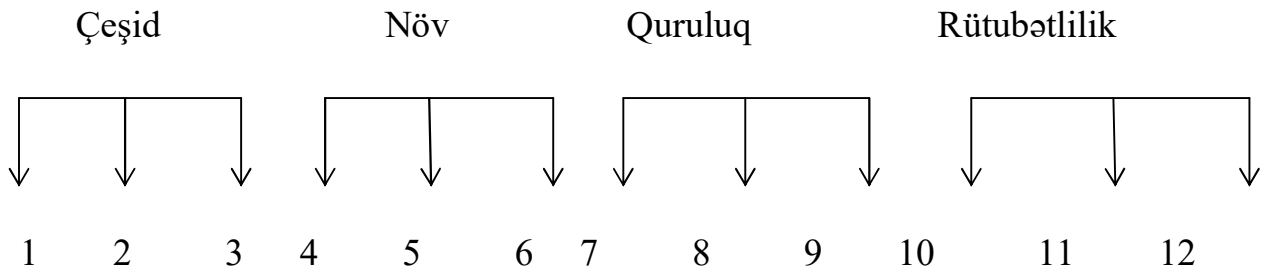
Bu məsələnin həlli bərk tullantıların zərərsizləşdirilməsi, ləğvi, utilizasiyası kimi prosesləri özündə birləşdirən sənaye emalı tələb edir. Dünyada il ərzində torpaqların şumlanması, tikinti və başqa işlərin görülməsi nəticəsində 4000 km³ torpaq daşınır. Müəyyən edilib ki, ətraf mühitdə tullantıların miqdarı eksponensial qanun üzrə artır. Bu zaman ətraf mühitin sənaye tullantıları, məişət zibili və digər tullantıların çirklənməsi planetin əhalisinin sayının artmasına nəzərən daha sürətlə baş verir. Dünyadakı demoqrafik vəziyyət göstərir ki, ekoloji böhran getdikcə dərinləşir. Buna səbəb olan faktorlardan biri də zibil böhranıdır. Tullantı mövcud texnologiya çərçivəsində yarırsız olan və ya məişətdə əmələ gələn maddə və onların birləşmələrindən ibarət olur. Lakin nəzərdə tutmaq lazımdır ki, insan fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn bütün məhsul və materiallar potensial tullantı hesab oluna bilər və onlar ətraf mühitə daha çox zərər yetirir.

Bir çox ölkələrdə təhlükəli tullantılar azalmışdır. Lakin, bəzi ölkələrdə artım hələ də qalmaqdadır. Araşdırıb əldə etdiyim məlumatlara görə 1990-cı illərin sənaye tullantılarının həcmi indiki hala baxdıqda az olub. Tullantılar bütün Avropa ölkələri üçün problem yaradır. Təəssüf ki, tullantıların mövcud olmaması və tam və etibarlı qiymətləndirmə aparmaq müqayisəsi həmişə mümkün deyil. Nəticədə yığılmış tullantılar iqtisadiyyatın bütün sahələri üçün qaçılmazdır. Ətraf mühitə, resurslara və insan sağlamlığına tullantıların təsiri, onların keyfiyyət və xarakterindən asılıdır. Ekoloji cəhətdən həqiqətən tullantıların atmosfərə, suya və torpağa atılması təbiətə və insan sağlamlığına pis təsir edir. Tullantı anlayışı insanlara hələ də qaranlıq qalan məsələdir. Yəni əhali hələ də anlaya bilmir ki, bu qlobal problemlərdən biridir və hər hansı bir tədbir görülməsə, gələcəkdə çox ciddi problemlərə gətirib çıxaracaq. Onuda

demək istəyirəm ki, insanlar hələ də, demək olar ki əhalinin 90% i hər gün atdıqları zibil haqqında heç bir anlayışları yoxdur.

1.3 Ağac emalının, karton və kağız istehsalının tullantıları

Ağac emalının tullantıları: Bərk üzvi materialların hər bir tullantısı iki üsulla utilizasiya olunur: a) Fiziki və b) Fiziki-kimyəvi. Ağac tullantıları meşənin qırılmasından onun mexaniki və kimyəvi emalının bütün mərhələlərində əmələ gəlir. Onları əsasən xüsusi əlamətlərə görə təsnif edirlər. Təsnifat sxemlərindən biri aşağıda verilmişdir.(şəkil 1)



Şəkil 1. Ağac emalının bərk tullantıları. Rəqəmlərlə işarə olunmuşdur:

- 1- Tir (şalban); 2- faner; 3-taxta; 4-şam; 5-küknar; 6-qovaq; 7-odun; 8-yonqar; 9- kəpək; 10-quru tullantılar(15%); 11-yarımquru tullantılar; 12-rütubətli tullantılar

Ağac tullantılarının fiziki-mexaniki emalının əsas istiqaməti süni ağac materialları və məmulatlarının alınmasıdır. Onlardan ən çox yayılanlar aşağıdakılardır:

- Ağac yonqar üzlükləri yonqarın əlaqələndiricilərlə - moçevin və ya fenolformaldehid qarışığının preslənməsindən alınır.
- Ağaclifli plitələr, onı arən tərkibinə tullantıların hidrolitik emalından alınan lifli fraksiyalar və əlaqələndirici materiallar daxildir. Əlaqələndiricinin miqdarı ağaclifli plitələrdə olduğundan xeyli azdır.
- Ştamlama və ya presləmə ilə alınmış ağaclifli materiallar əsasında məmulatlar.

- Yanacaq təyinatlı ağacbriketlər
- Ağacsement materiallar
- Ksiolit su-sementinin müəyyən isbətində bərkiyən ağac unu, kəpəyi, yonqarı və azbest qarışığıdır.
- Fibrolit sellülozanın ketan və ya digər lifli bitkilərin qarışığı əsasında hazırlanır. əlaqələndirici-Maqnezit sementidir.
- Arbolit oxşar tərkibə malikdir, lakin əlaqələndirici kimi uyğun polimer və qarışığı tətbiq edilir.
- Yüksək temperaturlu mexaniki ekstruziya yolu ilə ağac kəpəyi və ya xırdalanmış oduncaqdan alınmış ekstruziya materialları.
- Oduncaq lifləri əsasında süzgəc materialları
- Közərtməklə alınan keramzit və digər məsaməli material və məmulatların istehsalı üçün köpükləndirici və şişirdicilər.

Kardon və kağız istehsalının tullantıları: İlkin material olan kağız (250 q/m^2 -ə qədər) və karton (250 q/m^2 -dan çox) əsasən sellülozadan hazırlanır. Sellülozanın ali bitkilərdən çıxarılması üçün sellüloza olmayan müxtəlif komponentləri həll edən reagentlərdən istifadə edilir. Bu reagentlər qələvi, kükürd qazı, qələvi metalların duzlarının məhlullarıdır. Sellüloza kağızın əsas komponentidir. Ons həmçinin çox xırdalanmış azbest, şüşə və sintetik liflər, kağıza lazimi xassələr verən bir sıra maddələr- yapışqan, doldurucu, boya azaldan maddələr və s. əlavə edirlər. İşlənmiş kağız və karton təkrar emal üçün ən qiymətli tullantı növüdür və makulatura adını almışdır. 1 ton makulaturadan 0.7 ton kağız və ya karton alınır, bu zaman 4 tona yaxın oduncağa, 500 m^3 suya, 300 kVt -saat elektrik enerjisinə 100 saat əmək sərfinə qənaət edilir. Makulaturadan yüksək keyfiyyətli kağız almaq olmaz, lakin ondan çoxlu qablaşdırıcı karton, material növləri, inşaat üzlükləri, plastmasslar üçün doldurucular hazırlamaq olar. Makulaturadan yüksək keyfiyyətli kağız alınmaması

onun tərkibində çoxsaylı üzvi və qeyri üzvi təbiətli qarışıqların olmasıdır. Bu qarışıqlar kağıza müəyyən keyfiyyətlər verir. Bunlara aiddir: polimer bərkidici əlavələr, mətbəə boyları; ağardıcılar, mineral abraziv materiallar. Buna baxmayaraq makulaturanın daha təmiz emalı mümkündür. Bu zaman ondan qarışıqların çox hissəsi çıxarılır və təmizlənmiş kütlə birinci və əla növ kağız istehsalına göndərilir. Meşə xammalı ehtiyatlarına görə dünyada ikinci yeri tutan Rusiya istehlak etdiyi kağızın 70%-ni idxal edir, 1.5 milyon ton makulatura istehsal edir. Ağac və bərk üzvi material tullantıları iki üsulla həyata keçirilir: hidrokimyəvi (aşağı təzyiq və temperaturlarda su, qələvi və turş mühitdə emal) və termokimyəvi (yüksək və aşağı temperaturlu və energetik kimyəvi emal)

Oduncağın utilizasiyasının hidrokimyəvi üsulu polisaxaridlərin katalitik hidrolizi və həll olan şəkərlərin alınması. Şəkər əsasında bir sıra qida, yem və texniki məhsullar alınır. Axırncıların ağır üzvi sintez üçün mühüm əhəmiyyəti var. Onlardan aşağıdakıları almaq olar:

- Həll olan monosaxaridləri kristallaşdırmaqla təmiz qlükoza və texniki ksilozanı,
- Hidrogenləşdirməklə ksilit və sorbit,
- Hidrogenolizlə qliserin, etilenqlikol,
- Oksidləşdirməklə üzvi turşular,
- Qıcqırtmaqla spirt, aseton, zülali-vitaminli mayələr, antibiotiklər.

Fəsil II. ÜZVİ MİNERALLARIN İSTEHSAL VƏ İSTEHLAK TULLANTILARI

2.1 Polivinil spirti istehsalının tullantıları

Polivinilspirti spirt məhlulunda qələvi və ya turşu katalizatorlarının iştirakında polivinilakrilatın sabunlaşma məhsuludur. Bu zaman alınan tullantı sularında polivinil spirtinin qatılığı 500-3000 mq/l, eyni zamanda məhlulları BOS-a 50-70 mq/l-dən çox olmayan qatılıqda göndərmək olar, açıq sututarlarda polivinil spirtinin yol verilə bilən qatılıq həddi 0.5mq/l-dir. Oxşar tullantı sularının zərərsizləşdirilməsinin ən yaxşı üsulu qeyri üzvi duzlarla, məsələn, qlauber duzu $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ və ya bişofitlə $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ilə təsir etmək sonra qələvi və qələvi-torpaq metalların boratları ilə koaqulyasiya etməkdir. Bu zaman praktik olaraq 100% təmizlənmə əldə edilir və suyu təkrar istifadə etmək olur. Tullantı sularından polivinil spirtinin çıxarılmasının köpük üsulu. Texnologiyada tullantı suları münasib qazla üfürülür və qazın 90%-i PVS-ə keçərək köpük şəklində ayrılır. Belə “öz-özünə flotasiya” nəticəsində əmələ gələn köpük nisbətən davamlıdır və onun parçalanması üçün bir qədər ilkin su və koaqulyant lazımdır.

