

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

SEYİDOVA ESMİRA İLQAR QIZI

**"İŞLƏNMİŞ REZİN MƏMULATLARININ TƏKRAR EMALI ZAMANI
ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ TƏDBİRLƏRİ VƏ İQTİSADI
SƏMƏRƏLİLİYİ "**

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İstiqamətin şifri və adı 060510

İqtisadiyyat

İxtisasın adı

Ətraf mühitin mühafizə metodları

və bərpası

Elmi rəhbər

Magistr proqramının rəhbəri

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

dos. Novruzova F.M.

f.r.e.n. dos. F.M.Novruzova

Kafedra müdiri

(A.S.A., elmi dərəcə və elmi ad)

prof. Mehdiyeva V.Z.

BAKI – 2017

MÜNDƏRCİAT

GİRİŞ.....	3
I FƏSİL. Bərk tullantıların yaranma səbəbləri və onların təkrar emal məhsullarından istifadə sahələri.....	6
1.1. Bərk tullantıların yaranma səbəbləri və təkrar emal xüsusiyyətləri.....	6
1.2. İstifadə olunmuş şinlərin təkrar emalı və alınmış məhsulların istifadə sahələri.....	17
1.3. Rezin-texniki məmulatların tullantıları və təkrar emalı.....	27
1.4. Bitum-rezin kompozisiyasının hazırlanmasında rezin ovuntularından istifadə edilməsi şərtləri.....	29
II FƏSİL. İşlənmiş rezin məmulatların tədqiq edilməsi və tədqiqat üsulları.	43
2.1. İstifadə olunan xammal və materiallar.....	43
2.2. Asfalt-beton qarışığının işlənmiş rezin şinləri əsasında hazırlanması.....	48
2.3. Asfalt-beton qarışığının fiziki-mexaniki xassələrinin tədqiq edilməsi.....	52
III FƏSİL. İstifadə olunmuş rezin məmulatların təkrar emal məhsulları, onlardan istifadənin iqtisadi səmərəliliyi və ətraf mühitin mühafizəsi.....	57
3.1. İstifadə olunmuş rezin məmulatların fiziki emalı zamanı ətraf mühitin mühafizəsi.....	57
3.2. Neft bitumlarının rezinin təkrar emal məhsulları ilə modifikasiya edilməsinin iqtisadi səmərəliliyi və ətraf mühitin mühafizəsində rolu.....	65
NƏTİCƏ.....	74

ƏDƏBİYYAT.....76

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Hazırda ölkəmizdə aparılan islahatlar, sənayenin müxtəlif sahələrinin inkişafına diqqətin artırılması, sənaye müəssisələrində məhsul istehsalını artırmış və keyfiyyətini yüksəltmişdir. Lakin bu müəssisələrdə məhsul istehsalı ilə yanaşı külli miqdarda tullantılar da yaranır. Yaranmış tullantıların düzgün idarə olunmaması səbəbindən ətraf mühit daha çox çirklənir, ekoloji vəziyyət daha da kəskinləşir.

Ətraf mühiti çirkləndirən tullantılar içərisində istifadə olunmuş şinlər xüsusi yer tutur. Avtoparkların sürətlə çoxalması işlənmiş şinlərin sayının artmasına səbəb olur. Çünki, təkərlər çox işlənən detal olduğundan onların müntəzəm olaraq dəyişdirilməsinə ehtiyac duyulur. Bunun nəticəsi olaraq ətraf mühitə atılan rezin və polimer tullantıların miqdarını artırır. Bu isə ekoloji vəziyyətin korlanmasına səbəb olur. Digər tərəfdən belə tullantıların tərkibində olan qiymətli materiallar fayda vermədən tullantıya çevrilirlər.

Tullantılardan təkrar istifadə etmək problemi günün aktual problemləri içərisində ön sıralarda durur. Onlardan sənayedə ikinci xammal kimi istifadə mühüm iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Dediklərimizi nəzərə alaraq, istifadə olunmuş şinlərin təkrar emalını səmərəli təşkil etmək günün vacib məsələlərindən sayılır.

Problemin öyrənmə vəziyyəti. Məlum olduğu kimi, ətraf mühitin mühafizəsi problemi Azərbaycanda həmişə diqqət mərkəzində olmuşdur. Ətraf mühitin mühafizəsi probleminin tədqiqi ilə ölkəmizin görkəmli alimlərindən N.A.Verdzadə, M.H.İsgəndərov, B.C.Şıxəlizadə, Ə.İ.Babayev, R.U.Nurəliyeva, A.S.Sadıqov, İ.B.Xəlilov və başqaları məşğul olurlar.

Rezin şinlərin təkrar emalını K.S.Şıxaliyev, C.M.İbrahimova, C.A.Mustafayev, H.A.Məmmədov və başqaları araşdırmışlar. Xarici ölkələrin alimlərinin bu sahədəki tədqiqatları da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Mövcud ədəbiyyatlarda göstərilən araşdırmaların nəticələrini azaltmadan aparılan bu tədqiqat işində ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində tələb olunan işlərin

müəyyən hissəsi yerinə yetirilmiş istismardan çıxmış şinlərin təkrar emalından alınan rezin ovuntuların müxtəlif istehsal sahələrində istifadə olunması və iqtisadi səmərəliliyi hesablanmışdır.

İşin məqsədi və vəzifələri. Magistr dissertasiya işinin başlıca vəzifəsi bərk tullantıların təkrar emal texnologiyalarını müqayisəli təhlil etməklə yanaşı istismardan çıxmış şinlərin təkrar emal olunmasının texniki-iqtisadi və ekoloji aspektlərini araşdırmaq elmi cəhətdən əsaslandırılmış təkliflər işləyib hazırlamaqdan ibarətdir.

Magistr işində qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı məsələlərin həll edilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

- Bərk tullantıların yaranma səbəbləri və onların yaratdıqları ekoloji problemləri araşdırmaq

- İstismardan çıxmış şinlərin təkrar emalı və alınan rezin ovuntularının fiziki-mexaniki xassələrinin araşdırılması;

- Təkrar emal məhsulu olan müxtəlif ölçülü rezin ovuntularından müxtəlif istehsal sahələrində istifadə olunmasını araşdırmaq;

- İşlənmiş şinlərin təkrar emalı məhsullarından istifadənin iqtisadi səmərəliliyini göstərmək;

- İstifadə olunmuş şinlərin təkrar emalı proseslərinin ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasına təsirini araşdırmaq.

Tədqiqat obyektı olaraq işlənmiş avtomobil şinlərinin təkrar emal məhsulları olan müxtəlif ölçülü rezin ovuntuları götürülmüşdür.

Tədqiqat işinin nəzəri-metodoloji əsasını mövzu ilə əlaqədar milli və xarici ölkələrin ekoloq alimlərinin nəzəri-təcrübi elmi əsərləri, ətraf mühitin mühafizəsinə aid Respublika Prezidentinin fərmanı və sərəncamları, Azərbaycan Milli Məclisinin qəbul etdiyi qanunlar əsas götürülmüşdür.

Magistr dissertasiya işi müvafiq statistik, iqtisadi, riyazi modellərdən və üsullardan istifadə edilməklə təhlil metodu əsasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiya işinin informasiya bazasını statistik göstəricilər, səhiyyə xidməti tərəfindən təmin olunmuş göstəricilər, "Azərneftyanacaq" Neft emal Zavodunun statistik göstəriciləri, müvafiq ədəbiyyatlar və elmi məqalələr təşkil etmişdir.

Tədqiqat işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir :

- İşlənmiş şinlərin təkrar emalından alınan müxtəlif ölçülü rezin ovuntularının fiziki-mexaniki xassələri tədqiq edilmişdir.

- hissəciklərin ölçüləri 0,08 mm-dən 0,45 mm-ə qədər olan rezin ovuntularından yeni avtomobil şinlərinin hazırlanmasında istifadə olunması tədqiq edilmişdir.

- hissəciklərin ölçüləri 0,5 mm-dən 1,0 mm-ə qədər olan rezin ovuntularının neft bitumlarına modifikasiyası tədqiq edilmişdir.

- Asfalt-beton qarışığına rezin ovuntuları ilə modifikasiya olunmuş bitumdan istifadənin iqtisadi səmərəliliyi göstərilmişdir.

- bərk tullantıların təkrar emalının ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasına təsiri araşdırılmışdır.

Tədqiqat işinin praktiki əhəmiyyəti. Respublikamızda ekoloji problemlərin həlli, onun ümumi nəzəri metodoloji əsaslarının və istiqamətlərinin öyrənilməsində yaranan problemlərin səbəbləri aradan qaldırılması yollarının müəyyənləşdirilməsi, bu istiqamətdə konkret tədbirlərin işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

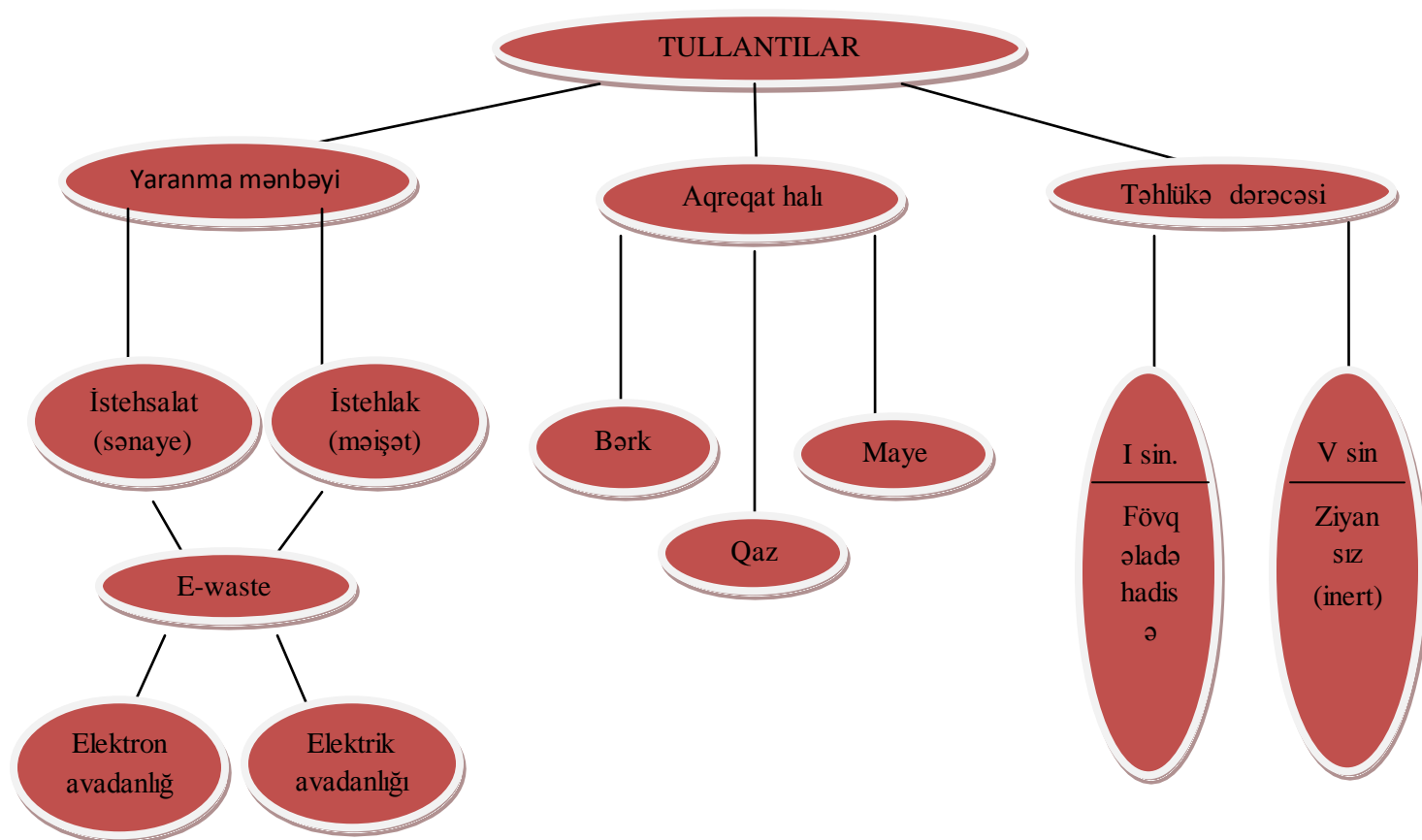
İşin quruluşu. Giriş, üç fəsil, doqquz yarım fəsildən, nəticə və istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

**I FƏSİL. BƏRK TULLANTILARIN YARANMA SƏBƏBLƏRİ VƏ
ONLARIN TƏKRAR EMAL MƏHSULLARINDAN
İSTİFADƏ SAHƏLƏRİ.**

1.1. Bərk tullantıların yaranma səbəbləri və təkrar emal xüsusiyyətləri

Məlumdur ki, insanlar istənilən sahədə əmək fəaliyyəti prosesində maddi nemətlər istehsal etməklə yanaşı tullantılar da yaradırlar. Tullantılar insan sağlamlığına təhlükə yaratmaqla bərabər ətraf mühiti çirkləndirir. Digər tərəfdən, tullantılar sənaye üçün mühüm material-xammal və istilik-energetika xammalı resurslarıdır. Texniki ədəbiyyatda tullantılar aşağıdakı kimi təsnif edilir (E-waste-yeni yaranmış bərk məişət tullantıları)[23]

Şəkil 1.1. Bərk tullantıların təsnifatı

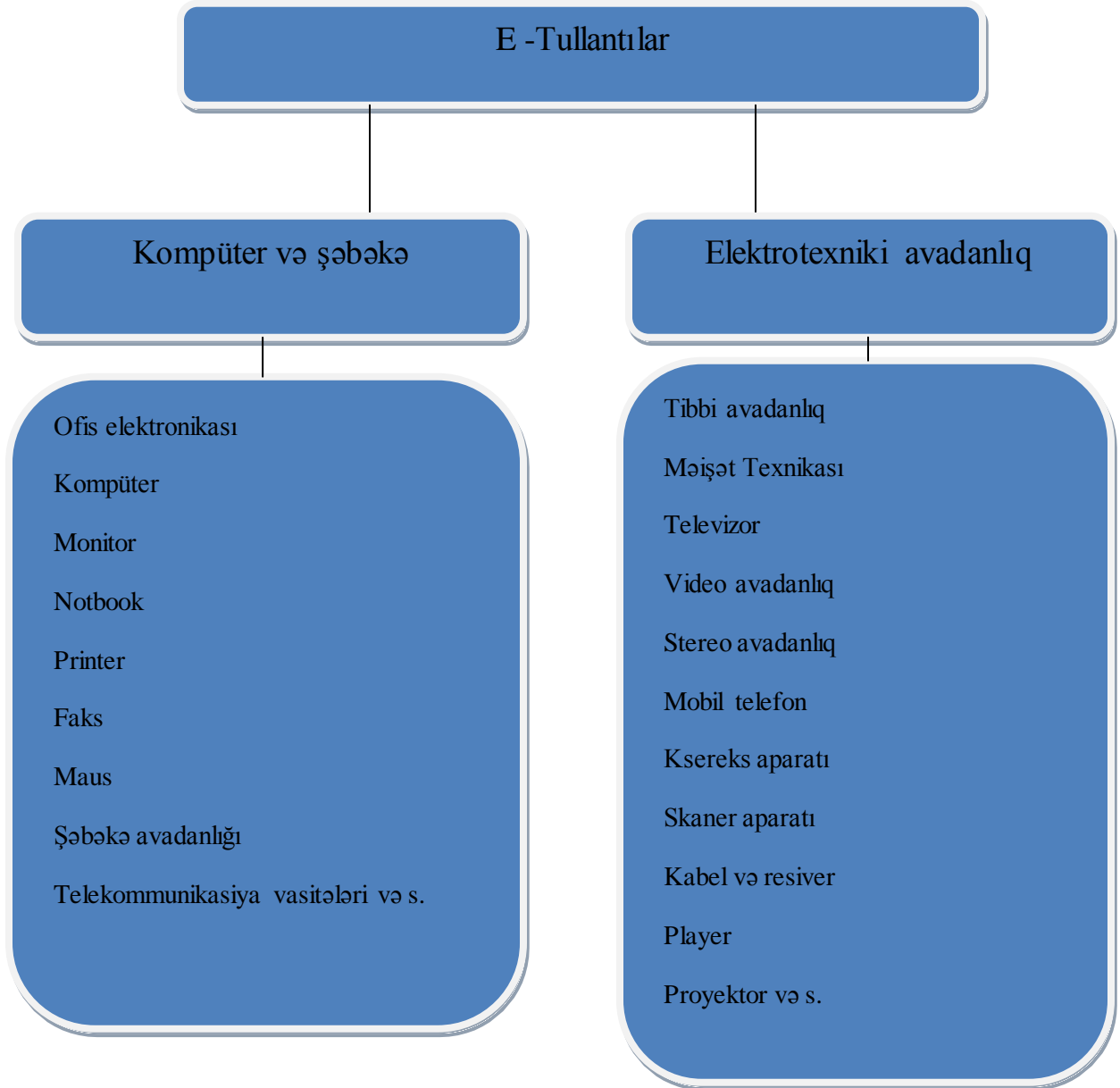


Tullantılar insan sağlamlığına və ətraf mühitə vurduğu ziyana görə fərqlənir : ziyanlı az, orta, yüksək və fövqəladə təhlükəli ola bilər.

E-tullantılar , tullantıların bir növüdür və yaratdığı təhlükəyə görə orta və yüksək qruplara aid edilir. Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatının təsnifatına

görə , E-tullantı qrupuna elektron cihaz, qurğu və avadanlıqlar, kompüter avadanlıqları, elektrotexniki avadanlıqlar daxildir. Beynəlxalq terminologiyada qısaca olaraq WEE (Elektrik və Elektron Avadanlıqları Tullantıları) kimi işarələnir. [11,23]

1.2. Elektrik və elektron avadanlıqlarının tullantıları.



İnsanların fəaliyyət dərəcəsi genişləndikcə maddi nemətlərin istehsalı artır və uyğun olaraq tullantıların həcmi də genişlənir. BMT-nin Ətraf Mühit Proqramının araşdırmalarına görə , bu artım eksponensial şəkllə çox yaxındır, lakin, E-tullantıların artımı daha da yüksəkdir. Ümumi tullantıların xüsusi çəkisi ildən-ilə

artır. Bu, ilk növbədə kompüter texnikası istehsalının genişlənməsi və tullantıların başqa sənaye tullantılarına nisbətən yenilənməsinin daha yüksək olması ilə əlaqələndirilir. Bu günədək mükəmməl milli və beynəlxalq qanunvericilik bazasının, zərərsizləşdirmə texnologiyalarının olmaması E-tullantıların artımını şərtləndirən əsas səbəblərdən hesab edilir.

Aşağıdakı cədvəldə 2014-cü il üçün maddi nemətlər istehsalının və tullantıların növlər üzrə həcmi göstərilmişdir [eko.qov.az]

Cədvəl 1.1.

Ümumi tullantılar	Maddi nemətlər istehsalı, mlrd.t/il	Ümumi tullantılar, mlrd.t/il	Bərk məişət tullantıları , mln.t/il	E-tullantı, mln.t/il
Dünya	138	280	4800	80
Rusiya	3	4,5	80	1,8
Azərbaycan	-	0,3	1,6	0,005

E-tullantılar içərisində kompüter texnikası istər xüsusi çəkisinə, istərsə də , təhlükə dərəcəsinə görə ön sıraları tutur. Monitorun istehsalında orta hesabla 60 adda maddə və materialdan istifadə edilir. İstifadə edilən civə, sürmə, kadmium, mıшыak, kükürd və başqa çox ziyanlı element və maddələr , ənənəvi qaydada tullantı poliqonlarına atılır. Bu monitor materialları günəş şüalarının , yağış və küləyion təsirindən tədricən aşınır və aşınan tullantılar ətrafa yayılaraq mühiti zəhərləyir. Digər tərəfdən, E-tullantıların poliqonlarda adi məişət tullantıları kimi yandırılması polixlordefinil, polivinilxlorid və başqa maddələrdən yüksək dərəcəli zəhərli dioksinlərin yaranmasına səbəb olur. Xüsusi nəzərə almaq lazımdır ki, son bir neçə ildə istər əsas sənaye ölkələrində, istərsə də dünya miqyasında tullantıların həcmi maddi nemətlər istehsalının həcmi bir neçə dəfə üstələmişdir. Hal-hazırda tullantıların insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün yaratdığı təhlükə çox təhlükəli

olduğu üçün tullantılarla, o cümlədən E-tullantılarla bağlı problemlərin həlli və idarə edilməsi məqsədilə bir sıra ixtisaslaşmış beynəlxalq təşkilatlar, eləcə də, regional və milli təşkilatlar yaradılmışdır. Son illər beynəlxalq təşkilatların , dünyanın əsas tədqiqat mərkəzlərinin alim və mütəxəssislərinin , eləcə də, BMT-nin UNIDO (Sənaye İnkişafı Təşkilatı) proqramı çərçivəsində ISO, UNEP təşkilatları ilə birgə səyləri nəticəsində E-tullantıların təkrar emalı və zərərsizləşdirilməsi üzrə orta göstəricilər 10-15% yaxşılaşmışdır. [23]

Bu günədək E-tullantıların emalı üzrə orta ümumdünya göstəricilərinin Qərbi Avropa ölkələrinə nisbətən kəskin dərəcədə aşağı olmasının səbəbi, problemin mahiyyəti və səciyyəvi həll xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirilir.

Problemin həllini çətinləşdirən əsas səbəblər kimi aşağıdakıları göstərmək olar :

- mükəmməl beynəlxalq və milli qanunvericilik bazasının olmaması. Bu, ilk növbədə, məsələnin həllinin mürəkkəbliyi, tullantıların idarəçiliyi sahəsində dövlətlərin milli maraqları üzrə konsensusa gəlməyin çətinliyi ilə əlaqədardır;

- indiyədək kifayət qədər mükəmməl, ucuz və sadə texnika və texnologiyaların yaradılmaması. Bunun əsas səbəblərindən biri kimi tullantıların emalı üzrə elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin (ETTKİ) böyük məbləğdə maliyyə məsrəfləri tələb etməsidir.

-E-tullantılar haqqında dövlətlərin və ictimaiyyətin məlumatsızlığı. Bu vəziyyəti ilk növbədə ,xüsusiləşdirilmiş beynəlxalq təşkilatların , milli qeyri-hökumət təşkilatlarının və digər ictimai təşkilatların problemə aid təbliğat və maarifləndirmə işini lazımi səviyyədə aparmaması ilə izah etmək olar.

Lakin bunlara baxmayaraq, son illər ETTKİ-nin genişləndirilməsi bu sahəyə qoyulan investisiyaların kəskin artması, zavod və poliqonların yaradılması nəticəsində dünyanın bir çox ölkələrində utilizasiya və zərərsizləşdirmə sahəsində görülən işlər tullantıların , xüsusilə də e-tullantıların emal həcmi artmışdır. Ən

əsası isə E-tullantıların emal dərəcəsi xeyli yüksəlmişdir. Bir sıra inkişaf etmiş ölkələrdə E-tullantıların dərin emalı 80-90% təşkil edir. Sözsüz ki, bu ilk növbədə , E-tullantıların xüsusi texnoloji emal prosesini həyata keçirməklə mümkün olmuşdur.

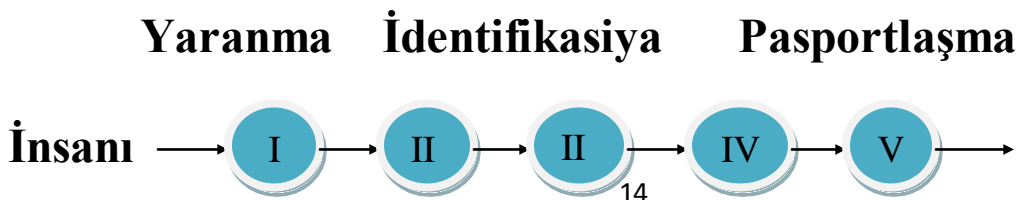
Cədvəl 1.2-də 2014-cü il üçün tullantıların növlər üzrə həcmi göstərilmişdir.[eko.qov.az]

Cədvəl 1.2.

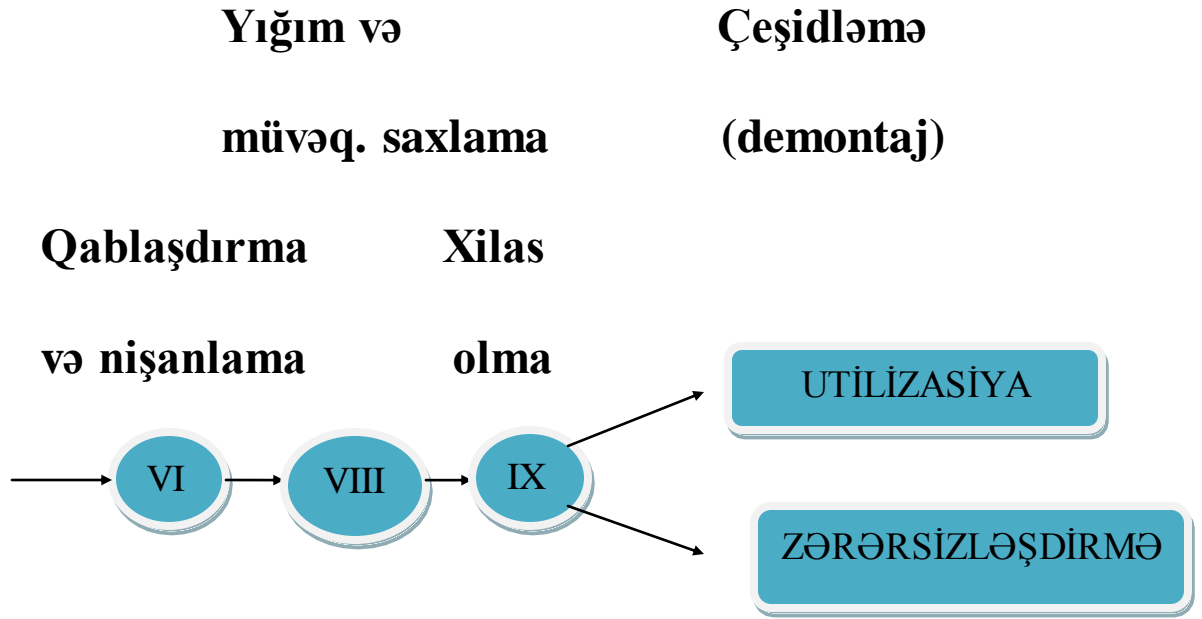
Obyekt	Ümumi tullantılar, %	Bərk məişət tullantıları,%	E-tullantılar,%
Dünya	30	35	40
Qərbi Avropa	60	80	95
Rusiya	15	20	15
Azərbaycan	-	30	8

Hazırda ABŞ və bəzi Avropa ölkələrində bir sıra texnoloji proseslər işlənmiş, texniki avadanlıqlar istehsal edilmiş, və bunlar E-tullantıların emalı məqsədilə tətbiq edilir. Məlum olduğu kimi E-tullantıların emalı prosesi onun növlərindən asılı olaraq müxtəlif emal mərhələlərindən keçir. Bərk məişət tullantılarının və E-tullantıların texnoloji emal mərhələləri demək olar ki eynidir. Lakin, sonuncunun tərkibində istilik-energetik resurslarının olmaması səbəbindən alt emal mərhələsi mövcud texnoloji prosesə daxil edilmişdir. Şəkil 1.3. də E-tullantıların texnoloji emal tsiklinin mərhələləri göstərilmişdir. [23]

Şəkil 1.3. E-tullantıların texnoloji emal tsiklinin mərhələləri.



fəaliyyəti



Şəkildən göründüyü kimi , elektron və elektrik avadanlıqlarının emalı mürəkkəb bir proses olub, xüsusi texnika və texnologiyaların , qanunvericilik bazasının, ayrıca bir təkrar emal sahəsinin yaradılmasını tələb edir. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu texnoloji tsikldə II (mərkəzləşdirilmiş yığım və yerləşdirmə-müvəqqəti saxlama) və III(çeşidləmə-demontaj) mərhələləri praktik olaraq həll nöqtəyi-nəzərdən daha problemlə sayılır. II mərhələnin çətinliyi elektron və elektrik avadanlıqlarının istehlakçıları üçün maddi-mənəvi maraq yaradan təşkilati prosedurların və icra mexanizmlərinin yaradılmaması ilə əlaqədardır. Çeşidləmə-demontaj işlərinin aparılması subsidiyaların ayrılması (fəaliyyətin gəlir gətirməməsi səbəbindən) ilə əlaqədardır. Bu səbəbdən bəzi inkişaf etmiş ölkələr emal problemlərindən qaçmaq məqsədilə , "xeyriyyəçilik fəaliyyəti" adı altında , E-tullantılarını Qana, Mavritaniya, Hindistan, Pakistan, Ermənistan və başqa zəif inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrə "bağışlamaq" praktikasından geniş istifadə edirlər. İstehlak keyfiyyətini qismən itirmiş və zay olmuş kompüterləri təmir edərək sosial zəif qruplara paylamaq praktikası geniş yayılmışdır. Bir sıra

xarici ölkələrdə bu problemlərin qanunvericilik və həvəsləndirmə mexanizmləri vasitəsilə həlli təcrübəsi mövcuddur.

Bərk tullantıların yer səthində daha çox yer tutması səbəbindən bunlar üçün qazılan xəndəklər yararlı torpaq sahələrini azaldır. Hər il faydalı qazıntıların istismarı və emalı zamanı ətraf mühitə 8,5 milyard ton bərk tullantılar atılır. Bu qədər tullantının yalnız 10%-dən istifadə edilir. Tullantıların tərkibində olan qiymətli komponentlər isə fayda vermədən tullantıya çevrilirlər. Bərk tullantı maddələr başlıca olaraq geoloji-kəşfiyyat işlərində , faydalı qazıntıların istismarı zamanı yaranır. Geoloji-kəşfiyyat işlərinin aparılması zamanı külli miqdarda torpaq fondu istifadəsiz qalır, ətraf mühit tullantılarınla çirklənir. Kəşfiyyat xəndəkləri bir tərəfdən torpaq fondunu azaldır, digər tərəfdən həmin xəndəklər doldurulmadıqda əmələ gələn yarıqlar torpaq eroziyasına səbəb olur. Xəndəklərin dərin qazılması isə yeraltı suların səviyyəsinə təsir göstərir.