Polivinilasetat istehsalında tullantı sularının zərərsizləşdirilməsi: İlkin xammal vinilasetatdır, polimerləşmə inisiatorun iştirakında metanəl, etanol və asetat məhlullarında aparılır. Bu zaman temperatur yüksəlir, alınmış polimeri soyutmaq və onu yumaq üçün su istifadə olunur. Nəticədə yuyuntu su ilkin monomeri, həllediciləri və bir qədər məhsulu özündə toplayır. Bu texnoloji su adlanır. Bundan qismən boya istehsalında, polivinilasetatın sulu dispersiyasının alınması üçün istifadə edilir. Axırından yapışdırıcı maddə alınır. Tullantı sularının böyük hissəsini rekuperasiya etmək və aralıq məhsulları istehsala qaytarmaq lazımdır. Burda polimer və suyun ayrılma zərurəti ilə bağlı qiymətli məhsulların tutulması problemi yaranır. İki bir-birinin əksi olan problemi həll etmək lazımdır: texnoloqlar üçün ən mühümü maksimum dərəcədə davamlı dispersiya almaq və ekolqlar üçün isə onları ayırmaqdır. Bu məsələni tullantı sularını qızdırmaqla və elektrolitlər əlavə etməklə

həll edirlər. Polimeri ayırdıqdan sonra suda spirtlər, həlledicilər, monomerlər, sirkə turşusu qalır. Bütün bu birləşmələr ikinci durulducu ilə kombinə edilmiş aerotenkədə zərərsizləşdirilir. Aerob oksidləşmə nəticəsində çoxsaylı üzvi turşular əmələ gəlir. Bu turşular üzvi qarışıqların maye fazada oksidləşməsinin sən məhsullarıdır. Onları pH=11 olduqda əhənglə distillə və ya reftifikasiya olunur, qalan qalığı isə həll etmək, durulaşdırmaq və sonra biokimyəvi təmizləmək lazım gəlir.

2.2 Polistriol istehsalının tullantıları

Striolun polimerləşməsi prosesi su mühitində gedir, hazır məhsul su ilə yuyulur. Əsas tullantılar-çirkləndiricilər ana məhlullar və yuyuntu sularıdır. Yekun tullantı suyu südə bənzər lolloid məhluludur, tərkibinə polimer hissəciklərlə yanaşı polistriol suspensiyasının stabilizatoru olan $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot 2Ca(OH)_2$ reagent qarışığı vardır. Tullantı sularının aerotenk-qarışdırıcı üçün aerasiya müddəti 50, sıxışdırıcı üçün 5 saata qədərdir. Daha mürəkkəb texnologiyalarda flotasiya, elektroflotasiya və elektrokoagulyasiya üsullarının istifadəsini təklif edir. Bu zaman su dövriyyəsinə 1 dəfəyə qədər artırmaq olar. Bu proses tullantı sularının qeyri-üzvi ionların, başlıca olaraq, natrium və xlorun toplanması ilə məhdudlaşdırılır. Bu zaman qeyd etmək lazımdır ki, toplanan Ca_2 və SO_4^{2-} nəinki zərərli deyil, həm də əsas texnoloji prosesin getməsi üçün faydalıdır. Onları Na^+ və Cl^- ionlarına nisbətən ayırmaq daha asandır. Axırını yalnız membran texnologiyalarının köməyi ilə effektiv ayırmaq olar. Plastik kütlələrin dünyada istehsalı hər 5 ildə iki dəfə artır, digər materialların iki dəfə artımı 10,15 və hətta 20 ilə baş verir. Buradan bərk tullantıların inkişaf etmiş ölkələrdə fəlakətli artımı bütün səylərə baxmayaraq ümumi istehsalın 1%-dən aşağı olmur, bu rəqəm ABŞ-da -5, Yaponiyada-4, Almaniyada-1.5, İngiltərədə- 1 və digər ölkələrdə 0.5 mly.ton təşkil edir:

Plastik kütlələlərin tullantıları bütövlükdə 4 növə bölünür:

1. İstehsalat tullantıları
2. Emal tullantıları
3. Sənaye istehlak tullantıları

4. Məişət istehlak tullantıları.

Hər bir növ tullantının ümumi həcmdə payı 1-dən 4-ə artır, məsələn, Yaponiyada birinci növdə tullantı -5, ikinci növdə -20, üçüncüdə -20, dördüncüdə -65% təşkil edir. Hazırda tullantı probleminin həllinin iki texnoloji istiqaməti inkişaf etdirilir:

- İstehsal texnologiyasının və tullantılarının azalmasını təmin edən plastik kütlələrin emalının təkmilləşdirilməsi;
- Polimer material tullantılarının emalım texnologiyasının təkmilləşdirilməsi.

Bu istiqamətlər əsasən plastik kütlələri istehsal məqsədilə tətbiq etdikdə inkişaf etdirilir. Plastik məişət tullantılarının səpələnmə dərəcəsi verilmiş yaşayış yeri üçün insanların sayı ilə tərs mütənasıbdır. Onların keyfiyyət göstəriciləri də kəskin fərqlənirlər. Bu müəssisənin onlara dekorativlik, cəlbedicilik verməsi ilə əlaqədardır. Bunun üçün onun tərkibinə çətin utilizasiya olunan əlavələr qatılır. Ona görə də hazırda məişətdə istifadə olunan foto, xemo, bio və radio təsirlərdən dağılan plastik kütlələrin istehsal üsulları inkişaf etdirilir. Onların xidmət müddəti istifadə müddətləri ilə məhdudlanır. Plastik kütlə tullantılarının utilizasiya texnologiyasında mürəkkəb aspektlərdən biri emal prosesində onların xırdalanmasıdır. Xırdalanma zamanı mürəkkəblik onunla bağlıdır ki, plastiklərin əksəriyyəti özülü, elastiki, yumşaq, lifli və ya plyonkalı materiallardır. Onların xırdalanması üçün çox vaxt bıçaqlı doğrayıcıdan istifadə edilir. Doğrayıcı aparatın detallarını soyutmaq üçün və materialdan 2 mm-ə yaxın minimal ölçü almağa imkan verən qurğularla təchiz edilmişdir. Xırdalanma qabiliyyətinə görə polimerlər aşağıdakı sıra üzrə yerləşdirilir:

Polistirol(PS)>Aşağıtəzyiqlipolietilen($PE_{a,t}$)>Polietilentereftalat(PETF)>Polipropil
Poliamid(PA) >Yüksək təzyiqli polietilen($PE_{y,t}$)>Poliuretan>Politetraflüoretillen

Plastiklərin xırdalanma üsulları içərisində xüsusi yeri kriogen texnologiya tutur. Bu texnologiya çətin xırdalanan plastiklərin -PU və PTFE maye azot mühitində ($T_{qay}=77K$) xırdalanması üçün tətbiq edilir.

Bəzi hallarda xırdalanma aparılmır. Məsələn, termoplastik polimerlərin bircinsli tullantıları xüsusi qurğularda emal edilir, hidroekstruziya (dar deşiklərdən təzyiqlə çıxarılması) edilir. Bəzən ikikanallı hidroekstruziyadan istifadə olunur, bu zaman polimerin daxili təbəqəsi tullantıdan, səthi isə ilkin yüksək keyfiyyətli plastik kütlədən hazırlanır. Plastik tullantıların çox hissəsindən peno məmulatlar hazırlanır, bu zaman köpüyün alınması üçün limon turşusu ilə karbonotlar qarışığından istifadə olunur. Bütövlükdə nəzərə almaq lazımdır ki, tullantıdan alınan məmulatların mexaniki xassələri ilkin məhsuldan geridir, amma mühitin ekoloji göstəriciləri yaxşılaşdığından, xammalın ucuzluğundan, texnologiyanın Sadəliyindən və enerjiyə qənaət olduğundan ikinci emalın iqtisadi səmərəliliyi daha yüksəkdir. Bundan başqa təkrar emal materialları ucuz olduğundan onlardan arxitektura və inşaat formaları, zəhərli maddələri saxlamaq üçün konteynerlər hazırlamaq olar. Plastiklərin bərk tullantıları inşaatda bitum əvəzləyicisi kimi, həmçinin üzlüklərin və digər polimerlər oduncaq məmulatlarının istehsalında tətbiq edilir. Onların utilizasiyasının digər istiqaməti kiçik molekulları polimerlərin, həmçinin pirolizin qaz və maye məhsullarını almağa imkan verən polimerlərin destruksiya prosesidir.

2.3 Şin sənayesinin tullantıları

Şinlər- RTM-in çox müxtəlif və çoxsaylı növlərindən biridir. Şinin kütləsi 1-dən 1000 kq-a qədər dəyişə bilər. Onun effektiv emal gələcəyin işidir. Hələlik isə bu dünyada istehsal olunan süni materialların bərk tullantılarının ən geniş yayılmış növlərindən biridir. Şinlərin mexaniki emal digər vulkanlaşmış materialların emalından az fərqlənir və bəzi problemlərin - onların toplanması, sortlaşdırılması, xırdalanması, saxlanması,daşınmasının həlli ilə bağlıdır. Bəzi hallarda bu problemlər mexaniki emal rentabelli etmir. Bəzi ölkələr bu mürəkkəb texnoloji problemin həllinin gələcək nəsə saxlamışdır. Nəticədə milyonlarla şinləri toplamaq üçün anbarlar yaradılmışdır.

Şinlərin kimyəvi emalına aşağıdakı üsullar daxildir:

- 1) Sulu termokimyəvi devulkanlaşma, buraya xırdalanma, 180⁰ C-də və 0.5 MPa-da 6-8 saat müddətində su ilə emal daxildir. Sonra əmələ gəlmiş devulkanizat RTM-in təkrar alınması üçün istifadə olunur.
- 2) Qələvi emulqasiya devulkanlaşması ilə sulu dispersiyanın alınması, alınan məhsul pylonka, örtük materialların hazırlanması üçün yararlıdır.
- 3) Yüksək və aşağı temperaturlu piroliz.

Üzvi maddələrin pirolizi və ya quru qovulması təbii maye və bərk yanacaqların emal üsullarından biridir. Bu üsul qapalı qurğuda hava daxil olmadan və ya məhdud miqdarda daxil olmaqla məhsulları qızdırmaq yolu ilə həyata keçirilir. Bu zaman aşağıdakı proseslər gedə bilər:

- a) fiziki,
- b) ərimə və qaynama temperaturlarına görə komponentlərin ayrılmasının fiziki-kimyəvi prosesləri,
- c) daha sadə, kiçikmolekullu maye və qaz məhsullarının alınması ilə mürəkkəb maddələrin destruksiyasının kimyəvi prosesləri.

Reaksiya aparatı şaquli sobadan ibarətdir. Yüklənmə yuxarı hissədəndir və qızdırılma həmin pirolizin yanar qazı və üfürülən qaynar hava ilə həyata keçirilir. Şinlər aparatın yuxarı hissəsindən yüklənir, ilkin olaraq qızdırılır, aparatda olan qazlarla qurudulur, sonar aşağı qızdırılma və daha sonra reaksiya piroliz zonasına verilir. Tərkibində 50% H₂, 25% CH₄, 25% yüksək qaynama temperaturu olan maddələrdən ibarət pirolizin uçucu məhsulları və piroliz qazları hisin ayrılması üçün qurğuya və ya daha sonar refitikasiya qurğusuna verilir, burada məhsulların yanar qazlara, həmçinin yüngül, orta və ağır fraksiyalara ayrılması baş verir. Onları adi şəraitdə maye və bərk məhsulların qarışığıdır. Bu zaman 100 ton şinə görə 40 ton his, 25 ton yüksək keyfiyyətli yağ, 25 ton yanar qazlar almaq olurş aparatın ilkin

məhsuldarlığı 100 min ton ola bilər. Rezin texniki məmulatların tullantıları: Vulkanlaşma zamanı daxil edilən kükürdün miqdarından asılı olaraq rezinləri yumşaq (2-8%S), yarımyumşaq (8-12%) və bərk (25-30%) növə bölürlər. Plastmass kimi rezintexniki məmulatların (RTM) tullantıları 4 əsas sahədə yaranır: polimerlərin ilkin istehsalı; RTM-in istehsalı; məişətdə istifadə. RTM-in tullantıları vulkanlaşmış və vulkanlaşmamış olurlar. Birincilər mexaniki və kimyəvi emal edilir, ikincilər ilkin istehsala qaytarıla bilərlər. Təkrar mexaniki emaldan bir sıra qiymətli məmulatlar və materiallar almaq olar: plitələr, şifer, antivibrasiya, hidro və elektroizolyasiya döşəmələri, bəndin, körpünün bərkidilməsi üçün bloklar və s. Bundan başqa vulkanlaşmış rezin tullantılardan bütün hallarda müxtəlif növ ilkin məmulatların hazırlanması üçün doldurucular almaq olar.

Fəsil III. TULLANTILARIN EMALI VƏ İDARƏ OLUNMASI

3.1 Bərk tullantı mənbələri

Bərk məişət tullantıları əsasən məişətdə yaranan tullantılardan ibarətdir və bəzən məişətdə yaranan kommersiya tullantıları da bura aid edilir. Bunlar, ümumiyyətlə, təhlükəli sənaye tullantıları istisna olmaqla, bərk və yarımberk xarakterli tullantılardır. Qalıq tullantılar çeşidlənməyən və yenidən emal olunmayan məişət xarakterli materialların əsasında yaranır. Bərk məişət tullantılarının tərkibi: ərzaq tullantıları, kağız, karton, plastik, tekstil, dəri, həyət-bağ tullantıları, taxta, şüşə, metal, kül; təhlükəli məişət tullantıları: dərmanlar, boyalar, kimyəvi maddələr, işıq və fluoresyent lampaları, aerosol balonları, gübrə və pestisid qabları, batareyalar, ayaqqabı mazi; xüsusi tullantılar (məsələn: iri həcmli tullantılar, məişət elektronikasısı, yağlar, şinlər). Bərk məişət tullantılarının dövriyyəsi bir sıra mərhələlərdən keçir. Bunlar aşağıdakılardır:

Tullantıların yaranması mərhələsi əşyaların artıq istifadə üçün yaramaması və atılması, yaxud utilizasiya üçün yığılmasını ehtiva edir. Tullantıların işlənməsi, çeşidlənməsi, saxlanması və emalı mərhələsi tullantılar toplanmaq üçün konteynerlərə yerləşdirilənə qədər onların idarəçiliyi ilə əlaqədar fəaliyyəti nəzərdə tutur. Bu həmçinin yüklənmiş konteynerlərin toplanma məntəqələrinə hərəkətini də əhatə edir. Tullantıların idarəçiliyi və saxlanılmasında tullantı komponentlərinin çeşidlənməsi mühüm mərhələdir. Üçüncü mərhələ-tullantıların toplanması mərhələsi bərk tullantıların və təkrar emal materiallarının toplanması ilə yanaşı, həmçinin toplandıqdan sonra bu materialların nəqliyyat vasitəsilə boşaltma məntəqələrinə nəqlindən ibarətdir. Bu cür məntəqələr kimi materialların emalı müəssisəsi, ötürücü stansiya, yaxud yerləşdirmə poliqonu çıxış edə bilər. Dördüncü mərhələ tullantıların çeşidlənməsi və təkrar emalı mərhələsidir. Mənbəyində çeşidlənmiş tullantı materiallarının bərpası üçün hal-hazırda istifadə olunan üsul və vasitələrə küçələrdəki konteynerlərdən tullantıların toplanması, boşaldılması və onların qəbul etmə məntəqələri tərəfindən alınması aiddir. Mənbəyində çeşidlənmiş tullantıların təkrar

çeşidlənməsi və emalı və qarışıq tullantıların çeşidlənməsi adətən tullantıların emalı müəssisələrində, ötürücü və yerləşdirmə məntəqələrində yandırma avadanlıqlarında, gerçəkləşdirilir.

Tullantıların daşınması mərhələsi iki hissədən ibarətdir:

- tullantıların kiçik toplayıcı vasitələrdən böyük daşıma vasitələrinə ötürülməsi;
- tullantıların adətən uzaq məsafələrdə yerləşən emal və utilizasiya məntəqələrinə daşınması.

Altıncı mərhələ enerji istehsalıdır. Bərk məişət tullantıları enerji istehsalı üçün istifadə oluna bilər. Daha təmiz və sərfəli üsulla bərk məişət tullantılarının emalından enerji əldə olunması üçün poliqondan yayılan qazların tutulub saxlanması, tullantıların yandırılması, yüksək temperaturda qızdırılaraq tərkib hissələrinə parçalanması və qazlaşdırılması kimi bir sıra texnologiyalar inkişaf etdirilmişdir. Köhnə yandırma zavodları ətrafa külli miqdarda zərərli maddə buraxdıqları halda, müasir dəyişilmiş qaydalar və yeni texnologiyalar bunu əhəmiyyətli dərəcədə azaltmışdır. Nümunə üçün, ABŞ Ətraf Mühitin Mühafizəsi Agentliyinin 1995 və 2000-ci illərdə Təmiz Hava Aksiyasına uyğun olaraq qəbul etdiyi direktivlər əsasında tullantıların yandırılması zavodundan yayılan dioksinlərin emissiyasının 1990-cı ilə nəzərən 99% və civə emissiyasının 90% azaldılmasına nail olunmuşdur. Agentlik bu inkişafa əsaslanaraq 2003-cü ildə elan etmişdir ki, tullantıların yandırılması zavodu enerji mənbəyi kimi, “enerjinin digər mənbələrinin ətraf mühitə göstərdiyi təsirdən daha az zərərliyədir”. Nəhayət sonuncu mərhələ tullantıların utilizasiyasıdır. Hal-hazırda həm toplanıb birbaşa poliqon ərazilərinə daşınan məişət tullantılarının, müəssisələrdə emal olunan materialların qalıqlarının, yandırılmış tullantıların, qarışıqların qalıqlarının, həm də müxtəlif bərk tullantıların emalından yaranan maddələrin son utilizasiyası kimi basdırılması ən son metoddur. Müasir sanitariya poliqonları tullantıxana deyil; bu, sağlamlıq və ətraf mühit üçün təhlükə və fəsadlar törətmədən, zərərli qarışıqlar və maddələri yaymadan, qunt sularını çirkləndirmədən torpaq üzərində bərk tullantıların

utilizasiyası müəssisəsidir. Bərk tullantılarla əlaqədar problem geniş yayılmışdır. Yalnız ABŞ-da 2008-ci ildə 250 milyon tona yaxın bərk tullantı əmələ gəlmişdir. Ətraf mühitin həddindən çox çirklənməsinə səbəb olan bərk tullantıların idarə edilməsi dünyanın hər yerində həmişə xroniki problem olmuşdur. Nəzarət olunmadan ümumi metod kimi tullantıların basdırılması və yandırılması torpağın, suyun və havanın çirklənməsi kimi problemlərə gətirib çıxarmışdır. Bu metodlar qanunla qadağan edilməsinə və onların mənfi nəticələrinin yaxşı bilinməsinə baxmayaraq, hal-hazırda qanunun, maliyyə tədbirlərinin və məlumatlandırmanın zəif tətbiq olunduğu kənd və bəzi şəhər ərazilərində hələ də tətbiq olunurlar. Problemin yeganə həlli yolu bərk tullantıların effektiv idarəçiliyi sisteminin tətbiq olunmasıdır. Bərk tullantıların idarəçiliyi siyasəti prinsiplərin ierarxiyasına asaslanır: utilizasiyasından da ən yaxşı üsul tullantıların əmələ gəlməsinin qarşısını almaqdır.

Ölkəmizdə də son zamanlarda bərk tullantıların idarəedilməsi bağlı bir sıra tədbirlər görülmüşdür. Nümunə olaraq göstərmək olar ki, Ekologiya ili” çərçivəsində “Təmiz Şəhər” ASC-nin təşkilatçılığı ilə mayın 18-də “Bərk məişət tullantılarının idarə edilməsi” mövzusunda seminar keçirmişdir. Tədbirdə dövlət qurumlarının, beynəlxalq və yerli təşkilatların nümayəndələri, mütəxəssislər, eləcə də kütləvi informasiya vasitələri iştirak etmişlər. Tədbiri giriş sözü ilə açan “Təmiz Şəhər” ASC-nin İdarə Heyətinin sədri Zakir İbrahimov ekoloji tarazlığın qorunmasının ölkə rəhbərliyinin daim diqqət mərkəzində olduğunu və bu istiqamətdə məqsədyönlü tədbirlərin həyata keçirildiyini bildirmişdir. “Təmiz Şəhər” ASC-nin bərk məişət tullantılarının yerləşdirilməsi və zərərsizləşdirilməsi istiqamətində gördüyü işlər barədə məlumat verən Zakir İbrahimov qeyd etmişdir ki, bu sahədəki problemlərin həlli üçün dövlət qurumlarının və ictimaiyyətin birgə fəaliyyəti vacibdir. “Bərk məişət tullantılarının idarə edilməsi” mövzusunda keçirilən seminarın məqsədi bərk məişət tullantılarının idarə edilməsi sahəsində görülən işlər və həyata keçirilməsi nəzərdə tutulan tədbirlər barədə aidiyyəti qurumlara və ictimaiyyətə məlumat vermək, ətraf mühit problemləri və onlarla

mübarizə yolları barədə fikir mübadiləsi aparmaqdır. Tədbirdə tullantıların emalı sahəsində müasir texnologiyaların tətbiqi, müəssisələrin təkrar xammaldan istifadə potensialının gücləndirilməsi, tullantıların idarə edilməsinin iqtisadi səmərəliliyinin artırılması, tullantıların emalının əsas xüsusiyyətləri, tibbi tullantıların ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsiri və digər mövzularla bağlı məruzələr dinlənilmiş, müəssisələrdə yaranan və poliqonlarda yerləşdirilən bərk məişət tullantılarının uçotunun aparılması qaydaları, qabaqcıl ölkələrin təcrübəsinin tətbiqi imkanları və s. məsələlər müzakirə edilmişdir.