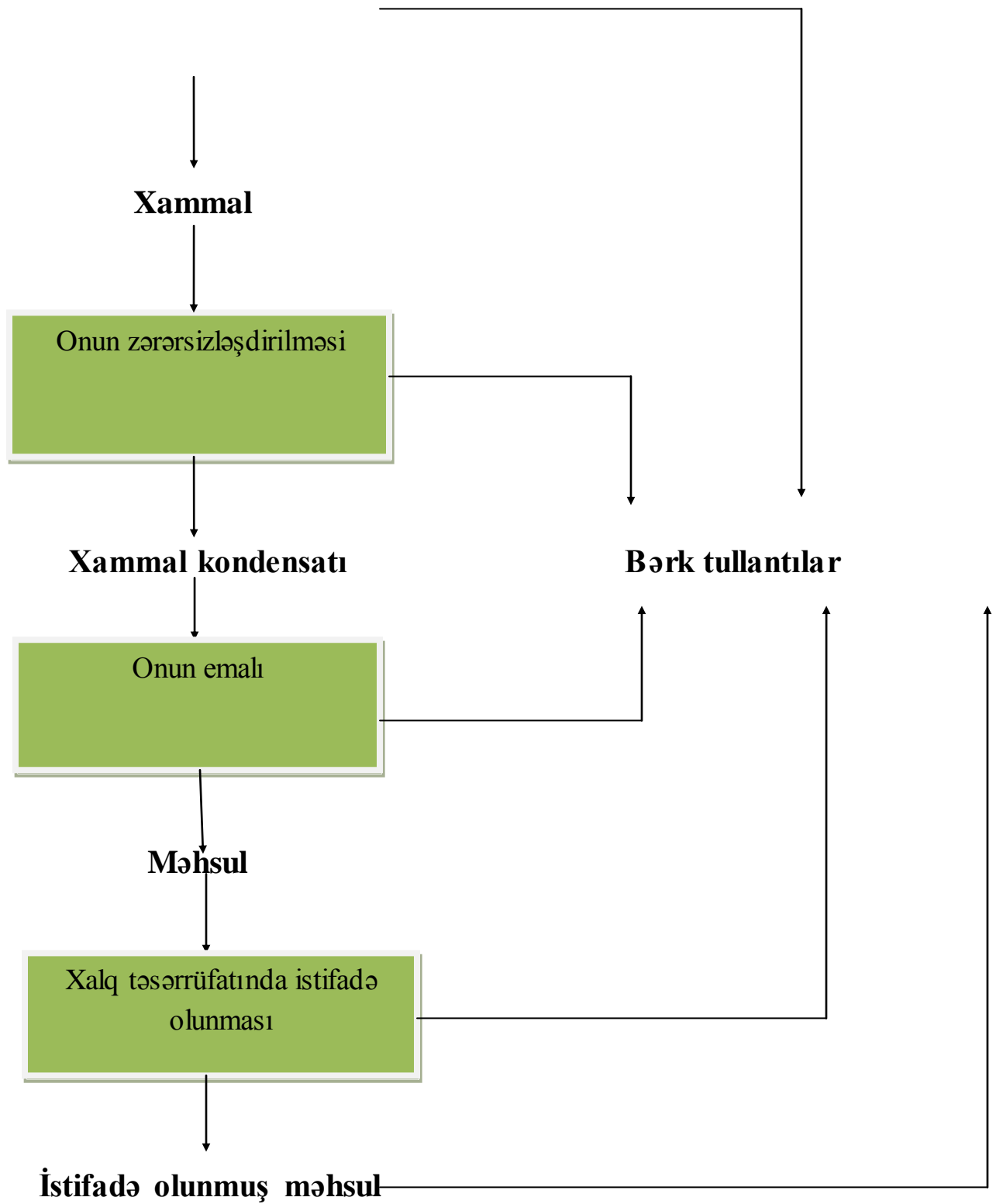
Faydalı qazıntı yataqlarının istismarı və həmin qazıntıdan məhsul istehsalı zamanı yaranan bərk tullantılar *şəkil 4-də* göstərilmişdir.

Şəkildən göründüyü kimi, faydalı qazıntıdan məhsul istehsal olunana qədər nə qədər bərk tullantı yaranmış olur. Bu tullantıların digər yaranma mənbələri gips və əhəng zavodlarıdır.

Bərk tullantıların ilkin mənbələri sənayenin inkişaf etməsi ilə genişlənir. Metallurgiya müəssisələri, kömür zənginləşdirən fabriklər , istilik stansiyaları, məişət tullantıları, nəqliyyat vasitələrinin işlənmiş şinləri və digər yüklərlə müəssisələr öz işlərini bərk tullantılardan təkrar istifadə etmək istiqamətində deyil, yeni tullantı yataqları yaratmaq istiqamətində qururlar. Bununla da ətraf mühitə həm ekoloji cəhətdən böyük zərbə vurulur, həm də müəssisələr iqtisadi səmərədən məhrum olunurlar.

Şəkil 4. Faydalı qazıntıdan məhsul istehsalı zamanı yaranan bərk tullantılar.

Yataqların istismarı



İşləmə müddəti başa çatmış metal avadanlıqlar, eləcə də metallurgiya və maşınqayırma sənayesinin tullantıları açıq havada qaldıqda, ətraf mühitin oksigeni ilə kimyəvi proseslərə daxil olaraq metal səthində dəmir-oksüd təbəqəsi yaradır. Metalın səthində yaranan oksid təbəqəsi onun paslanmasına, korroziyaya

uğramasına səbəb olur. Korroziya prosesi ətraf mühitin korlanmasına, torpaq sahələrinin azalmasına ,bitkilərin məhv olmasına səbəb olur.

Korroziya , ümumilikdə xarici mühitin təsirindən metal və onun ərintilərinin dağılmasıdır. Suda, atmosferdə ,torpaqda, qələvi və turşulu mühitlərdə korroziya prosesi baş verir. Bəzi hallarda isə korroziya prosesi fiziki dağılma ilə nəticələnir. Metal tullantılar zibilxanalara atılaraq ətraf mühiti çirkləndiricilərindən ən əsas sayılır. Digər tərəfdən tullantının tərkibində olan qiymətli materiallar istifadəsiz qalır. Odur ki, ətraf mühitin mühafizəsi , tullantıların tərkibindəki qiymətli materiallardan yenidən xammal kimi istifadə edilməsi metal tullantıların təkrar emalını aktuallaşdırır.

Azərbaycanda metal tullantıları təkrar emal etmək üçün "Baku Steel Company" şirkəti fəaliyyət göstərirdi. Şirkət artıq fəaliyyətini saxlayıb.

Metal tullantılarını sənayedə təkrar emal etmək üçün müxtəlif əritmə üsullarından istifadə edilir. Polad tullantıları təkrar emal etmək üçün vakuum elektrik-qövs sobasından istifadə edilir. Lakin bu üsul ilə təkrar emal baha başa gəldiyindən və sobanın istismarı müəyyən çətinliklər törətdiyindən onun istehsalatda tətbiqinə məhdudiyətlər qoyulur.

Metal tullantıların elektrik-posa üsulu ilə təkrar emalı daha səmərəli sayılır.Bu üsul ilə təkrar emalda tərkibində müxtəlif metalların oksidləri olmayan təmiz metal külçəsi alınır. Elektrik-posa üsulu ilə metalların təkrar emalından alınan poladdan hazırlanmış maşın və avadanlıqların etibarlılığı yüksək, istismar dövrü artıq olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu üsulla alınan ərintilərin maya dəyəri aşağı olur. Təkrar emalın istehsalına qoyulan kapital qoyuluşu , metalın faydalı qazıntıdan istehsalına qoyulan xərclərdən 10 dəfə azdır. Bu sahədə ABŞ metal sənayesi daha irəlidə gedir .Ölkədə istehsal olunan alüminiumun 31% -i yalnız faydalı qazıntıdan alınır.

Qara metalların təkrar emalından alınan xammaldan maşınqayırma sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə olunması cədvəl 1.3-də verilmişdir .[23]

Cədvəl 1.3. Qara metalların təkrar emalından alınan xammaldan maşınqayırma sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə olunması

Sənaye sahələri	Enerjiyə qənaət, %-lə
Avtomobil və ştamplama sənayesi	30,8
Aviasiya sənayesi	31,6
Bərkidici istehsal edən sənaye sahəsi	29,3
Gəmiqayırma	25,9
Maşınqayırma	23,7
Elektrotexnika sənayesi	27,8
Məişət cihazları və gündəlik tələbat əşyaları	22,7
Dəmiryol sənayesi	15,3
Kənd təsərrüfatı	18,1
Maşınqayırma sənayesi	25,7
Ştamplama sənayesi	26,3
Neft və qaz sənayesi üçün dəzgahlar istehsal edən sənaye	27,6
Tikinti sənayesi	4,6

Göründüyü kimi, tullantılardan istifadə etmək problemi öz həllini gözləyən əsas məsələdir. Onlardan sənayedə ikinci xammal kimi istifadə günün vacib problemlərindən sayılır.

1.2. İstifadə olunmuş şinlərin təkrar emalı və alınmış məhsullardan istifadə sahələri.

İşlənmiş şinlərin təkrar emalı sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr , eyni zamanda bizim Respublikamız üçün mühüm ekoloji və iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. İşlənmiş şinlər yüz illər ərzində ətraf mühiti çirkləndirən mənbələr olmuşlar.

Rezin və rezin texniki məmulatlar yandıqda böyük ekoloji təhlükə törədir, yoluxucu xəstəliklərin əmələ gəlməsinə və inkişafına şərait yaradır. Buna görə də, işlənmiş şinlərdən "dağ" əmələ gətirmək əvəzinə , onun səmərəli təkrar emalını təşkil etmək günün aktual məsələlərindən hesab edilir.

İşlənmiş şinlərin utilizasiyası mühüm iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Şin istehsalına sərf olunmuş materialların 80%-i neftdən hazırlanır, bu isə bizim sərvətimizdir. Odur ki, işlənmiş şinləri tullantı kimi hara gəldi atmaq əvəzinə, onun təkrar emalını təşkil etmək böyük iqtisadi və ekoloji əhəmiyyət kəsb edir.

İşlənmiş şinləri rezindən başqa toxunma mallar və metalik materiallar təşkil edir. Bütün materiallardan istifadə təbii sərvətlərdən qənaətlə istifadə etməyə imkan yaradar.

Ona görə də ekoloji nöqtəyi nəzərdən işlənmiş rezin məmulatlarının təkrar emalı böyük əhəmiyyət kəsb edir. Rezin tullantıları tək-cə yanacaq deyil , eyni zamanda qiymətli xammal mənbəyidir.

Son zamanlar xarici ölkələrdə sənaye miqyasında istifadə olunmuş şinləri kiriogen üsulu ilə emal edirlər .Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, şini soyuducu agentlə doldururlar. Soyuducu agent olaraq temperaturu -60° -dən 100° S qədər olan maye azotdan istifadə edilir. Belə soyuq emal prosesində şin kövrəkləşir və sonrakı əməliyyatların aparılması və şindən kordun çıxarılması asanlaşır. Bu əməliyyat şinin keyfiyyətini pisləşdirmir, əksinə yüksək keyfiyyətli regenerat alınır .Kiriogen üsuldən istifadə zamanı elektrik enerjisinə 25 % qənaət edilir. İşlənmiş şinlərin ən perspektiv təkrar emalı pirolizidir. Şinin pirolizi nəticəsində bir sıra qiymətli məhsullar almaq mümkün olur.[18]

Köhnə pokrişkaların $600-800^{\circ}$ C temperaturda pirolizi prosesindən 32-dən artıq aromatik karbohidrogenlər, benzol ,divinil ,toloul və başqa maddələr alınır. Bu maddələr kimya sənayesi üçün qiymətli xammallar hesab olunur.

Amerikanın "İntenko" firması köhnə şinləri emal etmək üçün yeni piroliz qurğusu işləyib hazırlamışdır. Hər bir belə qurğu 10 min kv. metr sahə tutmasına baxmayaraq, ildə 3,4 min minik və 400 min yük maşınının şinini emal edə bilir.[2]

Almaniyada piroliz üsulu ilə işlənmiş şinlərin təkrar emalı daha səmərəli aparılır. Belə ki, piroliz qurğusunda 100 ton işlənmiş şinlərin emalı zamanı 40 ton qurum (his) alınır ki, bundan da lak və boya sənayesində istifadə edilir. Bundan əlavə, təkrar istehsal zamanı 25 ton yağ, 10 ton polad, 25 ton qaz alınır. Prosesdən alınan qaz piroliz qurğusunu istiliklə təmin etmək üçün istifadə edilir. Qazın 60%-i isə qurğulara daxil olan reaktorlardakı kvars qumunu qızdırmağa ,qalan hissə isə elektrik enerjisinin istehsalına sərf olunur. Piroliz qurğusunun əsas hissələrindən biri də destillə kalonudu. Bu kalonun işləməsi üçün isə elektrik enerjisindən istifadə edilir. [5]

Almaniyada işlənmiş şinlərin piroliz üsulu ilə təkrar emal zavodu kənardan heç bir enerji almadan , proses zamanı ayrılan enerji hesabına işləyir. Başqa sözlə, zavod müstəqil olaraq işləyir. Belə qurğuda ildə 10000 ton işlənmiş şinlər təkrar emal olunur . [7]

1983-cü ildə "Lenneftexim" elmi istehsal birliyi sənaye və məişət rezin tullantılarının birlikdə təkrar emal texnologiyası işləyib hazırlanmışdır. Bu texnologiya ilə rezin ayaqqabıların və rezin texniki məmulatların tullantıları, eləcə də rezin və rezin parçalarının həmçinin məişət tullantılarının təkrar emalı həyata keçirilmişdir.

Xammal olaraq piroliz qurğusuna sənaye və məişət tullantıları aşağıdakı faiz nisbətində yüklənir : rezin-texniki tullantılar - 42,5%, işlənmiş kağız-8,9%, tekstil-15,2%,ağac 8%,plasmas 4,3%, his 3,6%,mineral komponentlər 17,5%.Bu prosesin təkrar emal məhsulu pirokarbon adlanır. Pirokarbondan metallurgiya sənayesində istilik izolyasiya yollarının və qoruyucu qatışıqların hazırlanmasında amorf qrafitin əvəzedicisi kimi istifadə edilir.

Piroliz prosesi fırlanan baraban tipli sobalarda aparılır. [9]

Bundan əlavə, bərk karbon qırıntıları almaq üçün rezin tullantılarının pirolizi texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Məqsəd karbon qırıntılarının aktivləşdirilmiş kömür istehsalından istifadə etməkdir. Alçaq temperaturlu piroliz prosesində, başqa sözlə 500-600⁰C temperaturda piroliz qazı və piroliz qətranı alınır. Bu məhsulların miqdarı piroliz temperaturundan və sobaya verilən təkrar xammalın miqdarından asılıdır.

Piroliz qazının tərkibi 48-52% hidrogendən, 25-27% metandan ibarətdir və yüksək istilik ayırma qabiliyyətinə malikdir. Bu qazdan yüksək temperatur almaq üçün yanacaq kimi istifadə edilir. Öz fiziki-kimyəvi xassələrinə görə, piroliz qətranı müxtəlif növ ağır neft məhsullarına oxşardır. Qaynama temperaturu 130-180⁰C başlayaraq 430-440⁰C qədərdir, sıxlığı 940-990 kq/m³, özlülüyü 0,1-0,2 təşkil edir. Piroliz qətranından karbon qırıntılarını birləşdirmək üçün istifadə edilir.

Respublikamızda köhnə şinlərdən istifadə çox zəifdir. Bizdə yalnız pokrışkanın protektorunu təzələyərək ondan yenisən istifadə edilir.

Əgər respublikamızda 2012-ci ildə 988 min şin istifadə olunduğunu nəzərə alsaq, bu şinlərdən Bakı şin zavodunda cəmi 10 minə yaxın şinin protektoru yeniləşdirilərək yenidən istifadəyə verilmişdir.