Bərk məişət tullantıları poliqonlarının yerləşdirilməsi və qurulması üçün sahə şəhər və digər yaşayış məntəqələrinin və şəhərətrafı zonaların planlaşdırılması və tikilməsi üzrə təsdiq olunmuş baş planlara və ya layihələrə uyğun olaraq ayrılmalıdır. Respublikasının insan sağlamlığı və ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində digər qanunvericilik aktlarına cavab verməlidir. Bərk məişət tullantıları poliqonlarında müəssisələrin tullantılarının yerləşdirilməsi ekoloji, sanitariya-epidemioloji qaydaların və Azərbaycan Respublikasının digər normativ hüquqi aktlarının tələblərinə uyğun olaraq həyata keçirilir. Onların öz-özünə alışıb yanmasının qarşısının alınması və xəbərdarlıq edilməsi üzrə tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır. Qüvvədə olan mövcud sanitariya normalara görə sahil zonasında yaşayan hər sakin üçün bərk məişət tullantılarının ildə əmələ gəlmə norması $1,55\text{m}^3$ qəbul olunmuşdur. Lakin, 2006-cı ildə Bakışəhərində 5111,9 min kub metr, və yaxud adam başına 2,7 kub metr tullantı əmələ gəlmişdir. Bu hesablamalar nəzərə alınmaqla, Ramanı qəsəbəsində 24 min kub metr, Yeni Suraxanı qəsəbəsində isə 40,8 min kub metr tullantı əmələ gəlmişdir. Bütövlükdə Sabunçu rayonunda 538,6 min kub metr, Suraxanı rayonunda isə 479,2 min kub metr tullantı əmələ gəlmişdir. Abşeron rayonunda cəmi 22,4 min kub metr və yaxud adam başına ildə 0,22 kub metr tullantı əmələ gəlmişdir. BMT-nin tərkibi 35% qida qalıqları, 20-40% kağız, 3-5% odun, 4-5% tekstil əski, 4-5% şüşəqırıntıları, 1-2% qara və əlvan metal, 10%-ə qədər isə polimer materiallardır. Layihə ərazilərində şəhər və qəsəbələrdə əmələ gələn tullantılar gələcəkdə utilizasiya edilmədən (97%) bələdiyyə orqanları

tərəfindən müəyyən edilən yerlərə daşınır. Kənd yerlərində məişət tullantıları həyatyanı sahələrdə saxlanılır və yaxud kəndlərin kənarlarındakı yarıqlara, qobulara və s. yerlərə atılır. Bütün bunlar şəhərtrafi ərazilərin sanitariya və ekoloji vəziyyətinə olduqca mənfi təsir göstərir. BMT-in cüzi hissəsi (1,5-2,0%) yandırılır və emal olunur (1,0-1,5%). Tullantı kütləsinin illik artımı 0,5%-dir. Tullantıların çeşidlənib yığılması həyata keçirilmir, bu isə onların tamqiyətli emalına imkan vermir. Əvvəllər Sabunçu rayonunun Balaxanı qəsəbəsi yaxınlığında yerləşən illik emal gücü 400 min kubmetr olan zibil emalı zavodu ekoloji norma və tələblərə cavab vermədiyindən 1996-cı ildə şəhər administrasiyasının qərarı ilə bağlanmışdır.

3.2 Tullantıların emal üçün çeşidlənməsi

Müvafiq sanitariya şəraitin və ikinci dərəcəli xammal kimi tullantıların toplanılması və təkrar emalının təmin olunması üçün məişət tullantıları mütəmadi olaraq onların istehsalçıları tərəfindən toplanılır. Məişət tullantılarının toplanması sistemi bir neçə əsas şərtlərə cavab verməlidir:

1. Dövlət və regional səviyyədə irəli sürülmüş siyasi məqsədlərin, ətraf mühitin və insan sağlamlığının qorunması üzrə tələblərin və həmçinin tullantıların idarə olunması ilə bağlı digər tədbirlərin müəyyən inzibati ərazilərdə həyata keçirilməsini təmin etməlidir.
2. Yaradılmış tullantıların toplanması sistemi xidmət tələblərinin daha az xərclə həyata keçirilməsini təmin etməlidir.
3. Tullantıların idarə olunması sistemi qarşıya qoyulmuş məqsədlərə nail olmaq üçün dövlət, yerli idarəetmə və özəl sektorlarla sıx əməkdaşlıq təşkil etməlidir.
4. Qurulan sistem gələcək tələblərə və dəyişikliklərə nəzərən uyumlu olmalıdır.

5. Tullantıların idarə olunması sistemi tullantıların minimuma endirilməsinə və ikinci xammal kimi istifadəsinə şərait yaratmalıdır.

Tullantıların toplanması onları əmələ gətirəndən daşınmasına qədər olan prosesə deyilir. Tullantıların toplanması metodlarına aşağıdakılar aiddir:

Mənzillər üzrə – Zibili əmələgətirən müəyyən edilmiş saatlarda zibili gətirərək zibildəşyanın konteynerinə atır. Mənzillər üzrə zibil toplama prosesi az vəsait tələb edir, belə ki, bu metod konteynerlərlə təchiz olunmuş meydança və konteyner tələb etmir, lakin, bu metod zibili əmələgətirən üçün əlverişli deyil. Çünki o, bu metoddan müəyyən edilmiş vaxtda istifadə edə bilər;

Konteyner metodu – Xüsusi təchiz edilmiş meydançalarda konteynerlər qurulur və zibili əmələgətirən onu bu konteynerlərə gətirir. Zibili əmələgətirən üçün konteyner metodu sərfəlidir, lakin bu metod vəsait tələb edir. Belə ki, konteyner meydançasının yaradılması, konteynerlər və onların təmiri, xidməti kifayət həcmdə maliyyə vəsaiti tələb edir.

Bu sistemlər toplanma yerlərinin sıxlığı, istifadəçiyə nəzərən yerləşməsi və nəqliyyatdan istifadə dərəcəsi ilə fərqlənir. Müəyyən ərazinin uyğun xüsusiyyətlərindən asılı olaraq təcrübədə hər iki sistem tez-tez istifadə olunur və həmçinin avtomatik toplanma və depozit sistemi də tətbiq oluna bilər (məsələn: şüşə butulkaların pul müqabilində toplanması). Zibili əmələgətirən – fiziki və ya hüquqi şəxs olub özündən həyat fəaliyyəti dövründə və ya təsərrüfat fəaliyyəti prosesində tullantı yaradır. Zibili əmələ gətirən onun toplanması, daşınması və utilizasiyası kimi prosesləri həyata keçirməyə məcbur edilməlidir. Daşınma – zibilin toplandığı yerdən onu tullantıların yerləşdiyi poliqona aparılması prosesidir. Daşınma prosesi iki mərhələdə həyata keçə bilər. Əgər poliqon uzaqda yerləşirsə və iqtisadi cəhətdən tullantının birbaşa poliqona aparılması sərfəli deyilsə, onda onu zibil ötürmə stansiyalarında yerləşdirirlər. Tullantıların toplanması sxemi toplanılmış materiallara görə bölünür-çeşidlənməmiş tullantıların toplanması, çeşidlənmiş və ya qismən çeşidlənmiş tullantılar. Toplanma sxemləri həm tullantıların yığılması üçün

istifadə olunan vasitələrinə (konteynerlər, torbalar), həm də tullantıların toplanması və gələcəkdə daşınması üçün istifadə olunan nəqliyyat vasitələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Toplanmış tullantıların keyfiyyəti (çeşidlənmiş və ya çeşidlənməmiş tullantılar) bu tullantıların daha sonrakı istifadə növünü müəyyən edir. Çeşidlənməmiş tullantılar adətən basdırılır, çeşidlənmiş və ya qismən çeşidlənmiş tullantılar isə təkrar emal müəssisəsinə və ya emal mərkəzlərinə göndərilir. Bakının Qala qəsəbəsi ərazisində də tullantıların yığılmasının və daşınmasının, o cümlədən utilizasiyasının müasir standartlara uyğun təşkil edilməsi məqsədilə layihə həyata keçirilir. Layihə çərçivəsində qəsəbə ərazisində tullantıların toplanması üçün 60-a yaxın tullantı meydançası qurulub və mütəmadi daşınması təşkil edilib. Bakı şəhərində əhalinin sayının çoxalması və sosial rifahın yüksəlməsi nəticəsində tullantıların həcmi durmadan artır. Bununla əlaqədar son illər tullantı daşıyan maşınların sayı xeyli artırılıb. Bu maşınlar paytaxtın bütün küçə və məhəllələrini dolaşır və tullantıların toplanması işini həyata keçirir. Tullantı daşıyan maşınlar topladığı tullantını poliqona boşaltdıqdan sonra yenidən öz fəaliyyətinə davam edir.

Tullantıların emal üçün çeşidlənməsi: Çeşidlənmiş tullantıların toplanmasının həyata keçirilməsini təmin edən iki əsas amil var:

- 1) resurs iqtisadiyyatı siyasəti
- 2) tullantıların basdırılma yerlərinin düzəldilməsinə tələblərin artması.

Öz növbəsində, tullantıların toplanma sisteminin seçilməsi tullantıların çeşidlənməsinin necə keçiriləcəyindən daha çox asılıdır. Çeşidlənmiş materialın keyfiyyəti əsasən qarışıqların miqdarından asılıdır: material nə qədər təmiz və qatqısız olsa, bir o qədər ikinci xammal kimi onun qiyməti yüksək olar. Tullantıların çeşidlənməsi onların toplandığı yerdə aparılır və çeşidlənməni tullantı istehsalçıları özləri həyata keçirir. Öz növbəsində, ilkin emal mərkəzində toplanmış tullantıların təkrar emal müəssisəsinin tələblərinə uyğun olaraq əlavə çeşidlənməsi həyata keçirilir.

Tullantıların miqdarının minimuma endirilməsi metodlarından əsas olanlarından biri onların sanitar təmizlənmə obyektlərinə daxil olmasından əvvəl ilkin çeşidlənməsidir. Prinsipial olaraq bərk tullantıları biri digərini tamamlayan üç istiqamətdə çeşidləmək olar:

- tullantıların əhali tərəfindən əmələ gələn yerdə komponentlər üzrə selektiv ayrılaraq toplanması və məhsulların xüsusi çeşidləmə qurğularına çatdırılması. Çeşidləmə əsasən əl üsulu ilə aparılır, metalların ayrılması üçün bəzən mexanikləşdirilmiş çeşidləmədən istifadə edilir.
- şəhərlərin yaşayış olmayan sektorunda əmələ gələn, kommersiya tullantıları adlanan materialların fraksiyalı selektiv yığılı və onlardan qiymətli materialların əl, mexaniki və ya kombinə edilmiş üsullarla xüsusi obyektlərdə ayrılması. Belə tullantılara bazarların, mağazaların, müəssisə, təşkilat və təhsil ocaqlarının tullantıları aiddir.
- bərk tullantıların kompleks emalı zavodlarında çeşidlənməsi - bu zaman əl üsulundan istifadə edilsə də çeşidləmə əsasən mexaniki üsulla həyata keçir. Belə ki, yaşayış fondunun tullantılarının aşağı sürətli konveyer lentində əl ilə çeşidlənməsi az effektivdir. Lakin bəzi hallarda texnologiya böyük fraksiyaların əl ilə çeşidlənməsinə imkan verə bilər.

Tullantıların çeşidlənməsi onların materialının tipinə görə ayrılması prosesidir. Tullantıların çeşidlənməsi müxtəlif tipli zibilin biri-birinə qarışmaması və ətraf mühitin çirklənməməsi məqsədi ilə aparılır. Belə çeşidləmə tullantıları ikinci dəfə istifadə etməyə də imkan verir. Bundan əlavə belə çeşidləmə onun emalını ucuzlaşdırır. Tullantıların çeşidlənməsi qiymətli materialların zibilxanalarda çürüməsi və yanmasının qarşısını almağa imkan verir ki, bu da ətraf mühitə zərərli təsiri azaldır. Çeşidlənmənin aparılması nəticəsində təkrara emal üçün yararlı olacaq kağız, şüşə, plastik, əlvan metal, dəmir və digər xammallar ayrılır ki, bu da tullantıların ümumi həcmi azaldır, ucuz xammal bazarı formalaşdırır, ölkədə təkrar emal qurulması üçün zəmin yaradır, enerjiyə qənaət olunur və ən önəmlisi

tullantıların ətraf mühitə mənfi təsirini azaldır. Bundan əlavə, məişətdə əmələ gələn batareya, akkumlyator və elektron tullantı kimi təhlükəli tullantılar ümumi kütlədən ayrılaraq düzgün utilizasiya məqsədi ilə aidiyyatı yerlərə göndərilir. Zibilin çeşidlənməsi prosesini konteyner meydançalarında da həyata keçirmək olar. Bu zaman tullantıları konteyner meydançalarında qoyulmuş və üzərində materialları xarakterizə edən simvollar (işarələr) olan və xüsusi rənglərlə rənglənmiş konteynerlərə boşaltmaq lazımdır. Zibilin çeşidlənməsi üçün nəzərdə tutulan konteynerlər və onlara uyğun tullantıların toplanması sonrakı utilizasiya və emal proseslərini asanlaşdırır və belə prosesləri iqtisadi və idarəçilik baxımından səmərəli edir. Zibilin çeşidlənməsi iştirakçıların səviyyəsi və aktivliyindən asılıdır. Zibilin çeşidlənməsi ölkənin hər bir vətəndaşının borcu olmalıdır. Belə halda zibilin səmərəli emalı, utilizasiyası daha effektiv ola bilər. Belə olmasa yerli hökumət orqanları tərəfindən tətbiq edilən sistem gözlənilən nəticəni verə bilməz. Zibilin çeşidlənməsi əhalinin təlimini də tələb edir. Yəni zibilin çeşidlənməsi prosesində nəzərdə tutulan qayda və üsulları əhaliyə öyrətmək lazımdır.

Tullantıların çeşidlənməsi qaydaları: Hər bir ölkədə zibilin çeşidlənməsi qaydaları əsaslı olaraq tullantıların hər bir növü üçün ayrılmış konteynerlərin rənginə görə fərqlənə bilər lakin bu fərq önəmli əhəmiyyət kəsb etmir. Yəni konteynerlərin rəngləri müxtəlif olsa belə hər biri eyni bir məqsəd üçün istifadə edilir. Beləliklə, tullantıların çeşidlənməsi qaydalarını nəzərdən keçirək:

- Bütün qida qalıqları, həmçinin üzvi mənşəli digər tullantılar məsələn, ot, yarpaq, həmçinin kağız salfet və dəsmallar bir yerə atılmalıdır.
- Şüşə ayrıca bir konteynerdə yığılmalıdır.
- Kağız və karton da həmçinin digər zibillərdən ayrı toplanılmalıdır.
- Plastik və metal qablaşdırmalar təkrar emal üçün yararlı olduğundan onlar da ayrıca bir konteynerdə toplanılmalıdır.

- Akkumulyatorlar, batareya, civə lampaları və digər ekoloji təhlükəli maddələr ayrı qablarda toplanmış olmalıdır.
- Təkrar emal üçün yararsız olan tullantılar da həmçinin ayrı toplanılmalıdır.

Konteynerin rəngi	Tullantının tipi	Emal oluna bilmə imkanı
Yaşıl	Şüşə (butulkalar, stəkanlar)	var
Mavi	Qəzetlər, jurnallar, və başqa çap məhsulları	var
Sarı	Karton, boş plastik qablaşdırıcılar	var
Qara	Üzvi qalıqlar, qida tullantıları (məsələn, kompost)	var
Qəhvəyi	Təhlükəli tullantılar (batareyalar)	var
Qırmızı	Emal olunmayan tullantılar	yoxdur
Narıncı	Plastik butulkalar və plastik qablaşdırıcılar	var

Cədvəl 1: Avropa ölkələrində zibili ayırmaq üçün nəzərdə tutulmuş tullantının tipinə uyğun konteynerlərin rəngləri

Tullantıların emalı – onların yenidən istifadə olunması və ya tullantının (zibilin) istehsal dövrəsinə qayıtması deməkdir. Bəzi tullantılar (şüşə, kağız, alüminium, asfalt, dəmir, parça və müxtəlif növ plastik materiallar) ikinci, üçüncü və s. emala məruz qala bilərlər. Bəzi kənd təsərrüfatı və məişət tullantıları belə tərzdə istifadə edilə bilərlər. İkinci emalın əhəmiyyəti çox böyükdür. Hər şeydən əvvəl Yerdə əksər materialların ehtiyatları çox azdır və insan sivilizasiyasının mövcud olduğu müddət ərzində bərpa olunmayıdır. İkinci tərəfdən ətraf mühitə atılan hər bir material mühitə çirkləndirici kimi təsir edir. Üçüncüsü tullantılar və həyat dövrünü bitirmiş əşyalar təbii mənbələrə nisbətə daha ucuz maddə və material mənbəyidir. Buna görə də tullantıların təkrar və ya ikinci emalı mühüm əhəmiyyətə malikdir.

3.3 Bərk tullantıların emalı və istifadə edilməsi

Bərk məişət tullantılarının 4 növü üzrə istifadə var: Basdırılma, yandırılma, riyasaylink (təkrarlanma) və kompastlaşdırma. Tullantıların basdırılması (poliqonda) problemi həll etmir. Tullantının yandırılması da zərərli komponentləri tam zərərsizləşdirməyə imkan vermir. İqtisadi cəhətdən bu daha bahalıdır. Son 8-10 il ərzində Avropada bir dənə də tullantı yandırma zavodu tikilməmişdir. Utilizasiya və oksidləşmiş tullantılardan qalıq ancaq yandırılır. Tərkibində dioksinlər olan 1 ton tullantının yandırılması zamanı təxminən 5000 m³ zərərli qazlar yaranır, hansı ki, 10 illərlə özünün dayanıqlığını saxlamaqla zəhərlənmə zonaları yaradır. Uzun müddət istismar olunduqda bu ərazi 30 km-lərlə məsafəyə yayılır. Bmt-nin tərkibində olan polixlorfenollar və polixlorbenzollar məhsulların yandırılması zamanı daha təhlükəli zəhərli dioksinlər yaranır. Eyni zamanda bmt-lərin tərkibində olan üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin xlor birləşmələrin yanma məhsullarının tərkibində dioksinlərin konsentrasiyasını kəskin artırır. ABŞ-da aparılmış hesablamalara görə, 1 kq bərk məişət tullantısının yandırılması zamanı atmosfərə 40 mq dioksin atılır. Aparılan araşdırmalara görə, yandırılma zavodların ətrafında 0,81-204mq/kq həcmində aşkar edilmişdir. Həmçinin yandırılma zamanı başqa toksiki dioksinlər yaranır. Belə ki, əgər tərkibində 5 cür maddə varsa, bu zaman 200 birləşmə alınır. Dioksinlərin katalizatorunda və təmizləmə qurğularında texnoloji proses zamanı təkrar olaraq ikinci dəfə dioksinlər yaranır. ABŞ-da (1991) bərk məişət tullantılarının seperasiya edilməmiş emal olunması qadağan olunmuşdur. Vacibdir ki, bmt-lərin ayrı ayrılıqda yığılan (kağız 20-40%, ağac 3, tekstil 4-6, qara və əlvan metal 1-5% qalan hissə) hissələrindən yararlıları təkrar emal olunsun və digər hissələr sonradan yandırılınsın. Zibil emalı müəssisələrində qazların emalı elektrofiltrlər vasitəsilə istehsal olunur. Alınan zola və kül 4-dən bir hissəsini təşkil edir. Beləliklə, zibilin həcmi xeyli azalır, metal seçilir və utilizasiya edilir.

Dünyada bərk məişət tullantılarını emal etmək üçün çoxlu texnologiya var. Məsələn, bərk tullantılar beton bloklar hazırlanmasında, yolların örtülməsində istifadə edilə bilər. Hesablamalara görə, məişət tullantılarının yaradılması hesabına şəhəri 10% qazla təmin edə bilər. Xarici ölkələrdə zibilin yandırılması və bu proses zamanı alınan enerjinin əhaliyə satılması nümunələri var. Son 10 ildə dünyada 80 zibil yandırılma zavodu istismara verilmiş və ikinci xammalla işləyən istilik elektrik stansiyalar ilə təmin edilmişdir. Parisdə olan zibil yandırma zavodu şəhərin 80%-ni istiliklə təmin edir. Kopenhagendə süni adada tullantılardan alınan enerji ilə 5 ildir işləyən istilik enerji kompleksi var.