Respublikamızda ildə təxminən 850 min ədəd pokrışka işləndikdən sonra tullanır. Bu da 800 mln manat vəsaiti havaya atmaq deməkdir. Məhz bu səbəbdən şin sənayesində böyük dəyişikliklər, tullanmış rezinlərdən qiymətli maddələri ayırmaq lazımdır.

Avtomobil şinləri əsasən 100-120 min km istismar olunduqdan sonra tullantıya çevrilir. Tullantıya çevrilmiş bu şinlərin təkrar emal üsulları müxtəlifdir. Bu üsullardan istifadə etməkdə məqsəd onu ovuntu halına salmaqdır. Rezini ovuntu halına salmaq üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur :

1. Pokrışkanın doğranması
2. Mexaniki xırdalanması

3. Kiriogen üsul ilə emal

4. Partlayışla xırdalama üsulu.

Partlayışla xırdalama üsulu daha sadə və məhsuldar olduğu üçün bu üsuldən daha geniş istifadə olunur.

Bu məqsədlə istismardan çıxmış şin -120°C -yə qədər dondurulur, zəif enerjiden istifadə edərək donmuş şin partladılır. Bu zaman partlayışın əmələ gətirdiyi zərbə qüvvəsi həm kəsici alət rolunu, həm də enerji daşıyıcı rolunu oynayır. Pokrişkanın xırdalanması və parçalanması texnoloji prosesi digər texnoloji proseslərə nisbətən daha çox enerjiyə qənaət etməyə imkan verir.

Dondurulmuş pokrişka partlayışın gücü nəticəsində 2-3 dəfə genişlənir və özünün bütövlüyünü saxlayır, sonra isə onun materiallarının xırda fraqmentlərə parçalanması prosesi baş verir. Bu defet partlayış vaxtı dondurulmuş şinin sürətli deformasiya olunmasına əsaslanır.

İstismardan çıxmış avtomobil şinlərini təkrar emal etdikdə aşağıdakı məhsullar alınır:

- ölçüsü 1 mm-ə qədər olan rezin ovuntusu. Bu məhsuldan əsasən yol bitumlarının modifikasiyası üçün istifadə olunur;

-1-10 mm ölçülü rezin ovuntusu. Bundan piroliz proseslərində istifadə olunur;

-metallokord s,metal qırıntısı kimi istifadə olunur.

-kord tullantıları və ona yapışmış rezin ovuntuları. Bu məhsuldan su hövzəsindən su səthində olan neft və neft qalıqlarını təmizləmək üçün istifadə olunur.

-0,06-1,0 mm qədər ölçülü olan fraksiyalar isə su səthindən neft və neft məhsullarını təmizləmək üçün istifadə olunur.

Bundan başqa, istifadəsi mümkün olmayan fraqmentlər isə piroliz qurğusuna göndərilir. Bu rezin fraqmentlər piroliz qurğusunda , yüksək temperatur havasız mühit şəraitində parçalanır və aşağıdakı məhsullar alınır:

- Qaz. Bu məhsuldan təbii yanacaq kimi istifadə edilir.
- Pirolizin yüngül fraksiyası. Bu fraksiya qiymətli xammal olub, maye yanacaq kimi istifadə oluna bilər.
- Piroliz qətranı. Bundan bütün qarışıqında plastifikator kimi istifadə olunur.

İstismardan çıxmış şindin rezin tozu, toxunma mal və metallik kord almaq olar. Alınan bu məhsulların hamısı kommersiya məhsullarıdır. İstismardan çıxmış şinləri emal etməklə aşağıdakı miqdarda materiallar alınır :

Metallik kord - 25%

Rezin ovuntusu - 70%

Toxunma mal - 5%

Rezin ovuntusunun istifadə sahələri olduqca genişdir. Aparılmış son elmi-tədqiqat işləri nəticəsində rezin ovuntusundan istifadə sahələri genişlənməmişdir.

İstismardan çıxmış şinlərin təkrar emalı nəticəsində alınan rezin ovuntusundan aşağıdakı sahələrdə istifadə olunur.

- Yeni avtomobil şinlərinin hazırlanmasında (10-15%)
- Asfalt-beton kompozisiyasının modifikasiyasında (10-20%)
- Rezin bitum mastikasının hazırlanmasında
- Sənaye müəssisələrində yolların örtürülməsində, idman meydançalarının həyətəni sahələrin yumşaq örtüklə örtülməsində əvəz olunmazdır.

- Süni idman meydançalarının , uşaq oyun meydançalarının ,tennis kortlarının, qaçış yollarının və s. yerlərin örtüklərinin hazırlanmasında rezin tozu mühüm rol oynayır.

Rezin ovuntusunun digər xammallarla müqayisədə aşağıdakı üstünlüklərə malikdir :

1. Aşağı qiymətli olması;
2. İdman meydançalarının yaşıl örtüyünü əvəz etmə xassəsinə malik olması;
3. Aşağı temperaturlarda rezin ovuntusu donmur və o öz elastikliyi saxlayır;
4. Rezin ovuntusu ultrabənövşəyi şüaların təsirinə qarşı olduqca davamlıdır;
5. Rezin ovuntusunun işləmə müddəti uzunmüddətlidir.

Rezin ovuntusunun istifadə sahəsi getdikcə genişlənir. Bu məhsuldan tikintidə istiliyi qoruyucu örtük və neft-qaz sənayesində isə kipləndirici kimi istifadə olunmuşdur.

Rezin ovuntusu.

ABŞ, Qərbi Avropa, Yaponiya, Rusiyada rezin ovuntusunu istismardan çıxmış minik, yük ,avtobus və trolleybus şinlərindən alırlar. Alınan rezin ovuntularının əsas xüsusiyyətləri cədvəl 1.4-də verilmişdir. [10,12]

Cədvəl 1.4. Rezin ovuntusunun əsas göstəriciləri.

Material	Hissəciklərin ölçüsü,mm	1 ton qiyməti AZN	Rezin ovuntusunun istifadə sahəsi
1	2	3	4

Rezin ovuntusu	0,06-1	250	Rezin qarışığı -Hidro izolyasiya materialı -Dam örtüyü
Rezin ovuntusu	1-2	300	-İdman meydançaları -Uşaq meydançaları -Yol örtükləri
Rezin ovuntusu	2-3	300	-Bəzi idman məmulatlarının hazırlanmasında doldurucu kimi
Rezin ovuntusu	3-5	350	Boks əlcəklərinin hazırlanmasında ,Tibbi blokların doldurulmasında
Rezin ovuntusu	4-8	400	Heyvandarlıq fermaları üçün plitələr, şiferlər ,santexnika avadanlıqları .Biokomponentli məmulatlar. Qaz boru kəmərlərinin dayacağı məqsədlə (-70 ⁰ C işləyə bilən). Rezin şifirlər və rezin ayaqqabılar istehsalında istifadə olunur.

Rusiyada "000 Masterfaybr-Qrup" kompaniyası bu sahədə mühüm naaliyyətlər qazanmışdır. Onların hazırladıkları idman meydançaları şəhərin küçə və meydanlarının abadlaşdırılması sahəsindəki işləri, su hövzələrində bənd-bərkitmə zolaqlarının yaradılması, futbol ,voleybol və basketbol meydançalarının yumşaq örtükləri ilə təmin etməsi Omsk və Moskva kimi şəhərlərdə həyata keçirilmişdir.

Beton döşəmələrin üzərinə rezin tozu əsasında xalçaların döşənməsi olduqca asan texnologiya ilə başa gəlməklə yanaşı heç də böyük məsrəf tələb etmir.

Rezin tozu əsasında hazırlanmış örtük yağışı özündə saxlamır, soyuqda donaraq sürüşgənlik əmələ gətirmir və s.

Belə döşəmələr və piyada yolları qış aylarında insanların sürüşərək zədələnməsinin qarşısını və olduqca rahatdır.

Belə xalçaları maşın qarajlarına, fermalara ,anbar binalarına döşədikdə yaxşı nəticə alınır. Beton yollara döşənmiş rezin ovuntusundan alınan örtüklərin üzərindən ən ağır maşınlar keçərkən onların pərkəşkalarının protektor rəsmlərinin izi qalmır .Belə yollarda qışda maşınlar sürüşməzlər.

İstismardan çıxmış avtomobil şinlərinin təkrar emalı nəticəsində alınan son məhsullar çoxsahəli və perspektiv sahələrdə istifadə olunur və oluna bilər.

Apardığımız ədəbiyyat xülasəsi nəticəsində rezin ovuntusundan aşağıdakı sahələrdə istifadə olunması təklif olunur. [2-6]

1. Hissəciklərinin ölçüsü 0,08-dən 0,45 mm-ə qədər olan rezin ovuntusu yeni avtomobil şinlərinin hazırlanmasında, rezin qarışığına əlavə kimi 25% verilir. Xüsusi səthi 2500-3500sm²/qr olan rezin ovuntusundan istifadə etməklə, şinlərin əyilməyə və zərbəyə davamlılığını 2 dəfə artırır və şinin istismar müddətini xeyli artırır.

2. Hissəciklərinin ölçüsü 0,6 mm-ə qədər olan rezin ovuntusu - Rezin ayaqqabı və rezin texniki məmulatları istehsalında əlavə kimi 50-70% istifadə olunur. Bu halda belə rezinlərin möhkəmliyi , deformasiya xassəsi bir neçə dəfə artır.

3. Hissəciklərinin ölçüsü 1 mm-ə qədər olan rezin ovuntusu - Dam örtüklərinin və rezin şifirlərin hazırlanmasında istifadə oluna bilər. Bundan başqa

bu rezin ovuntuları əsasında dəmir yolu relslərinin altı üçün podkladka, rezin bitum mastikasını hidroizolyasiya materialları da hazırlamaq mümkündür.

4. Hissəciklərinin ölçüsü 0,5-dən 1,0 mm-ə qədər olan rezin ovuntusu - Asfalt beton qarışığına və yol inşaat bitumuna modifikator kimi əlavə olunur. Asfalt-beton kompozisiyasında rezin ovuntusundan istifadə etməklə, avtomobil yolu tikintisində mühüm naaliyyətlər qazanmaq olar. Bunu apardığımız elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri sübut edir. Resin ovuntusu istifadə etməklə alınmış asfaltın möhkəmliyi artır, zərbəyə davamlılığı 10 dəfə yüksəlir, temperatur düşdüüyü zamanı asfalt örtüyü öz fiziki-mexaniki xassələrini tam qoruyub saxlaya bilər, yol örtüyünün 2,5-3 dəfə ömrünün uzanmasına nail olmaq olar.

Hissəciklərin ölçüsü 0,08 mm-dən 0,6 mm-ə qədər olan rezin ovuntuları.

Resin ayaqqabılar və müxtəlif resin-texniki məmulatları istehsalında istifadə oluna bilər. Əlavə kimi ondan 50-70% istifadə etmək olar. Adətən bu halda istehsal olunmuş məmulatların xassələri standart xammaldan hazırlanmış məmulatlardan geri qalmır.

Hissəciklərin ölçüsü 0,6 mm-dən 0,8 mm-ə qədər olan resin ovuntuları.

Bu resinlər korroziyaya qarşı pastaların hazırlanmasında əzik resinlərin alınmasında və avtomobillərin dıblərinə və digər metal hissələrinə çəkilmək üçün pasta şəklində hazırlanır. Bu resinlər eyni zamanda səsi izolyasiya edən material rolunu da oynaya bilər. Bu resinlərdən tikinti-inşaat işlərində daha geniş istifadə etmək olar.

Asfalt beton qarışığında resin ovuntusunun miqdarı mineral materiala görə 2% təşkil etməlidir. Yəni hər 1 km yol örtüyündə 60-70% resin ovuntusu olmalıdır. Resin tozundan istifadə edilməsi nəticəsində hər 1 km yol örtüyünün qiyməti 18000AZN bahalaşır. Lakin adi örtük cəmi 2-3 il istismar olunduqdan sonra xarab olarsa resin ovuntusu istifadə olunmuş yol örtüyünün ömrü 32 il olur.

Rezin ovuntularından neft quyularının tamponlaşdırılmasında, yaşıl plastların hidroizolyasiyasında da istifadə oluna bilər.

Hissəciklərinin ölçüsü 2-dən 10 mm-ə qədər olan rezin ovuntuları tramvay və dəmiryolu keçidlərinin rezin plitələrlə kompleksləşməsində istifadə olunur. Hazırlanan bu plitələr uzun müddət istismar oluna bilər, iqlim şəraitinə dözürlü, səs-küyün qarşısını alır, müasir dizayn tələblərinə uyğun məmulatların hazırlanmasına şərait yaradır.

10 mm ölçülü rezin ovuntuları əsasında kənd təsərrüfatı fermalarında və quşçuluq fabriklərində döşəmənin örtülməsində istifadə olunur. Belə örtüklər sanitariya normalarının təmin olunmasında əvəzəlməz materialdır.

Bizim fikrimizcə rezin ovuntusu itkisiz və iqtisadi cəhətdən səmərəli material olmaqla yanaşı, yeni texnoloji üsulların yaranması üçün əsas və əvəzolunmaz xammal bazasıdır. Çünki, bu dayanıqlı istehsal və istehlakdır.

1.3. REZİN-TEXNİKİ MƏMULATLARIN TULLANTILARI VƏ ONLARIN TƏKRAR EMALI.

2009-cu ilin statistikasına görə, Qərbi Avropada hər gün 2 mln ton istismardan çıxmış şin tullantısı və bir o qədər də rezin-texniki məmulatı (RTM) tullantısı əmələ gəlir. Şin və RTM istehsalı ilə məşğul olan müəssisələrdə çoxlu tullantı əmələ gəlir ki, bu tullantılardan demək olar ki, istifadə olunmur. Əmələ gəlmiş bu tullantıların təkrar emalı zəif olduğundan onları yandırırırlar ki, bu da ekologiyamıza böyük ziyan vurmaqla bərabər çox qiymətli xammal itkisinə yol verilir.

RTM əsasında olan tullantıların təkrar emal üsuluna çəkilən xərclər böyük olduğundan iqtisadi cəhətdən əlverişli deyil.

RTM tullantılarının ən əlverişli emal üsulu onları doğrayaraq, regenerat almaqdır. RTM doğranarkən əsas zəncirdə karbon-karbon əlaqələri qırılır və rezin tam destruksiya olur. RTM tullantılarının doğranması zamanı vulkanizasiya tozunun dəyişməsi onun tərkibində olan polimerdən asılıdır. Rezin məmulatı nə qədər xırda hala salınsa bir o qədər çox elektrik enerjisi tələb edər. Alınan rezin ovuntusunun hissəciklərinin ölçüsünü elə seçmək lazımdır ki, alınacaq son məhsul olan regeneratın alınmasını təmin etsin. İstismardan çıxmış RTM olan regenerat almaq üçün onları 0,5 mm ölçüyə qədər xırdalamaq kifayət edir. [12,13]

İstismardan çıxmış RTM emal etmək üçün əsasən vərdənələrdən istifadə olunur. Bu məqsədlə RF, PXR, İngiltərə , ABŞ doğrayıcı vərdənələr, Almaniyada ,Macarıstanda ,Çexiyada diskli dəyirmanlardan istifadə olunur.

Son zamanlar RTM tullantılarının emalı üçün zərbəli xırdayıcılar, rotorlu doğrayıcılar ,ekstruderlərdən istifadə olunur. Bu avadanlıqlarda RTM emalı ,onun hərtərəfli sıxılmasına və yerdəyişməsinə əsaslanmışdır.

Təklif olunmuş bu aparatlarda materialın xırdalanması rotor ilə divarın arasında baş verir. Bu halda xırdalanma prosesinin effektivliyi rotor ilə gövdənin arasında olan boşluğun tənzimlənməsindən asılı olaraq dəyişir. Yuxarıda göstərilən doğrayıcı avadanlıqları gözdən keçirərək demək olar ki, bu avadanlıqlar içərisində

ən əhəmiyyətli vərdənədir. Çünki, vərdənədə RTM tullantısının xırdalanma texnologiyası asan, iqtisadi cəhətdən isə olduqca əlverişlidir.

Rezin-texniki məmulatların (RTM) tullantıları 4 əsas sahədə yaranır : polimerlərin ilkin istehsalında, RTM-ın istehsalı zamanı, şin istehsalında, məişətdə istifadə zamanı RTM-in tullantıları vulkanlaşmış və vulkanlaşmamış olur. RTM-ın vulkanlaşmış tullantıları kimyəvi və mexaniki üsullarla təkrar emal edilir. Bu üsulla təkrar emal olunmuş RTM-ın bir sıra məmulatları və materialları istehsal olunur .Bunlara plitələri, şiferləri, antivibrasiya məmulatlarını, hidro və elektro izolyasiya döşəmələrini , bəndlərin və körpülərin bərkidilməsi üçün blokları göstərmək olar. Bundan əlavə vulkanlaşmış rezin tullantılarından bütün hallarda yeni rezin məmulatların istehsalında doldurucu kimi istifadə edilir.

Vulkanlaşmamış RTM-ın tullantıları isə ilkin emala qaytarıla bilər. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, rezin texniki məmulatların tullantıları vulkanlaşma zamanı verilən kükürdün miqdarından asılı olaraq 3 növdə olur. Tərkibində 2-8% kükürd olan RTM yumşaq, 8-12% kükürd olan yarımyumşaq,25-30% kükürd olan RTM isə bərk rezin texniki məmulat adlanır. [16]

1.4. Bitum-rezin kompozisiyasının hazırlanmasında rezin ovuntularından istifadə olunması şərtləri.

Bəzi patentlərdə [13-18] rezin tullantılarının istifadə sahələri araşdırılmışdır. Bu müəlliflər yüksək temperaturda yerdəyişmə üsulu ilə rezin tullantılarının xırdalama üsulunu təklif etmişlər. Bu üsulla alınmış rezin ovuntularından yol-inşaat işlərində, rezin-texniki məhsulların istehsalında istifadə olunması təklif olunur.

İşlənmiş şinlərin tərkibində müxtəlif növ rezinlər olduğuna görə, onlardan istifadə sahələri də müxtəlifdir. Bundan əlavə şinin tərkibində metallokord və toxunma mallar da vardır. Onları müəyyən mexaniki üsullarla bir-birindən ayırırlar. Magistr işinin məqsədi isə, şinin əsas hissəsini təşkil edən işlənmiş rezini ayırmaq və onu təkrar emal etməkdir. Təkrar emaldan alınan rezin ovuntularından istifadə olunması sahələri 1.2-də göstərilmişdir. Rezin ovuntularının neft bitumları ilə modifikasiyasını araşdıraraq.

İşlənmiş təkrar emal üsullarını araşdırarkən onlardan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunduğunu gördük.

İşlənmiş rezin və polimer materiallardan istifadə edərək yol bitumlarını modifikasiya edirlər.

Neft bitumlarına olan tələbat günü-gündən artır. Lakin, bizim ölkəmizdə istehsal olunan bitumlar, xarici ölkələrdə istehsal olunan bitumlardan əsaslı sürətdə fərqlənirlər. Bizim istehsal etdiyimiz bitumlar "QOST 22245" tələblərinə cavab vermir. Odur ki, asfalt örtüklərinin hazırlanmasında istifadə olunan YNB (yol neft bitumu) modifikasiya etmək zərurəti yaranır.

Hazırda yol tikintisində asfalt - beton yol örtüklərinin hazırlanmasında əlaqələndirici kimi bitum polimer kompozisiyasında istifadə olunur. Bu məqsədlə çox bahalı termoelastoplast DCT-30 istifadə olunur.

Adətən yol bitumunun plastik intervalı $60-65^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olmur, bu da asfaltın üst səthinin örtünməsi üçün kifayət deyil. Bundan başqa özlülüyü az olan bitumlarda elastiklik xassəsi olmur. Kompozisiya materialının dayanıqlığı əsasən bitumun elastiki xassəsindən asılı olduğundan, onun əsasında hazırlanmış asfalt-beton mexaniki təsir altında tez dağılır. Buna görə də bitum əlaqələndiricisinin elastiki xassəsinin artırılması üçün onun polimerlərlə modifikasiya olunmasına böyük ehtiyac vardır. Yalnız polimerlə modifikasiya olunmuş bitum əsasında alınmış asfalt-beton örtüyü yüksək fiziki-mexaniki xassəyə malik olur.

Apardığımız tədqiqat işləri göstərmişdir ki, kompleks imkanlarına görə bitum əlaqələndiricisinin xassələrini yaxşılaşdıran, ona yüksək elastik xassə verə bilən yalnız rezin ovuntusu ola bilər. Rezin ovuntusunun istismardan çıxmış şinlər əsasında alındığını nəzərə alsaq, onda bu modifikasiyanın təkcə bitumun fiziki-mexaniki xassələrinin yüksəldilməsi məqsədi daşmadığını eyni zamanda iqtisadi və ekoloji əhəmiyyət kəsb etdiyini görə bilərik.

Dediklərimizi nəzərə alaraq, bitumu rezin ovuntusu ilə birləşdirmək məqsədilə təklif etdiyimiz istismardan çıxmış şinlərdən rezin ovuntusu alaraq bu ovuntuların bitumla birləşmə texnologiyasını tədqiq etmişik. Bu məqsədlə istifadə olunan və Bakı "Neftyağ" zavodunda alınan "Bakı85/25" markalı bitumdan istifadə etmişik. "Bakı 85/25" markalı bitumun əsas fiziki-mexaniki xassələri Cədvəl 1.5-də verilmişdir.

Cədvəl 1.5-dən görüldüyü kimi yol örtüklərinin hazırlanması üçün hazırlanan asfalt-beton qarışığında əlaqələndirici kimi istifadə olunan bu bitum öz fiziki-mexaniki xassələrinə görə xarici ölkələrdə hazırlanan yol bitumlarının əsas göstəricilərindən xeyli aşağıdadır.

Bütün bunları nəzərə alaraq, "Bakı 85/25" markalı bitumu aldığımız rezin ovuntusu ilə modifikasiya etmişik. Rezin ovuntusu-bitum kompozisiyasının tərkibi cədvəl 1.6-da göstərilmişdir. Rezin-bitum kompozisiyası aşağıdakı kimi alınmışdır: Rezin ovuntusu (hissəciklərinin ölçüsü $0,8$ -dən 10 mm-ə qədər) 180°C

temperaturda rezin ovuntusu ilə qarışdırılaraq , 10 dəqiqədə ona kükürd və qocalmaya qarşı istifadə olunan inqrediyent əlavə olunmuşdur. [4,6,18]

Cədvəl 1.5. "Bakı 85/25" markalı bitumun əsas fiziki-mexaniki göstəriciləri.

Göstəricilərin adı	Bakı 85/25	BDH 60/90	BDU 70/00
25 ⁰ C-də iynənin nümunəyə girmə dərinliyi , 0,1 mkm	90	88	87
Yumşalma temperaturu, ⁰ C	44	47	46
25 ⁰ C-də uzanması	>150	>140	79
Alışma temperaturu, ⁰ C	247	284	290
Kövrəklik temperaturu, ⁰ C	-19	-20	-22
135 ⁰ C-də kinematik özlülü-yü, SST	239	420	274
60 ⁰ C-də dinamik özlü-lük, PaS			
ASTMD 1754 üsulu ilə sınaqdan sonra	0,92	0,18	0,09
Qızdırıldıqdan sonra kütlə itkisi, % küt.			
Yumşalma temperaturu, ⁰ C	49	50	51
25 ⁰ C-də uzanması	>38	125	135
İlkin qiymətinə görə qalıq penetrasiya,%	89	74	69
Kinematik özlülük 135 ⁰ C-də SST	329	520	366
Dinamik özlülük 60 ⁰ C-də, PaS	972	436	169

Cədvəl 1.6. Rezin bitumun kompozisiyasının tərkibi.

Komponentlər	Komponentlərin tərkibi,kut,h				
	Nümunə1	Nümunə2	Nümunə3	Nümunə4	Nümunə5
"Bakı 85/ 25" bitum rezin markası	100	100	100	100	100
Rezin ovuntusu ölçü 1,0mm		2	4	6	8
Kükürd		0,04	0,08	0,12	0,16
Neozon-D		0,04	0,08	0,12	0,16

Rezin-kompozisiyaların hazırlanması texnologiyası aşağıdakı kimidir:

Rezin qarışdırıcıya hissəciklərinin ölçüsü 1,0 mm olan rezin ovuntusu yükləyərək ona "neozon-D" əlavə edərək 25⁰C temperaturda 12 dəq. müddətində qarışdıraraq onu küləkli qarışdırıcıya göndərilir,bura eyni zamanda nasosla təyin olunmuş kut.h. 140-160⁰C temperatura qədər qızdırılmış bitum vurulur. Qarışma prosesi 150-169⁰C temperaturda 60 dəq.müddətində aparılır.

Bu müddət ərzində rezin ovuntusu ilə bitum əlaqəyə girərək bircins sistem əmələ gətirir. Əmələ gəlmiş rezin-bitum kompozisiyasına kükürd əlavə olunaraq yenidən 3-5 dəq. müddətində qarışdırılır. Alınmış kompozisiya standart üsullarla sınaqdan çıxarılır. Alınmış nəticələr cədvəl 1.7-də verilmişdir.

Cədvəl 1.7-dən görüldüyü kimi modifikasiya nəticəsində alınmış rezin-bitum kompozisiyasının fiziki-mexaniki xassələri xeyli yüksəlidir.

Tikici agentin (kükürd) kompozisiyada istifadə olunması nəticəsində bitumun aşağı temperatur xarakteristikasını dəyişir və ona daha yüksək elastiki xassə verir. Alınan bitum daha yumşaq,elastiki olur və asan deformasiya olunur,

aşağı temperaturda qüvvə təsirindən sonra öz əvvəlki vəziyyətini asanlıqla alır. Eyni zamanda yüksək temperaturda belə bitum yumşalmır, deformasiyaya qarşı yaxşı müqavimət göstərir və asanlıqla deformasiyadan sonra öz əvvəlki vəziyyətini bərpa edir.

Bunları nəzərə alaraq, alınmış rezin-bitum kompozisiyasından asfalt örtüklərinin üst qatının hazırlanmasında istifadə olunmuşdur. Alınmış asfalt-beton qarışığının sınağının nəticələri cədvəl 1.8-də verilmişdir. Alınan nəticələr göstərir ki, modifikasiya olunmuş bitumdan istifadə edərək yol örtüyünün üst qatının hazırlanması nəticəsində asfalt-betonun fiziki-mexaniki xassələri xeyli yüksəlir.

Cədvəl 1.7. Rezin ovuntusu-bitum kompozisiyasının fiziki-mexaniki göstəriciləri.

Göstəricinin adı	Göstəricilərin qiyməti					
	QOST 218-010- 98 tələblərinə	1	2	3	4	5
İynənin nümunəyə girmə dərinliyi,0,1mm 25 ⁰ C-də 0 ⁰ C	60	108	104	98	93	90
	32	54	52	48	45	44
Həlqə və şar üzrə yumşalma temperaturu 0 ⁰ C	54	67	75	83	90	58
Kövrəklik temperaturu, 0 ⁰ C	-20	-25	-27	-31	-30	-25
Elastiklik,%. 25 ⁰ C-də 0 ⁰ C	80,0	87,0	88	91	95	89
	70,0	80,0	81	84	86	82
Təzyiqə betonun davamlılığı MPa	0,11	0,13	0,15	0,17	0,18	0,13

Cədvəl 1.8. Yol örtüyünün üst səthini örtən asfalt-beton kompozisiyasının fiziki-mexaniki xassələri.

Göstəricilərin adları						
	QOST 31015-2002-yə görə norma	1	2	3	4	5
Sıxlığı(həcm,kütlə)	normallaşdırılmır	2,38	2,39	2,395	2,406	2,410
Sıxılımda möhkəmlilik həddi,MPa 20 ⁰ C-də 50 ⁰ C	2,5 az olmamalı 0,7 az olmamalı	3,51 0,72	4,08 0,78	4,26 0,85	4,59 0,89	4,72 0,95
Çatlama möhkəmliyi ayrılımda	0,20-dən az olmamalıdır	0,20	0,32	0,55	0,59	0,63
Su tutumu,həcm	1,5-4,0	3,07	2,68	2,52	2,33	2,05
Suyadavamlılıq	normallaşdırılmır					
Uzunmüddətli su ilə əlaqədə olanda suadavamlılıq əmsalı(15 gün)	0,70-dən az olmamalıdır	0,83	0,84	0,87	0,89	0,91
Daxili sürtünmə əmsalı	0,94-dən çox olmamalıdır					
Əlaqələndiricinin göstəricisi	0,20 çox	0,20	0,19	0,15	0,13	0,12
Qalıq	2,0-4,0	3,64	3,57	3,13	2,46	1,83

Yol tikintisində və onun təmiri zamanı alınmış rezin-beton kompozisiyasından istifadə etməklə, təkcə Bakı şəhərində ildə 5-10 min ton

İstismardan çıxmış şindən istifadə etmək olar. Bu miqdarda rezin ovuntusu 8 milyon kv.m avtomobil yolunun örtülməsinə bəs edər.

Alınmış nəticələr göstərir ki, yol tikintisində rezin-bitum kompozisiyasından istifadə etməklə iki əsas məsələni həll etmək olar :

- Asfalt-beton yol örtüklərinin ömrünü uzatmaq, xammala qənaət etmək, təmirə çəkilən xərcləri azaltmaq və böyük iqtisadi səmərəyə nail olmaq olar.
- İstismardan çıxmış və ekoloji təhlükə yaradan şinlərin geniş miqyaslı utilizasiyasına nail olmaq olar.

Rusiya və Azərbaycanada istehsal olunan bitumlarla, bizim modifikasiya etdiyimiz bitumların analizi göstərdi ki, bütün göstəricilərinə görə bizim modifikasiya nəticəsində aldığımız "Bakı 85/25" markalı bitum 25⁰C temperaturda iyrənin girmə dərinliyinin qiyməti daha yaxşıdır. Alınmış nəticələr cədvəl 1.9-da verilmişdir.

Cədvəl 1.9. Müxtəlif neft qalıqlarından alınmış bitumların əsas fiziki-mexaniki göstəriciləri.