Bərk məişət tullantıları həmçinin yandırılma yolu ilə zərərsizləşdirilir. Toplanma bunkerində tullantılar yüklənmə varonkasına verilir, sonra isə qazanxana-areqatının (kotloaqrekat) yandırılma hissəsinə ötürülür və burada xüsusi resetkada 800-1000 0C -də əlavə yanacaq verilmədən yandırılır. Yanma nəticəsində alınmış şlak xüsusi yerə nəql edilir. Nəqliyyatın üzərinə quraşdırılmış maqnit qara metalı ayırır və paketləyir, ikinci məmulat alınır. Tüstü qazlar xüsusi elektrastatik filtrlərdən keçdikdən sonra 96-98% təmizlənir. Qazanlarda alınan 194 0C temperatura və 13 atmosfer təzyiqinə bərabər olan buxar zavodun ehtiyaclarına sərf edilir, izafi hissəsi isə boyder qurğusunda şəhərin istilik sistemə yönəldilir. Zibil tullantılarının utilizasiya və təkrar emalı Almaniyada iqtisadiyyatında əhəmiyyətli yer tutur və bu gün bu sahədə 240 min nəfər işçi çalışır və iqtisadi dövriyyə 80 milyard alman markası təşkil edir. Almaniyada bərk məişət tullantılarının toplanması ilə ilkin halda kommunal müəssisələr məşğul idi. 90-cı illərin əvvəllərində təkrar emal sənayesi müəssisələri cəlbədicilərinə sürətlə artdı və bu gün bu sahə Almaniyada əsl bioqaz istehsalı rəqabətinə çevrilmişdir. Əvvəllər heç kimə lazım olmayan zibil bu gün qiymətli əmtəyə çevrilir. Təkrar emal və ikinci resursların istifadəsi üzrə bu gün Almaniyada aparıcı yerlərdən birini tutur. Makulatura istehsalatının 50%-ni məişət tullantılarından alır və bu 15 milyon ağacın kəsilməsi deməkdir.

3.4 Çirkab suların çöküntülərinin zərərsizləşdirilməsi

Təmizləyici qurğuların bunkerlərində yığılan çirkab sularının-nın çöküntülərinin həcm qatılığı 0,5-dən 10% qədər olan yarı dispers bərk fazalı maye suspenziyadan ibarətdir. Çirkab suların çöküntülərini ləğv, yaxud yenidən istifadə etməkdən qabaq onları ilkin emal edərək şlama çevirirlər. Çirkab suların çöküntülərinin sıxlaşdırılması birinci etap hesab olunur. Sıxlaşdırma qravitasiya, flotasiya, mərkəzdənqaçma və titrəyiş üsulları ilə həyata keçirilir. Qravitasiya və flotasiya üsulları durulducu və başqa təzyiqə malik flotasiya qurğularında həyata keçirilir. Mərkəzdənqaçma üsulu ilə çöküntülərin sıxlaşdırılması siklon və sentrifuqalarda aparılır. Titrəyiş üsulu ilə çöküntülərin sıxlaşdırılması süzgəc örtüklərində, yaxud çöküntüyə salınan titrəyicilər vasitəsilə yerinə yetirilir. Çöküntülərin stabilləşdirilməsi çöküntüdə olan üzvi maddələrin bioloji pozuntuya məruz qalan hissələrini aradan qaldırmaq məqsədi ilə həyata keçirilir. Stabilləşdirmə çöküntülər uzun müddət açıq havada qaldıqda onların çürüməsinin qarşısını alır. Sənaye çirkab suların çöküntülərinin stabilləşdirilməsi əsasən aerobla stabilləşdirmə üsulu ilə yerinə yetirilir. 20°C temperaturada aerobla stabilləşdirmə müddəti 8-11 sutka təşkil edir, 1 kq üzvi maddələrin stabilləşməsinə 0,7 kq oksigen sərf olunur. Üzvü mənşəli çöküntülərdə kolloid strukturunu dağıtmaq və onların susuzlaşdırma prosesində suvermə qabiliyyətini artırmaq məqsədilə çöküntüləri kondensiyaya edirlər. Sənayedə əsasən reaqentə kondensiyaya etmə tətbiq edilir. Bunun üçün xlorlu dəmir və əhəngdən istifadə olunur.

Çirkab suyun çöküntülərinin susuzlaşdırılması həcm qatılığı 80% qədər olan yarıdispers bərk fazalı şlak almaq üçün tətbiq edilir. Susuzlaşdırma prosesi lilli sahələrdə qurutma, boşluqda süzmə, presləməklə süzmə, sentrifuqalarda süzmə və titrəyişlə süzmə və termiki qurutma üsulları ilə yerinə yetirilir. Tərkibində çox toksik maddələr olan çirkab suları ləğv və yenidən emal edilməzdən qabaq onları termiki üsulla susuzlaşdırılır. Çirkab suların çöküntülərinin ləğv olunması o vaxt həyata keçirilir ki, onların yenidən emal olunması iqtisadi cəhətdən əlverişli deyil. Ləğv olunma üsulunun seçilməsi çöküntünün tərkibindən, həmçinin sənaye müəssisəsinin yerləşməsi və planlaşdırılmasından aslıdır. Yandırma üsulu ləğv etmənin ən geniş

yayılan üsullərindədir. Çöküntülərin ləğv olunması üçün tətbiq edilən müvəqqəti tədbirlər aşağıdakılardır: maye çöküntüləri müəyyən yerə yığmaq və yerin boşluqlarına doldurmaq.

Maşınqayırma müəssisələrində çirkab sularının çöküntülərinin ləğv olunması üçün əsas üsullardan biri metalların rəqenerasiyasıdır (bərpa olunması). Bu xüsusilə qalvanik, yayma, ştamplama, termiki emal sexlərində daha geniş şəkildə həyata keçirilir. Metalların rəqenerasiyasının əsas üsulları boşluqda havasız mühitdə kristallaşdırma və neytrallaşdırmaadır. Çirkab suların emalı və istismar sistemləri layihələndirildikdə nəinki, çirkab suların çöküntülərindən istifadə olunması, eyni zamanda onda olan digər məhsulların da yenidən istifadə olunması nəzərdə tutulmalıdır. Məsələn çirkab suların durulaşdırılarda, hidrosiklonlarda yağ maddələrindən təmizlədikdə böyük miqdarda yağ qarışıqları toplanır və bunları ikinci dəfə durulaşdırıcılarda yenidən emal etməklə təmiz yağ alınır və texnoloji proseslərdə istifadə olunur. Almaniya federativ respublikasında "Servo-ionoliz" tipli sənaye qurğusu işlənilib hazırlanmışdır. Bu qurğuda qalvanik sexlərinin çirkab sularının emal etməklə yanaşı ondakı ağır metalları da regenerasiya etməyə imkan verir. Bu qurğu vasitəsilə aşındırıcı məhsullarından mis və sink; sianid tərkibli məhsullarından gümüş, mis, sink, kadmium metalları regenerasiya edilir. Bu qurğuda eyni zamanda sianidlər susuzlaşdırılır. "Servo-katioliz" tipli qurğuda az qatılıqlı qalvanik məhlullarından, yaxud çirkab sularından nikel, mis, sink, kadmium kimi elementləri çökdürməyə və eyni zamanda onlardan turşuları ayırmağa imkan verir. "Servo" tipli termiki qurğu qalvanik sexlərində yuyucu vannaların çirkab sularından qiymətli metalları qatılaşdırmağa və sonradan buxarlanma yolu ilə susuzlaşdırmağa imkan verir.

3.5 Sənaye tullantılarının zərərsizləşdirilməsi

Sənaye istehsalı prosesində çoxlu tullantılar alınır ki, bunların da lazımı emaldan keçirdikdən sonra, yenidən məhsul istehsalı üçün xammal kimi istifadə oluna bilərlər. Təmizləmə qurğularında yığılan mədən suları tullantıları, həcmi

qatılığı polidispers bərk fazaya görə 0,5-dən 10-a qədər olan su suspenziyadır. Buna görə də mədən suları tullantılarını (MST) təkrar işlətmək və ləğv olunmasından əvvəl, onu şlam almaq üçün qabaqcadan işləyirlər. MST-in emalının texnoloji sikli bütün emal növlərinin ləğv olunmasını və istifadəsini nəzərə alır. MST-ın sıxılması onun emalının I-ci mərhələsidir. Qravitasiya və flotasiya metodu ilə sıxılma ən çox yayılmışdır. Qravitasiyalı sıxılma, tullantı sıxılma qurğusunda, flotasiyalı-təziqli flotasiya qurğusunda həyata keçirilir. Bundan başqa çöküntünün siklonlarda və sentrofuqada mərkəzdənqaçma sıxılması tətbiq olunur. Çöküntünün stabilləşdirilməsi onun tərkibində olan bioloji parçalanmaya məruz olan üzvi maddə hissənin daşlaşmasıdır ki. Bu da çöküntünün açıq havada uzun müddət saxlanması zamanı çürüməsinin qarşısını alır.

Sənaye suları çöküntülərinin stabilləşmə üçün əsasən aerob stabilləşmədən – aerotenk adlanan qurğuda çöküntünün uzun müddət aeroblaşması ilə əldə edirlər. 200 -də aerob stabiləşmə 8 – 11 gün təşkil edir, bu zaman 1 kq aktiv lili üzvi maddənin stabilləşdirilməsi üçün oksigenin sərfi 0,7 kq təşkil edir. Bu metod sərfi 4200 m³ /saat olan çöküntünün işlənməsi üçün tətbiq olunur. Çöküntülərin susuzlaşdırılması isə polidispers fazanın həcmi qatılığı 80% qədər olan şlam almaq üçündür. Sənaye suları tullantılarının susuzlaşdırılması vakuum filtirlərində, filtr preslərdə, sentrofuqalarda və vibrasiya filtrlərdə həyata keçirilir. Çöküntülərin ləğv olunması o vaxt tətbiq olunur ki, təkrar işlənmə mümkün deyil və ya iqtisadi cəhətdən rentabelli deyil. Çöküntülərin ləğv olunması metodunun seçilməsi, onların tərkibindən və sənaye müəssisələrinin yerləşməsi və planlaşdırılmasından asılıdır. Çöküntülərin yandırılması ən çox yayılmış ləğv olunma metodlarından biridir. Sənaye tullantılarını emal və ləğv etmək üçün poliqon qurğularından istifadə etmək məqsədə uyğundur.

3.6 Tullantisız və aztullantılı texnologiya

Ətraf mühitin mühafizəsi ilə əlaqədar problemlərin həlli tullantisız və aztullantılı texnologiyanın geniş şəkildə tətbiqi ilə mümkündür. Təmizləyici qurğuların tətbiqi zəhərli tullantıların tamamilə zərərsizləşdirilməsinə imkan vermir. Daha mükəmməlləşdirilmiş təmizləyici sistemlərin tətbiqi küllü miqdarda kapital qoyuluşunu tələb edir. Məsələn, böyük maşınqayırma müəssisələrində (çirkab suların 90% səmərəliliklə təmizlənməsi asanlıqla həyata keçirilir. Lakin səmərəliyin sonrakı hər bir faiz artırılması böyük xərclər tələb edir və sistemin mürəkkəbləşməsinə və ölçülərin artmasına gətirib çıxarır. Bu problemin həllində tullantisız və aztullantılı texnologiyanın tətbiqi alternativ həll kimi öz rolunu oynaya bilər. Tullantisız texnologiya, tullantisız istehsal dedikdə bu və ya digər məhsulun sadəcə istehsal deyil, bütövlükdə regional sənaye-istehsalat birliklərinin, sahə-istehsalat komplekslərinin təşkili və istehsalın fəaliyyəti nəzərdə tutulur. Bu halda xam-mal və enerjinin bütün komponentləri qapalı şəkildə səmərəli istifadə edilir (birinci xammal ehtiyatları -istehsal-istehlak -ikinci xammal ehtiyatları) və biosferada yaranmış ekoloji tarazlıq pozulmur.