Göstəricinin adı	Bitumların markası			
	BDU 70/100 TU38/D/1356- 91	BDU66/90QOST 22245-90	Bakı 85/25	Modifikasiya olunmuş bitum "Bakı 85/25"
1	2	3	4	5
20 ⁰ C temperaturda iyrənin nümuməyə girmə dərinliyi, 01mkn	90	89	95	75

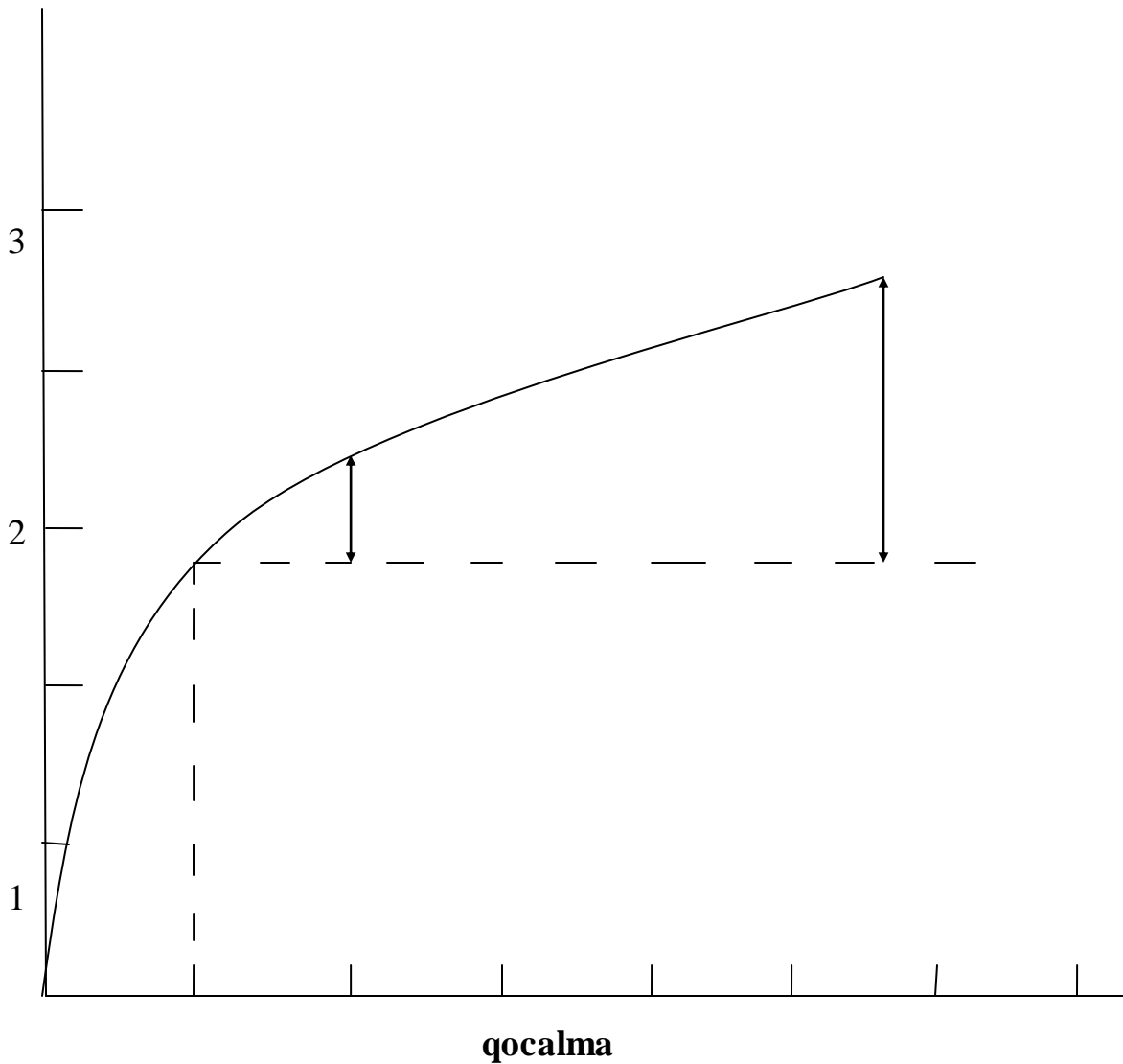
Yumşalma temperaturu, °C	47	47	44	55
25°C-də uzanması, sm	>150	>150	>79	>160
Alışma temperaturu, °C	284	290	247	310
Kövrəklik temperaturu, °C	-20	-19	-16	-25
Kinematik özlülüüyü, 60°C-də, SST	420	239	274	430
60°C-də dinamik özlülüüyü, PaS	209	87	375	85
ASTMD 1754 üsulu ilə sınaqdan sonra, qızdırıldıqdan sonra kütləsinin dəyişməsi, kut, %	0,09	0,18	0,90	0,08
Qalıq penetrasiyası, ilkin qiymətinin %-nə görə	74	69	64	48
25°C-də uzanması, sm	>150	125	38	36
Kinematik özlülüüyü, 135°C-də, SST	520	320	366	540
60°C-də dinamik özlülüüyü, PaS	436	169	972	158

Tətbiq olunan bu müxtəlif markalı yod bitumları 25°C temperaturda müxtəlif uzanma qiymətinə malikdir. ASTMD 1754 üsulu ilə bu bitumları tədqiq edərkən onların fiziki-mexaniki xassələrini kəskin dəyişir. Alınan nəticələr göstərir ki, ən zəif göstəricilərə "Bakı 85/25" markalı bitum malikdir.

Yüksək temperaturda oksigenin iştirakı ilə kimyəvi proseslərdə ən aktiv "Bakı 85/25" markalı bitum iştirak edir. Bunu nümunənin kütləsinin ASTM D 1754 üsulu ilə sınaqdan çıxardıqda azaldığı sübut edilir. Məlumdur ki, bitum mineral materiallarla qarışdıqda plyonka vəziyyətinə gəlir. Faktiki olaraq 1 t bitum 10000 kv.metr sahədə yayılır. Əlbətdə asfalt qarışdırıcıda bitumun oksidləşməsinə bütün şərait yaradılır. Temperatur artdıqca birləşmənin oksidləşməsi artır. Bunu şəkil 5-də daha aydın görmək olar.

İsti asfalt-beton qarışığı hazırlayarkən bitumun mineral maddələrlə birləşməsi nəticəsində onun qocalma əmsalının dəyişməsi. [2,3]

Şəkil 1.5.



Modifikasiya olunmuş "Bakı 85/25" markalı bitumun digər bitumlara nisbətən qocalma əmsalı 2-3 dəfə çoxdur.

İqtisadi cəhətdən ən səmərəli modifikator ucuz və xammal bazası çox olmalıdır. Belə modifikator apardığımız tədqiqat nəticəsində istismardan çıxmış şinlər əsasında alınan rezin ovuntusudur.

Hal-hazırda xarici ölkələrdə neft bitumunun modifikasiyası məqsədilə SBS növlü polimerdən və kükürddən istifadə olunur. Bundan başqa SBS növlü polimerdən müxtəlif yol təmiri işlərini aparmaq məqsədilə mastika hazırlayırlar.

Polimerin bituma əlavə olunmasının modifikasiya effekti polimer-bitum kompozisiyasının hazırlanma prosesinin texnologiyasından asılıdır.

Polimerlə modifikasiya olunmuş bitumların hazırlanması 150-200⁰C temperaturda intensiv qarışdırmaqla aparılmalıdır. Əksər polimerlərin parçalanma temperaturu (polietilen, polipropilen, etilen-propilen kauçuklu, termoelastoplastlar və b.) bitumla qarışma temperaturundan daha çoxdur. Yəni, polimerin kütləsində termo və mexanodestruksiya prosesləri getmir, əgər gedirsə də çox az olur.

Bitumlar qızdırıldıqda yumşalırlar, termo plastik polimerlər isə özlü-axar hala keçir. Beləliklə, polimerlə bitumun qarışığı yüksək temperaturda iki müxtəlif özlülüyə malik mayedir. Deməli, bitumla polimerin qarışması prosesi mayenin mayədə disperləşməsinə gətirib çıxarmalıdır. Belə sistemlərin disperslik dərəcəsi komponentlərin özlülüyündən və qarşılıqlı həll olmalarından asılıdır.

Rezin ovuntusu və bitum əsasında hazırlanmış qarışıq yüksək temperaturda emulsiyadır.

Beləliklə, yüksək temperaturda rezin ovuntusunu bitumla qarışdırdıqda proses iki mərhələdə gedir: maye bitumda rezin ovuntusunun emulsiyası və sonra şişməsi. Rezin ovuntusunun bitumda dispersləşmə dərinliyi rezin ovuntusunun həssəciklərinin ölçüsündən asılıdır.

Polimer bitum kompozisiyasının disperslik dərəcəsi komponentlərin qarışması üsulundan çox asılıdır. Ən yaxşı nəticə kolloid dəyirmanlarda istifadə etməklə alınır. Polimerlə modifikasiya olunan bitumu hazırlayarkən, komponentlərin prosesə verilmə mərhələsi olduqca çox vaxt aparır. Qarışma prosesini ən azı 5 saat aparmaq lazımdır. Bu da son məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Yüksək temperatur şəraitində uzun müddət qalmış bitum oksidləşir və bu da çox kobud kompozisiyanın alınmasına gətirib çıxarır.

Bitum polimer qarışığı makro və ya mikro bircins olmayan sistemdir. Onların xassələrini qarışıqın fəza quruluşu müəyyən edir. [3,18,19]

Bituma elastik xassə yalnız onu polimerlə modifikasiya etməklə əldə etmək olar. Bitum kütləsində polimer dispers sistem əmələ gətirərək yüksək fiziki-mexaniki xassəyə malik kompozisiya materialı əmələ gətirir. Bitumun keyfiyyəti onun polimer tərəfindən modifikasiyasına heç bir təsir göstərmir. Bu da modifikasiya prosesində iştirak edən polimerin təbiəti ilə əlaqədardır. Lakin, bitumun fiziki-kimyəvi xassəsi onun polimerlə uyğunlaşmasına mühüm təsir göstərir. Bitumun oksidləşmə dərəcəsini artırmaqla onun polimerlə uyğunlaşmasını pisləşir, bu onunla əlaqədardır ki, bitum oksidləşdikcə onda yüksək molekullu qətranların miqdarı artır, əksinə aşağı molekullu qətranların miqdarı isə azalır. Ona görə də, polimerin bitumda şişməsi azalır. Polimer-bitum kompozisiyası hazırlamaq üçün götürülən ilkin bitum aromatik birləşmələrlə zənginləşdirilməlidir ki, komponentlərin uyğunlaşmasına şərait yaransın. Aldığımız bu nəticə polimerlərin fiziki kimyasında göstərilən vəziyyətlə eyni olur.

Polimerin (rezin ovuntusunun) bituma verilməsi onun 25°C temperaturda uzanmasını kəskin aşağı salır. Polimerlə modifikasiya olunmuş bitumun uzanma zamanı qırılmaya qarşı davamlılığını artırmaq üçün 25°C temperaturda uzanma göstəricisi 100 sm olan bitumdan istifadə etmək lazımdır. Bu məqsədlə biz mineral doldurucudan istifadə etmişik. Polimerlərlə (rezin ovuntusu) modifikasiya olunmuş bitum dispers sistemidir (eyni cinsli deyil), buna görə də o termodinamiki olaraq

dayanıqlı deyil, bu səbəbə görə də bu sistem dağılır. Polimerlə bitumun oxşarlığı nə qədər çox olarsa, kompozisiya materialının dayanıqlığı bir o qədər çox olar.

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitumun yumşalma temperaturunun digər bitumlara nisbətən istiliyə davamlılığını təyin etmişik. Alınan nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. [4]

Cədvəl 1.10

Müxtəlif kimyəvi təbiətə malik modifikasiya olunmuş bitumların xassələri.

Göstəricinin adı	Modifikasiya olunmuş bitumlar	
	Rezin ovuntusu ilə (10% küt.) "Bakı 85/25"	Polistrol 95% mos) BDU 70/100
25 ⁰ C temperaturda iynənin nümunəyə girmə dəriniyi, 10-1 mm	45,7	58
Qırıldıandan 3 dəq sonra 25 ⁰ C-də elastikliyi, sm	77	60
0 ⁰ C temperaturda iynənin nümunəyə girmə dəriniyi, 10-1 mm	24	29
0 ⁰ C uzanması ,sm	28	48
Yumşalma temperaturu, 0 ⁰ C	92	82
25 ⁰ C-də uzanması, sm	60	94
Elastikliyi, %	94	80
135 ⁰ C-də kinematik özlülüğü, SST	1588	1710

Eynicinsli olması	Eynicinslidir	Eynicinslidir
Kövrəklik temperaturu	-27	-27
Alışma temperaturu	264	286
Mərmərə yapışması	Yapışmır	Yapışmır
Yumşalma temperaturunun dayanıqlı olması	29	15
ASTMD 2672 üsulu ilə sınaqdan sonra		
İlkin göstəricisinə görə qalıq penetrasiya,%	72	83
25 ⁰ C-də uzanması,sm	52	84
Qırılıandan 3 dəq. sonra 25 ⁰ C-də elastikliyi,%	51	67
25 ⁰ C-də elastikliyi,%		

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitum , rezinə xas olan elastiklik nəticəsində öz elastikliyi bir neçə dəfə artırır. Bu xassə özünü polimer-bitum kompozisiyasının özlülüyünün artmasında daha qabarıq göstərir.

Yüksək xassəyə malik polimer-bitum kompozisiyası almaq üçün kompozisiyanın hazırlanmasında istifadə olunan komponentlərin əsas göstəricilərinə ciddi nəzarət olunmalı, texnoloji reqlamentə düzgün əməl olunmalıdır. Rezin ovuntusunun (polimerin) bitumda daha yaxın şişməsini təmin etmək məqsədilə mineral yağlardan istifadə etmək lazımdır. Lakin, unutmaq olmaz ki, bitumlar da kolloid sistemlər kimi vaxtdan asılı olaraq çox da dayanıqlı deyillər. Mineral yağ əlavə etməklə bitumun nisbətən sabit quruluşunun dağılmasına səbəb olunur. İstifadə olunan mineral yağın kimyəvi quruluşundan asılı olaraq mineral yağ ya bitumu yaxşı, ya da pis həll edir. Yağla bitumun qarışması o qədər də asan deyil. Belə ki, hər iki komponentin qarışma mexanizmi mayələrin qarışması

kimidir. Beləliklə, mineral yağla bitumun qarışması texnologiyası çox çətin texnoloji problemdir.

Polimer-bitum kompozisiyasının alınması üçün laboratoriya şəraitində kompozisiya materialının resepti işlənib hazırlanmışdır. Alınmış optimal variant əsasında polimer-bitum kompozisiyası alınmış və ən müasir analiz üsullarından istifadə edərək alınan kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri təyin olunmuşdur.

II FƏSİL. İŞLƏNMİŞ REZİN MƏMULATLARIN TƏDQIQ EDİLMƏSİ VƏ TƏDQIQAT ÜSULLARI.