Az tullantılı texnologiya tullantisız istehsalın yaradılmasında aralıq pillə təşkil edir. Aztullantılı istehsalatda zərərli tullantıların ətraf mühitə təsiri sanitariya orqanları tərəfindən buraxılan normaların səviyyəsindən artıq olmur və xammal və materialların bir hissəsi iqtisadi, təşkilati, texniki və digər səbəblər üzündən tullantılara çevrilir və uzun müddət saxlanılmağa, yaxud basdırılmağa yönəldilir.

Maşınqayırmada aztullantılı texnoloji proseslərin tətbiqi birinci növbədə metaldan istifadə əmsalını (MİƏ) artırmaqla əlaqədardır. MİƏ-nin artırılması iqtisadi-texniki səmərəliliklə yanaşı tullantıların azaldılmasına da səbəb olur. Tökmə istehsalında yeni texnoloji prosesin-tezbərkiyənin forma qarışıqlarının tətbiqi nəinki iqtisadi cəhətdən əlverişlidir, eyni zamanda xeyli miqdarda tozayrılmanın qarşısını alır. Bu üsulda forma və çubuqlar kimyəvi usulla bərkiyir və tökmədə MİƏ-95-98% çatır. KamAZ zavodunda forma qarışıqlarının tam rəgenerasiyası (yenidən istifadə

olunması) həyata keçirildi-yindən tullantıların ləğvi məsələsi ortadan qaldırılmışdır. İngiltərədəki "But" firması tökmədə üzvi birləşdirici forma qarışıqlarından imtina edərək əvəzində qum su ilə nəmləşdirilərək forma hazırlanır, sonra isə maye azotla doldurulur. Bu cür formalarda alınan çuqun və rəngli xəlitələrdən olan töküklər yaxşı strukturaya və hamar səthə malik olurlar.

Başqa bir texnoloji metal itkisi onu qızdırdıqda oksidləşmə nəticəsində əmələ gələn yanıqlardır. Bu itgi alovla qızdırdıqda pəstahı kütləsinin 3% təşkil edir. Xüsusilə qalın yanıq qatları pəstahını qeyri-bərabər qızdırdıqda əmələ gəlir. Bunun qarşısının alınması pəstahının müdafiə olunan oksid-ləşdiricisiz mühitdə, həmçinin toxunma və induksion üsullarla qızdırmaqla həyata keçirilir və metalın itkisi 0,5% qədər çatdırılır. Bu məqsədlə pəstahının neytral mühitdə yüksək tezlikli cə-rəyanla qızdırılması üsulu da tətbiq edilir. Cilalama və itiləmə əməliyyatlarında almaz-obraziv alətləri nin və sintetik materialdan olan dairəvi yonucularının tətbiqi abraziv şlamı azaldır və tərkibində zərərli maddələr (nitritlər və s.) olan soyuducu-yağlayıcı məhlulun isləmə müddətini artırır. Rəngləmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi ətraf hava mühitinin çirklənməsini xeyli dərəcədə azaldır. Adi usulla, yəni pnevmatik boyaq səpələyici ilə rəngləmə əməliyyatı aparıldıqda boyaq maddəsinin 40-60% qədər itərək ətraf mühitdə yayılır və havanı çirkləndirir.

Elektrostatik sahəsində yeni texnoloji rəngləmə əməliyyatı lak-boyaq maddəsinin itkisini minimuma endirməklə, prosesin sanitar-texniki göstəricilərini xeyli dərəcədə artırır. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, boyaq maddəsi mənfi potensiallı səbəkə ilə müsbət potensiallı məmulatlar arasındakı yüksək gərginlikli elektrostatik sahəyə çilənir. Nəticədə, mənfi yüklə-nən boyaq maddəsinin hissəcikləri məmulat tərəfindən cəlb olunaraq səthdə çökürlər. Bu sahədə başqa bir istiqamət-rəngləmə prosesində ətraf mühitə zərərli təsir edən toksik (zəhərli) maddələrin azaldılmasıdır. Bu məqsədlə üzvi həlledici lak-boyaq materialları, suhəl-ledici materiallarla əvəz edilir. Metallurgiya sahəsində mühüm nailiyyətlərdən biri ovuntu texnologiyasının maşınqayırmanın müxtəlif sahələrində geniş tətbiqidir. Bu üsul unikal tərkibə, struktur və xassələrə malik material və masın hissələrinin alınmasına

və materialın itgisini 5-7% qədər endirməyə, materialdan istifadə əmsalını 2- 3 dəfə artırmağa imkan verir. Halbuki, tökmə və yayma üsulları ilə alınan məmulatların metal yonma dəzgahlarında sonrakı emalında metalın 60-70% qədər yonqar şəklində itgiyə gedir.

Yastıqların istehsalında cilalama prosesində əmələ gələn şlakdan ovuntu texnologiyası usulu ilə alınan yastıq həlqələrinin tətbiqi ildə on min tonlarla keyfiyyətli leqirlənmiş polad ovuntularına qənaət etməyə imkan verir.

Fəsil IV. Hesabat hissəsi

Məhsuldar qüvvələrin inkişaf səviyyəsi aşağı olan dövrlərdə insanın təbiəti dəyişməsi üçün göstərdiyi fəaliyyət yalnız ayrı-ayrı yerlərdə təbii mühitə əhəmiyyətsiz dərəcədə təsir edirdi. Təbii mühit insan fəaliyyətinin ləng inkişafına uyğunlaşa bilirdi. İndi isə insan fəaliyyəti sürətlə inkişaf etdiyi üçün təbiət çox zaman bu inkişafın sürətinə uyğunlaşa bilmir. Müəyyən edilmişdir ki, sənaye istehsalının artım tempi mövcud istehsalın həcmi ilə mütənasibdir.

$$\frac{du}{dt} = k_1 \cdot u \quad (1)$$

k_1 - artım əmsəlidir, zamandan asılı olaraq fasiləsiz artır. Deməli, istehsal zamandan asılı olaraq eksponensial qanun üzrə artır:

$$u = a_1 \cdot e^{kt} \quad (2)$$

Əgər istehsalın həcmi mövcud texnologiya üzrə artırılırsa, onda zərərli tullantıların həcmi həmin qanun üzrə artacaq;

$$F = a_1 \cdot u \quad (3)$$

(2)-ci ifadə (3)-də nəzərə alınsa, onda aşağıdakı ifadə alınır:

$$F = a_2 \cdot a_1 \cdot e^{k \cdot t} \quad (4)$$

$a_2 \cdot a_1 = a_3$ işarə etsək, (4) ifadəsini aşağıdakı kimi də yazmaq olar:

$$F = a_3 e^{kt} \quad (5)$$

Burada F-zərərli tullantıların miqdarıdır. Yuxarıda deyilənləri təsdiq etmək üçün eksperiment aparaq. Bunun üçün aşağıdakı proqramı tətbiq edək:

Təcrübə 1 : Məhsulun və tullantının artım tempi.

%Proqram (MehsulTullanti)

%Zaman

t=0:5:50;

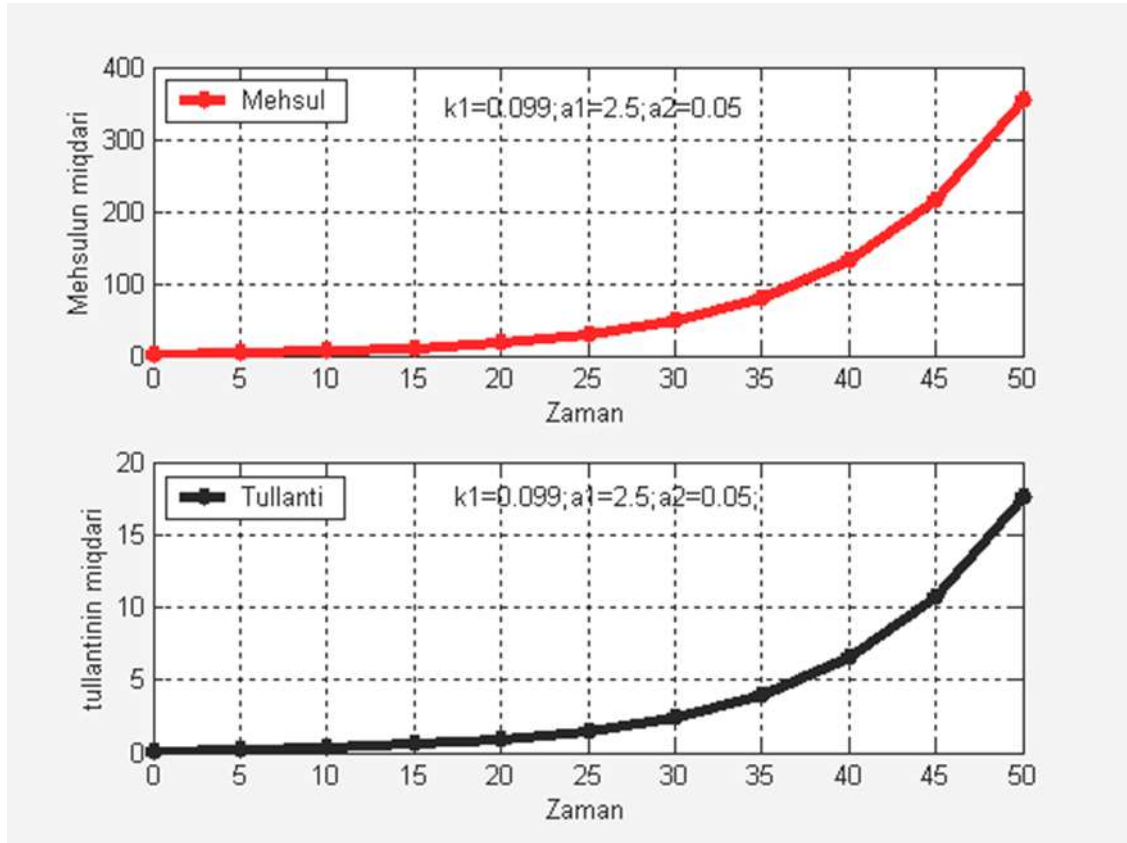
```

%Modelin sabitleri
k1=0.095;a1=2;a2=0.005;
a3=a1*a2;
%Mehsulun artim tempi
u=a1*exp(k1*t);
%Tullantin artim tempi
F=a3*exp(k1*t);
subplot(2,1,1);plot(t,u,'r*-', 'LineWidth',4);
xlabel('Zaman');ylabel('Mehsulun miqdari'),grid
legend('Mehsul',2)
gtext('k1=0.095;a1=2;a2=0.005'),
hold on
subplot(2,1,2);plot(t,F,'k+-','LineWidth',4)
xlabel('Zaman');ylabel('tullantin miqdari'),
legend('Tullanti',2);
grid,gtext('k1=0.095;a1=2;a2=0.005;')
disp('Mehsulun miqdari=');disp(u);
disp('Tullantin miqdari=');disp(F)
Mehsulun miqdari=
Columns 1 through 7
2.0000  3.2160  5.1714  8.3157  13.3718  21.5020  34.5756

Columns 8 through 11
55.5980  89.4024  143.7603  231.1686
Tullantin miqdari=
Columns 1 through 7
0.0100  0.0161  0.0259  0.0416  0.0669  0.1075  0.1729
Columns 8 through 11

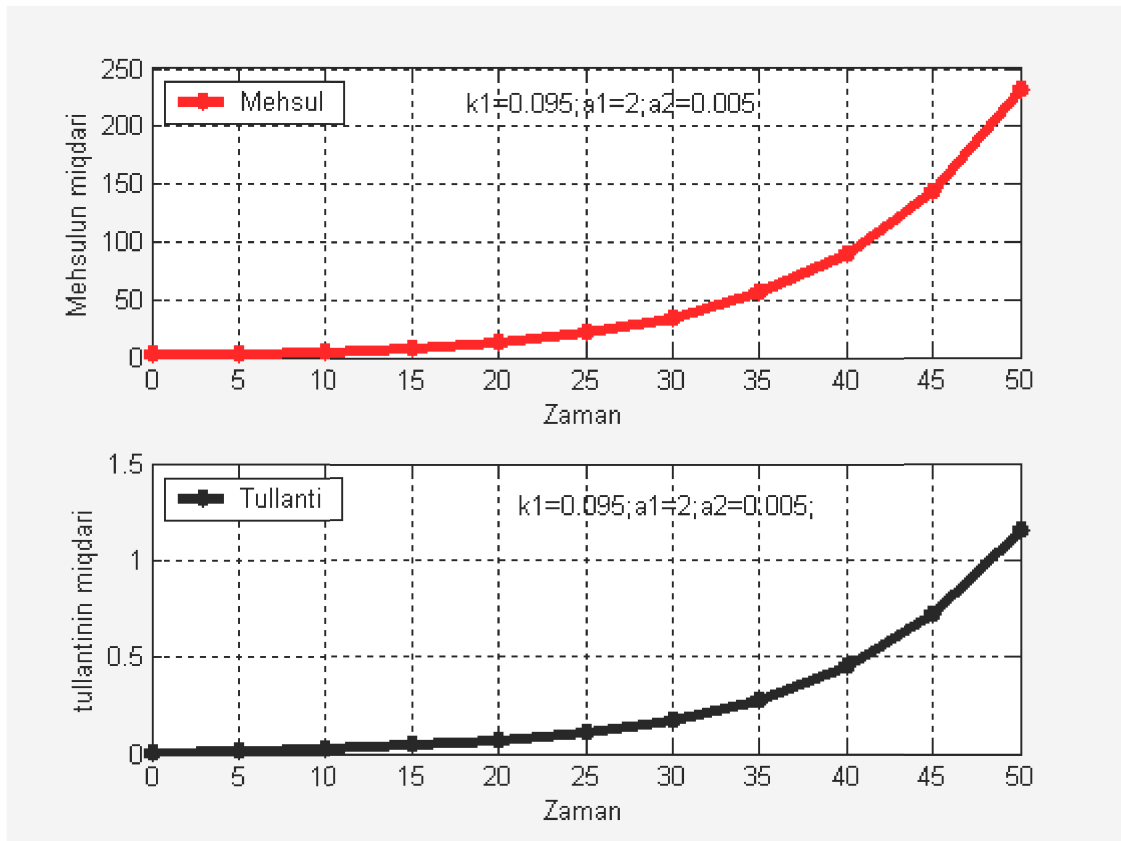
```