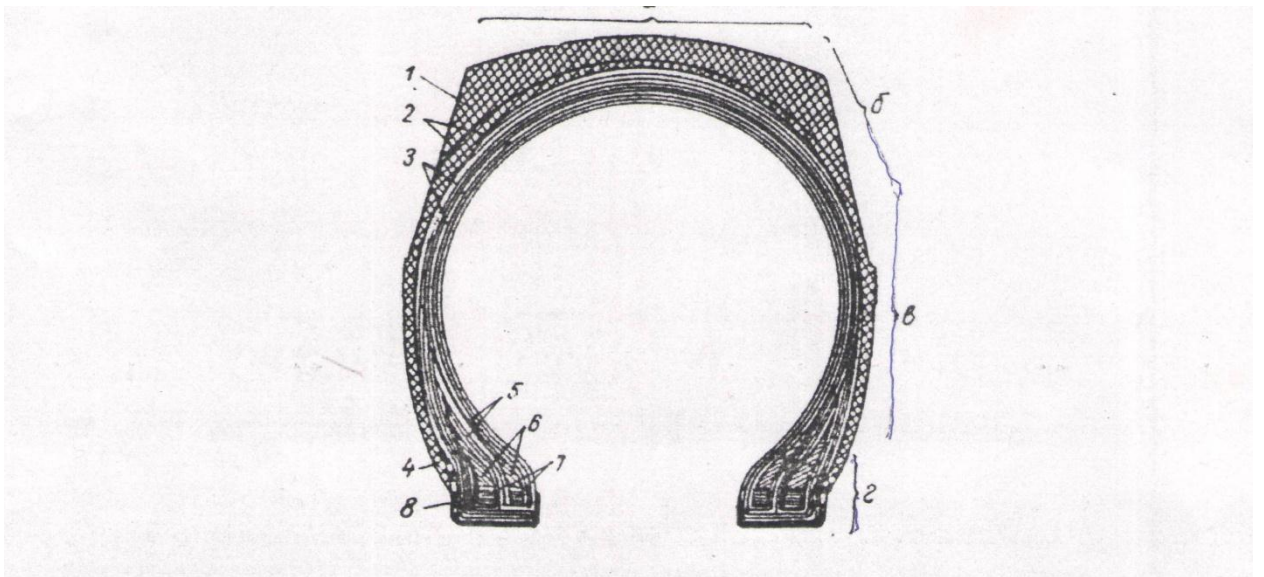
2.1. İSTİFADƏ OLUNAN XAMMAL VƏ MATERİALLAR

Tədqiqat obyektini istismardan çıxmış şinlərdir. Avtomobil şinləri aşağıdakı konstruksiyaya malikdir .

Pnevmatik şinlər istehsal etmək üçün hazırlanan kompozisiyalar.

Pnevmatik şinlər avtomobilin hərəkəti zamanı yaranan zərbə və təkanları amortizasiyaya uğradır. Bu şinlər maşının səlis hərəkətini təmin edib sənişinlər üçün şərait yaradır və maşının bir çox hissələrinin vaxtından əvvəl sıradan çıxmasının qarşısını alır, onun yükötürmə qabiliyyətini artırır, nəqliyyat yolu olan və olmayan yerlərdə hərəkətini təmin edir. Şinlərin yüksək amortizasiya qabiliyyəti avtomobilin sürətinin 100 km/saat və daha yüksək olmasına şərait yaradır.

Avtomobil şinlərini təyinatlarına görə minik və yük avtomobil şinlərinə bölürlər. Minik maşınları şinlərinə - minik maşınları və aztonlu yük maşınları şinləri daxildir. [2]



Şəkil 2.1. Pnevmatik pokrişkanın əsas konstruktiv elementləri:

a-qaçış bloku, b-çiyin sahəsi, v-kənar divar, q-bort; 1-protektor,2-brekker,3-karkas,4-kənar hissələr,5-qanad lenti,6-doldurucu qaytan,7-bort halqası,8-bortun dabanı.

Yük maşınları şinləri - yük maşınları, avtobuslar, trolleybuslar və avtoqoşqu şinləri daxildir.

Avtomobil şinləri quruluşlarına görə kameralı və kamerasız olur.

Kameralı şinlər. Kameralı avtomobil şinləri pokrişkadan ,kameradan və çənbər lentindən ibarətdir. Şin ,avtomobil çarxının çənbərinə quraşdırılır. Bu məqsədlə şindən başqa dəmir disk və bağlayıcı halqalardan da istifadə olunur.

Pokrişka - elastik rezin parça örtükdür. O avtomobilin yüklə bərabər ağırlığını öz üzərinə götürür .Bundan başqa dartı və tormozlama qüvvəsi, şinin içərisində olan daxili təzyiq qüvvəsi də onun üzərinə düşür. O, avtomobilin yolla ilişməsinə təmin edir. Pokrişka karkasdan, brekkerdən və kənar hissələrdən ibarətdir .Pokrişkanın əsas konstruktiv elementləri 2.1-ci şəkildə göstərilmişdir.

Protektor - pokrişkanın yol ilə görüşən hissəsi olub, qalın rezin təbəqəsindən ibarətdir. O, tormozlama və dartma qüvvəsini ötürmək, yaranan zərbələri və təkanları zəiflətmək, karkası mexaniki zədələnmədən qorumaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Protektor şinin yolla yaxşı ilişməsinə təmin etməlidir. Protektorun yolla görüşən hissəsinə qaçış yolu deyilir. Qaçış yolu müxtəlif konfigurasiyalı protektor rəsmlərinə malik olur. Yük və minik maşınları üçün bu rəsmlər müxtəlif olur. Protektor rəsmləri yol, universal, yüksək keçidli və qış rəsmi olaraq etibarlı ilə bir neçə yerə bölünür.

Protektorun elastikliyi və avtomobilin yollu və yolsuz yerlərdə normal hərəkətini təmin etmək üçün əsasən aşağıdakı kompozisiya (cədvəl 2.1)-dən istifadə olunur. [4]

Karkas rezin qarışığının hazırlanmasının texnoloji prosesi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir :

Cədvəl 2.1. Protektor hazırlamaq üçün istifadə olunan kompozisiya

Sıra №-si	İnqrediyentlərin adı	100 kütlə kauçuka görə k.h.	Həcmi payı,%	Həcmi çəki	
				Rezin qarışdırıcı	84" vərdənə
1	2	3	4	5	6
1	SKMS-30 ARKM-15	70,0	35,70	64,50	
2	SKD	30,0	15,30	27,50	1,95
3	Kükürd	2,1	1,07	-	1,20
4	Sulfenamid	1,3	0,66	-	0,65
5	N-Nitrozodifenilamin	0,7	0,35	-	
6	Sink oksidi	3,0	1,53	2,60	
7	Texniki stearin	1,0	0,51	0,90	
8	Oleum turşusu	1,0	0,51	0,90	
9	Oktofor	2,0	1,02	1,85	
10	Stirol-inden qətranı	2,0	1,02	1,85	
11	Mikrovosk	2,0	1,02	1,85	
12	Diafen FP	1,0	0,51	0,90	
13	Asetopanil P	2,0	1,02	1,85	
14	RN-6Ş yağı	16,0	14,70	14,70	
15	Texniki karbon P-234	62,0	32,62	57,00	
16	UV-4 pastası			1,10	
	Cəmi:	198,1	100,00	183,80	

Cədvəl 2.2.

I mərhələ

Rezin qarışdırıcıda qarışma rejimi 30 dəq⁻¹ (döv/dəq)

Yükləmə həcmi litrlə 168,5

Sıra №- si	İnqrediyentlərin verilmə ardıcılığı	Əməliyyatın başlanğıcı,san	Əməliyyatın sonu,san
1	2	3	4
1	SKMS-30 ARKM-15,SKD+ ZnO+ ste- arin+oktafor+inen qətranı+mikrovosk+diafen+FP+	0	18
2	Texniki karbon RM514	18	40
3	Yuxarı tıxac aşağı sal	40	50
4	Təzyiq altında qarışdırma	50	240
5	PN-6Ş yağını yükləmə	75	85

Bort – pkrışkanın dartılmaz bərk hissəsinə deyilir. Bortun köməyi ilə şin gövdəyə bərkidilir. O ,pkrışkanın avtomobil təkərinin çənbərində möhkəm oturmasını təmin etmək üçündür. Pkrışkanın iki bortu olur : hər bir bort bir və ya bir neçə qanaddan ibarət olub, karkasın qırıqlarına bükülərək onları qanadları altına alır və bort lenti isə karkası möhkəmlətmək vəzifəsini yerinə yetirir. [6]

Brekker hazırlamaq üçün istifadə olunan rezin qarışığının resepti.

Sıra Nösi	İnqrediyenlərin adları	100 kütlə kauçuka görə k.h	Həcm payı,%	Həcmi çəki	
				Rezin	84 vərdənə
1	SKİ-3 Iqr(plas) 0,30-0,5	70,0	35,70	64,30	-
2	SKMS-30 ARKM-15	30,0	15,30	27,5	-
3	SKD	20,0	10,18	16,80	-
4	Kükürd	2,1	1,07	-	1,95
5	Sulfenamid-Lf	1,3	0,66	-	1,20
6	N-Nitro zodifenilamin	0,7	0,35	-	0,65
7	Sink oksidi	3,0	1,53	2,60	
8	Texniki stearin	1,0	0,51	0,90	
9	Oleum turşusu	1,0	0,51	0,90	
10	Oktofor	2,0	1,02	1,85	
11	Stirol-inden qətranı	2,0	1,02	1,85	
12	Mikrovosk	2,0	1,02	1,85	
13	Diafen FP	1,0	0,51	0,90	
14	Asetopanil P	2,0	1,02	1,85	
15	RN-6Ş yağı	166,0	8,16	14,70	
16	Texniki karbon P-234	62,0	32,62	37,0	
17	UV-4 pastası	-	1,10	1,10	
18	Cəmi	196,1	100	183	

2.2. ASFALT BETON QARIŞIĞININ İŞLƏNMİŞ REZİN ŞİNLƏR ƏSASINDA HAZIRLANMASI.

Laboratoriya şəraitində asfalt-beton və rezin ovuntusu əsasında kompozisiya almaq üçün çınqıl, qum və rezin ovuntusu əvvəlcə qarışdırılır, bitum isə susuzlaşdırıldıqdan sonra əlavə olunur. Tərkibinə görə tələb olunan miqdarda çınqıl, qum və rezin tozu ölçülür və qaba tökülür (taş ,ölçü qabı). 130⁰C temperatura qədər qızdırılır (müntəzəm olaraq qarışdırmaqla) və tələb olunan miqdarda qabaqcadan başqa qabda qızdırılmış bitum əlavə olunur. Əvvəlcə bitum əl ilə qarışdırılır sonra isə laboratoriya qarışdırıcısı ilə bütün komponentlər tam və bərabər qarışana qədər qarışdırılır. Laboratoriya qarışdırıcısı ilə qarışdırmaq üçün lazım olan vaxt qabaqcadan təcrübə yolu ilə təyin olunur, belə ki, bu vaxt asfalt-beton nümunələri üçün eynidir (orta hesabla 3-6 dəqiqə) . Bütün mineral maddələrin dənələri bitum ilə örtüldükdə və hazır rezin ovuntusu asfalt-beton qarışığının arasında qatılmış bitum hissələri yox olduqda qarışdırmaq kifayət edir.

Əgər rezin ovuntusu və asfalt-beton qarışığı hazırlanarkən aktivləşmiş mineral poroşokdan istifadə edilsə, onda onu soyuq vəziyyətdə qabaqcadan 20-40⁰C-yə qədər qızdırırlar. Göstərdiyimiz kimi, çınqıl ,qum qarışığına əlavə edirlər.

Asfalt-beton qarışığı hazırlandıqdan sonra 2 saatdan gec olmayaraq ondan nümunələr düzəldirlər.

Rezin ovuntusu və asfalt-beton qarışığının tərkibinə nəzarət etmək üçün zavod şəraitində onu qarışdırıcıdan maşınlara və ya başqa nəqliyyat vasitələrinə tökdükdən sonra nümunə götürülür. Hər bir nümunəni 3-4 qarışıqdan götürülmüş nümunələr əsasında hazırlayırlar. Nümunələri hazırlayarkən ayrı-ayrı hissələri yaxşı-yaxşı qarışdırıb, orta nümunə götürürlər. [10]

Rezin tozlu asfalt-beton kompozisiyası aşağıdakı qaydada hazırlanır :

Əgər rezin ovuntusu və asfalt-beton qarışığını sərbəst qarışdırma prinsipi ilə işləyən qarışdırıcıda hazırlayırlarsa, onda nümunəni qarışığın əvvəlində , ortasında və axırında götürülmüş nümunələrdən qarışdırmaqla götürürlər.

Qarışdırıcıdan götürülmüş qaynar və isti asfalt-beton qarışığını metal qablara yerləşdirirlər ,termostatda və ya qum hamamında müntəzəm olaraq qızdırırlar, onlardan nümunələr hazırlayırlar. Soyuq rezin ovuntusu asfalt-beton qarışıqlarından nümunə hazırlayarkən, onları $20 \pm 2C$ -yə qədər qızdırırlar.

Rezin ovuntusu asfalt-beton kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri silindrik nümunələrində təyin olunur (cə.d.2.4 və 2.5) [4,5]

Cədvəl 2.4.

Maye neft bitumlarının fiziki-mexaniki xassələri.

Göstəricilərin adları	Marka norması		Sınaq forması
	TB25/40	TB70/130	
1. Keçidi 5 mm olan viskozimetrdə təyin olunan şərti özlülük	25-40	41-70	x-1,4+0,31 formulası ilə x-6 ⁰ C-də şərti özlülük,y-Pyazla dinamik özlülük
2.600 ⁰ C temperaturda 5 saat müddətində saxlanılmış bitumun buxarlaşmış miq- darda	8	7	
3.Qalığın yumşalma tem- peraturu uyarlanmadan sonra)	33	37	
4.Açıq tiqldə alovlanma temperaturu, ⁰ C	37	37	
5.Qumla ilişmə qüvvə- sinin təyini	Nümunəyə nisbətən 1,5 dəfə artıq		

Asfalt-beton qarışığının fiziki-mexaniki göstəriciləri.

№	Göstəricilərin adı	Nümunələr			
		1	2	3	4
1	Sıxılmada möhkəmlik həddi, M Pa				
	20 ⁰ C temperaturda	2,2	2,3	2,0	2,3
	50 ⁰ C temperaturda	0,9	0,91	0,88	0,90
2	Suyadavamlılıq əmsali	0,9	-0,9	0,89	0,95
3	Uzun müddət suda olduqda davamlılığı	0,8	0,9	0,91	0,94
4	Suda şişməsi həcmə görə,%	0,80	-0,9	0,8	0,5
5	Qalıq məsaməliliyi həcmə görə,%	2,1	2,4	1,9	2,0

Nümunələr hazırlamaq üçün formalar polad silindrdən ibarətdir. Rezin ovuntusu asfalt-beton qarışığının bu silindrlərlə yerləşdirilməsi üçün, bunlarda ikitərəfli yükün yerləşdirilməsi təmin olunmalıdır. Buna sıxılmış qarışığa hər iki tərəfdən təzyiqin verilməsi ilə nail olunur və ya qarışığa hər iki tərəfdən ağır yük ilə yüklənməlidir. Nümunələrin çıxarılması və sıxılma yükünü rezin asfalt-betonda olan çınqılın miqdarına, rezin ovuntusu asfalt-betonun növünə və təcrübənin növündən asılı olaraq seçirlər. [7]

Rezin ovuntusu asfalt-beton nümunələrini sıxmaq üçün istifadə edilən press (hidravlik və ya mexanik) nümunədə 40 Pa təzyiqə davam gətirməlidir. Bu məqsədlə hidravlik presslərdən istifadə olunur.

Nümunənin sıxlığı $p,0,01$ q/sm dəqiqliyə qədər bu tənliklə hesablayırlar :

$$p = g_{0,y} / g_1 - g_2$$

Burada :

g_0 - havada çəkilmis nümunənin çəkisi;

g_1 - suda 30 dəq saxlandıqdan sonra , havada çəkilmis nümunənin çəkisi,q.

g_2 - suda çəkilmis həmin nümunənin çəkisi ,q.

y - suyun xüsusi çəkisi, 1 q/sm.

2.3. ASFALT-BETON QARIŞIĞININ FİZİKİ-MEXANİKİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQ EDİLMƏSİ.

Asfalt-beton kompozisiyasının tərkibinin layihələndirilməsi bütün dünyada son 30 ildə və hal-hazırda Brüs Marşall (Bruce Marshall) tərəfindən 1939-cu ildə təklif olunmuş üsuldur.