0.2780 0.4470 0.7188 1.1558



Şəkil 2. İstehsal prosesi zamanı məhsulun və tullantıların miqdarının dəyişmə qanunauyğunluqları

Modelin parametrlərini dəyişməklə alınan məhsulun və tullantıların miqdarını müəyyən etmək o qədər də çətin deyildir.



Təcrübə 2 :

>> Mehsulun miqdari=

Columns 1 through 7

2.5000 4.1012 6.7281 11.0374 18.1069 29.7043 48.7298

Columns 8 through 11

79.9411 131.1433 215.1404 352.9374

Tullantinin miqdari=

Columns 1 through 7

0.1250 0.2051 0.3364 0.5519 0.9053 1.4852 2.4365

Columns 8 through 11

3.9971 6.5572 10.7570 17.646

Texnoloji prosesdə meydana çıxan ekoloji problemləri həll etmək üçün əsasən iki prinsip əsas götürülür:

- Texnologiyada struktur dəyişikliyi etmək. Başqa sözlə, elə texnologiyadan istifadə etmək lazımdır ki, nəticədə bu göstərilən problemlər minimum qədər azalsın.
- Qapalı texnologiyadan istifadə etmək. Bu prinsip aztullantılı və tullantısız texnologiyayı nəzərdə tutur. Burada tullantıdan təkrar istifadə edilir, reaksiyaya daxil olmayan xammal prosesdə sirkulyasiya edərək ondan tam istifadə olunur.

Bu prinsip istehsal müəssisələrində tullantı kimi ayrılan və ətraf mühitin ekologiyasını pozan zərərli maddələrin yenidən istifadəsinə əsaslanır. Bu ilk növbədə tullantısız və az tullantılı sənaye müəssisələrinin yaradılmasını nəzərdə tutur.

Tullantılardan səmərəli istifadə olunması iki cəhətdən əlverişlidir:

- Eyni iqdarda materialdan daha çox istehlak malları istehsal olunur və xammala qənaət edilir.
- Təbiət, ətraf mühit çirklənmir. Ekoloji tarazlıq saxlanılır.

Tullantıların əmələ gəlməsinin əsas səbəblərindən biri də odur ki, fəaliyyət göstərən müəssisələrin məhdud profilli olmasıdır. Belə müəssisələrdə onun profiline uyğun gələn maddələr tullantı kimi atılır, halbuki həmin tullantı başqa profilli müəssisədə xammal kimi istifadə oluna bilər.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Tullantılar, o cümlədən bərk tullantılar çoxtonlu istehsal və tələbat (istehlak) tullantıları olub müasir dövrün mühüm sosial-iqtisadi və ekoloji problemlərindən biridir. İnsanların istənilən sahədə fəaliyyəti prosesində maddi nemətlər və xidmətlərlə yanaşı tullantılar da yaranır. Beynəlxalq terminologiyada tullantılar dedikdə xammalların, yarımfabrikatların, digər məmulat və məhsulların istehsalı və istehlakı prosesində yaranmış qalıqları, eləcə də istehlak xüsusiyyətlərini qismən və ya tam itirmiş mallar (məhsullar) başa düşülür. İstehsal tullantılarına istehsal prosesində, məişət tullantılarına isə məişətdə istifadə müddətini bitirmiş məhsul və mallar, insana lazım olmayan məhsullar və onların qalıqları aid edilir. Tullantılar prinsipial fərqli ikili xüsusiyyətlə səciyyələnir. Bir tərəfdən tullantılar insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün təhlükə mənbəyidirsə, digər tərəfdən fasiləsiz bərpa olunan material-xammal və istilik-energetik resurs (təkrar material resursları) mənbəyidir. Müxtəlif tipli tullantılar bir yerə atıldıqda bir yığın zibil kütləsi əmələ gəlir ki, bu da ətraf mühitin çirklənməsinə və əhalinin sağlam yaşam tərzinə çox mənfi təsir göstərir. Bunun qarşısını almaq üçün tullantıların çeşidlənməsi ən perspektiv üsuldur. Bir çox xarici ölkələrdə tullantıların xassə və xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq hər bir tullantı növünə uyğun zibil konteynerləri yerləşdirilmişdir. Bu konteynerlər bir-birindən üzərində tullantının növünə uyğun şəkil və rənglərinə əsasən seçilir. Bu proses zibil sandığımız tullantıların təkrar istifadəsinə və emalına şərait yaradaraq demək olar ki, tullantılara ikinci həyat verir. Tullantıların çeşidlənməsi zibilin yandırılaraq atmosfərə vurduğu ziyanın da qarşısını alır. Nəticədə ətraf mühitə zərərli təsir də azalır. Tullantılar əl ilə və xüsusi maşınlarla ayrılıb çeşidlənə bilər. Əslində tullantıların çeşidlənməsi üsulundan gözlənilən nəticəni ala bilmək üçün zibili tullayan hər bir şəxs tullantıların çeşidlənməsi prosesində aktiv fəaliyyət göstərməlidir və tullantıların ayrılması üçün hər bir vətəndaş məsuliyyət daşmalıdır. Bunun üçün ilk növbədə əhali tullantıların çeşidlənməsi üzrə maarifləndirilməlidir, bu isə müəyyən vaxt və səy tələb edir.

Dünyanın bütün yerli hakimiyyət orqanları öz əhalisinin rifah halını yaxşılaşdırmaq, tullantıların daha da yaxşı utilizə edilməsi üçün müxtəlif səmərəli üsullar tapmağa çalışır. Xüsusilə sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə bu problem daha da aktualdır. Bu problemin həllində birinci növbədə duran məsələ bərk tullantıların çeşidlənməsi, yığılımı və kənarlaşdırılmasının (nəql edilməsinin) optimal sisteminin yaradılması ilə bağlıdır. Çünki, tullantıların yarandığı yerdə onun toplanması mühitin ciddi şəkildə çirklənməsinə səbəb ola bilər.

Son bir neçə ildə tullantıların həcmi o həddə çatmışdır ki, ətraf mühit və insan sağlamlığı üçün yaratdığı təhlükə Birləşmiş Millətlər Təşkilatı tərəfindən qlobal təhlükələr sırasına daxil edilmişdir. Problemin yeganə həlli yolu bərk tullantıların effektiv idarəçiliyi sisteminin tətbiq olunmasıdır. Tullantıların idarəçiliyi və saxlanılmasında tullantı komponentlərinin çeşidlənməsi mühüm mərhələdir. Bərk tullantıların idarəçiliyi siyasəti prinsiplərin ierarxiyasına əsaslanır: utilizasiyasından da ən yaxşı üsul tullantıların əmələ gəlməsinin qarşısını almaqdır. Bunun üçün də ən düzgün yol tullantıların çeşidlənərək yığılımı və təkrar emal oluna bilən tullantıların yenidən istifadə olunmasıdır.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Abbasov V.M., Əliyeva R.Ə., Səlimova N.Ə., Abbasov M.M., Babayev Ə.İ və b. Ekoloji kimyaya giriş. Bakı 2003
2. Ələkbərov A.N., Sənaye istehsalında təkrar xammal ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi və ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı 1991
3. Mövsümov E., Quliyeva L., Ətraf mühitin kimyası. Bakı 2010
4. Sadıqov A.S., Xəlilov J.B., Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı 2004
5. Боголюбова С.А., Экология – Учебное пособие, под.ред. «Знание», 1997
6. Виноградова Н.Ф. М., Природопользование. «Знание» 1994
7. eco.gov.az
8. referat.ilkaddimlar.com