Marşallın üsulu ASTM D1559-la standartlaşdırılmışdır. Marşallın təklif etdiyi metodla asfalt-betonun əsas göstəriciləri aşağıda göstərildiyi kimi hesablanır.

Daş materialların istifadə olunmasının qiymətləndirilməsi. İstifadə olunan daşın sürtünməsinə, cilalı olmasına, gilin olmasına, iynəvari hissəciklərin olmasına, suyadavamlılığını, əzilmə nəticəsində əmələ gəlmiş ovuntuların miqdarı, əgər material istifadəyə qəbul olunubsa onun dənəvər tərkibi və xalis sıxlığı təyin olunur. Daş materialın bitumunun absorpsiya xassəsi təyin olunur. Materialın deşiklərinin diametri 2,36 və 0,075 mm olan ələkdən keçirərək onun bitumla qarışma texnologiyası təyin olunur. [9]

Əlaqələndiricinin xassəsi qiymətləndirilir. Bitum seçilir, bitumun sıxlığı təyin olunur, onun özlülüyünü müxtəlif temperaturlarda təyin edərək, qarışdırma temperaturu tapılır. Bitumun özlülüyü 170 ± 20 santistoks ($0,17 \pm 0,02$ Pa san) və sıxılma temperaturunda bitumun özlülüyü $0,28$ Pa san olur.

Kapilyar viskozimetrin köməyi ilə kinematik özlülüyn aşağıdakı qiymətlərini təyin edirlər. Bu qiymətlər $60,135$ və 159°C temperaturda təyin olunur. Özlülük $2,8 \times 10$ sts, 498 sts və 219 sts olur.

Kinematik özlülük aşağıdakı tənliklə tapılır :

$$lg\eta = A - VTSlgT$$

Burada : η - bitumun kinematik özlülüyn, sts; T-temperatura, $^{\circ}\text{C}$; VTS-özlülüyn temperatur dəyişiklikliyinə həssaslığıdır (VTS-0,868); A-parametrdir (A=2,28)

Nümunənin sınağa hazırlanması. Nümunənin standart ölçüləri : diametr - 102mm, hündürlüyü 64 mm, 15-18 sıxılmış nümunələr hazırlanır. Bundan başqa 3 yumşaq nümunə də hazırlanır. Bu nümunələrdən istifadə edərək iki fazalı sistemin sıxlığı təyin olunur. Bu göstərici asfalt-betonun həqiqi sıxlığı adlanır.

Müəyyən olunmuş temperaturda qarışığın hazırlanmasında böyük əhəmiyyət verilir. Belə ki, asfalt-beton qarışığı hazırlanarkən komponentlər verilmiş bu temperaturda o qədər saxlanılmalıdır ki, daş materiallar bitumla tam əlaqəyə girə bilsin. Bitum adsorbsiya olunsun. Nümunə mexaniki kompaktorda yükü 4,54 kq, diametri 98 mm olan silindrik yükün sərbəst düşməsi nəticəsində sıxlaşdırılır. Sıxlaşdırılmış 457 mm yüksəklikdən nümunəni almaq üçün yük 35,50 və ya 75 zərbə endirməlidir. [8]

Asfalt-betonun həcm göstəricilərinin təyini. Yumşaq nümunədə asfalt-betonun həqiqi sıxlığı 60°C temperaturda təyin olunur. Sıxılmış nümunədə isə orta sıxlıq tapılır. Hər bir nümunə üçün məsaməlik təyin olunur.

Marşall cihazında nümunələrin sınağı. 60° temperaturda nümunəni sıxıcılar arasına yerləşdirirlər. Sıxıcıların radiusu silindrik nümunənin əsasının radiusuna uyğun olur (şəkl.2.2). Nümunəni 50 mm/dəq sürətlə o vaxta qədər deformasiyaya uğradırlar ki, yük maksimuma çatıb sonra aşağı düşsün. Yükün maksimum qiyməti Marşall üzrə möhkəmlik adlanır. Eyni zamanda yuxarı sıxıcının aşağı sıxıcıya nisbətən şaquli yerdəyişməsini yükün maksimum yükə çatan ana qədər ölçürlər. Bunu Marşalla görə axıcılıq və ya plastiklik adlandırırlar.

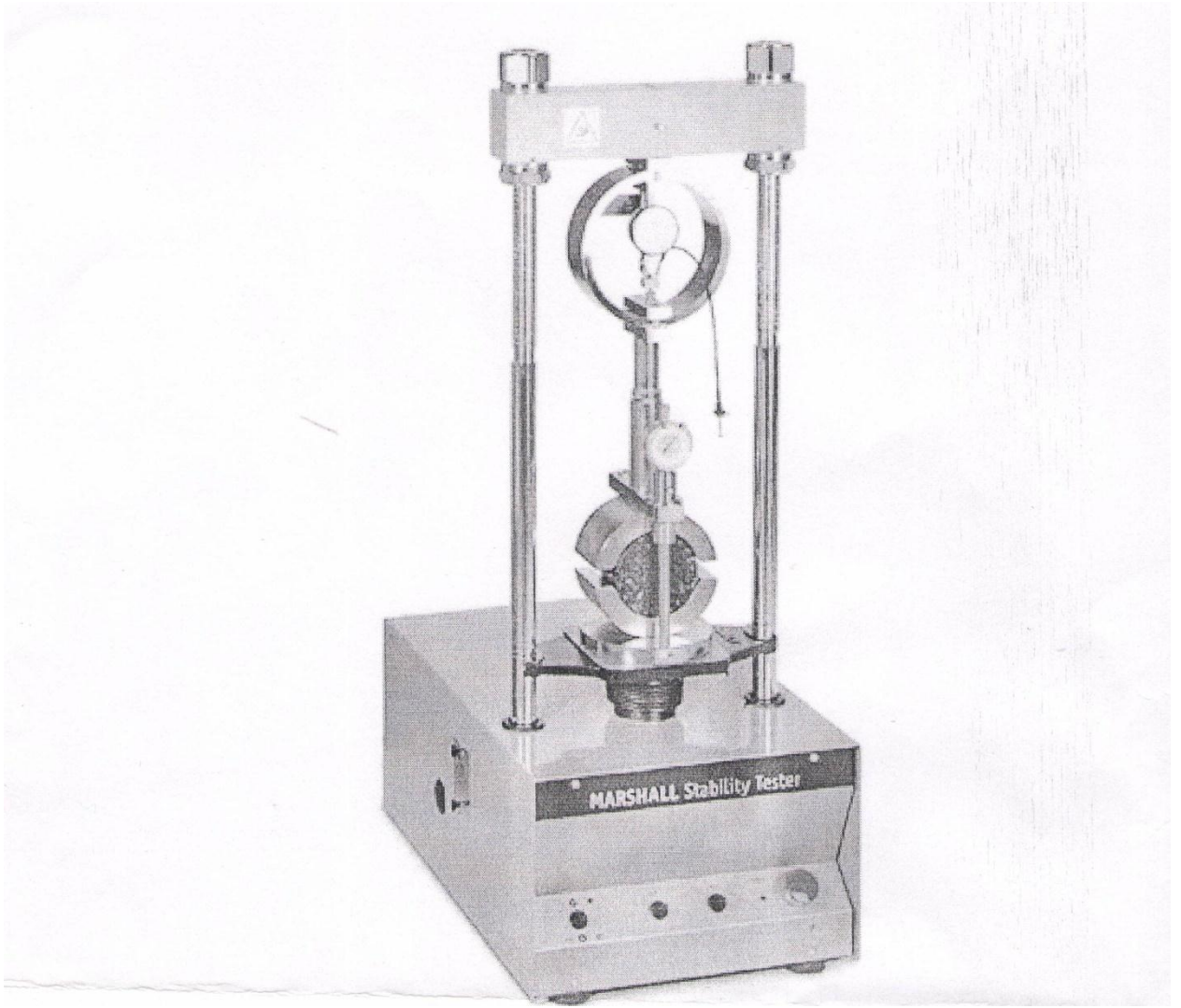
Sınağın nəticələrinin analizi. 6 qrafik quraraq alınmış nəticələrin düzgünlüyünü yoxlayırlar. Bu halda aşağıdakı göstəricilərə əsaslanmaq lazımdır.

- Qarışığın sıxlığı bitumun bəzi miqdarlarında maksimuma malikdir;
- Marşalla görə dayanıqlıq bitumun bəzi miqdarında maksimuma malikdir;
- Marşalla görə axıcılıq qarışıqda bitumun miqdarı artdıqca artır;

- Mineral tərkibin məsaməliliyi bitumun bəzi miqdarında minimum həddə malik olmalıdır.

Bitumun optimal miqdarını tapırlar. Ən əvvəl dayanıqlığı və axma indeksini təyin edirik. Bu halda ağır hərəkət üçün dayanıqlıq 8006 H və axıcılıq 8-dən 14-ə kimi olmalıdır. Bu göstəricilərə əməl etmək üçün bitumun qarışıqda miqdarı 5-dən 7%-ə qədər olmalıdır və dayanıqlığı isə böyük ehtiyatla olmalıdır.

Beləliklə, bitumun optimal miqdarının ilkin axtarışı 5-dən 7,5%-ə qədər azalır. Daha sonra, standart tələblərə görə dənələrarası məsamələrin 70-80% nin bitumla dolması və hava məsamələrin 3-5% olması lazımdır. Bu tələblərə 6,2-7% bitum götürməklə cavab vermək olur. Beləliklə, bitumun optimal miqdarının axtarışı 5-7%-dən 6,2% qədər azalır. Bitumun optimal miqdarı 6,9% olduğunu təyin edirik. [2]



Marşall üsulunun bəzi çatışmamazlıqları vardır. Bu üsulla yol örtüklərində əmələ gələn çatlar , aşağı temperatur şəraitində asfaltın çatlaması kimi zay olma halları nəzərə alınmamışdır. Asfalt-beton qarışığının və polimerlə modifikasiya olunmuş bitumun suya qarşı dayanıqlığının təyin olunması üsulunu Marşall göstərməmişdir. Bu başa düşülən bir haldır. Belə ki, Marşall üsulu 1930-1950-ci illərdə işlənilib hazırlanmışdır. O vaxtlar nəqliyyat vasitələri az olduğundan asfalt-beton örtükləri bir o qədər də yüklənmədiklərinə görə asfalt-beton qarışığından bu xassələr tələb olunmurdu.

Odur ki, nümunə laboratoriya şəraitində deyil yol örtüyü salındıqdan sonra sıxlaşdırılmış asfalt-beton nümunəsi götürüb onu sınaqdan çıxararaq, asfalt-betonun əsas fiziki-mexaniki xassələrini təyin etmək lazımdır. Marşall üsulu ilə

nümunə yalnız bir temperaturda 60⁰C-də aparılır. Halbuku, Azərbaycanın bəzi rayonlarında olan asfalt-beton örtükləri yayda 70⁰C-də istismar olunur.

III FƏSİL. İSTİFADƏ OLUNMUŞ REZİN MƏMULATLARIN TƏKRAR EMAL MƏHSULLARI, ONLARDAN İSTİFADƏNİN İQTİSADI SƏMƏRƏLİYİ VƏ ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ.

3.1. İSTİFADƏ OLUNMUŞ REZİN MƏMULATLARIN FİZİKİ EMALI ZAMANI ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ.

Təkərlər çox işlənən detal olduğundan müntəzəm olaraq dəyişdirilir. Bunun nəticəsi olaraq külli miqdarda rezin və polimer tullantılar yaranır. Bu isə ekoloji problemlərin daha da dərinləşməsinə səbəb olur.

Digər tərəfdən istifadə olunmuş təkərlər günəş şüalarının və suyun təsirindən ətraf mühitə çox sayda zəhərli maddələr buraxırlar. Hesablamalara əsasən demək olar ki, bir təkərin torpaqda "əriməsi" üçün 100 ildən çox vaxt tələb olunur.

Təkərlərin bərk tullantı kimi yandırılması da təhlükəlidir. Yanma zamanı böyük istilik ayrıldığından təkər yanğını söndürmək çox çətin olur. BMT-nin məlumatına görə, dünyada təkər tullantılarının həcmi 25 mln-dan çoxdur və bu miqdar hər il 7 milyon ton artır. Avropa ölkələrində hər il 3 milyard təkər dəyişdirilir. [5]

Avtomobil parklarının sürətlə çoxalması işlənmiş şinlərin sayının da artmasına səbəb olur. Nəticədə, qanunsuz işlənmiş təkərlərdən dağlar əmələ gəlir.

Azərbaycanda qeydə alınmış nəqliyyat vasitələrinin sayı 1 milyona çatır. Hər bir təkərin çəkisini təqribən 5 kq hesab etsək, ildə 5 milyon kq təkər tullantısı alınır. Bu şinlərdən istifadə olunmadığına görə, onlar ilbəil artaraq böyük ekoloji təhlükə yaradır. Digər tərəfdən istifadə olunmuş təkərlərin içərisində yerləşən parazitlər müxtəlif yoluxucu xəstəliklərin yayılmasına səbəb olur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, şin təkərlər bioloji olaraq parçalanmır. Ətraf mühitə ekoloji ziyan vuran bu bərk tullantı əslində tükənməz xammal mənbəyidir. Ona görə də, işlənmiş şinlərin zərərsizləşdirilməsi təkcə ekoloji yox, həm də iqtisadi cəhətdən olduqca səmərəlidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, işlənmiş təkərlərin cəmi 23%-i utilizasiya olunur. Qalan hissə isə, ya təbiətə atılır yaxud da, anbarlara yığılır.

Avtomobil parkının dinamik artımı istismardan çıxmış şinlərin artmasına və qanunsuz zibil "dağlarının" əmələ gəlməsinə səbəb olur. 2008-ci ildə Respublikamızda istismardan çıxmış şinlər 0,8 mln tona çatmışdır. Lakin, bu şinlərdən istifadə olunmadığına görə, onlar ilbəl böyük ekoloji təhlükə mənbəyinə çevrilir. Flora və faunamıza ekoloji ziyan vuran bu bioloji parçalanmayan rezin əslində tükənməz xammal mənbəyidir. Buna görə də, istismardan çıxmış şinlərin utilizasiyası təkcə ekoloji cəhətdən deyil, həm də, iqtisadi cəhətdən olduqca səmərəlidir.

İstismardan çıxmış şinlərin hazırlanmasında çox qiymətli neft məhsullarından istifadə olunur. Şinin əsas elementi olan pokrışkanın tərkibində 32-dən artıq inqredient vardır ki, bunların 80%-i neft məhsullarından hazırlanır. Deməli, pokrışkada olan bu qiymətli xammal zibilxanalara atılaraq insanları ekoloji təhlükəyə düçar edir, həm də, çox qiymətli xammaldan istifadə olunmur.

Respublikamızda indiyə qədər istismardan çıxmış rezin məmulatlardan istifadə olunmaması gələcəkdə ekoloji fəlakətə gətirib çıxara bilər.

İstismardan çıxmış şinlər uzun müddət ətraf mühiti çirkləndirir, flora və faunamıza böyük ekoloji ziyan vurur :

- Şin bioloji olaraq parçalanmır;
- Şin yanğını təhlükəlidir, yanarkən söndürmək çətindir;
- Şin topa halında olanda onların arasında həşəratlar yuva salır və çoxalırlar.

Bunlarla yanaşı istismardan çıxmış avtomobil şinləri kauçuk, metal, kord almaq üçün çox qiymətli xammal mənbəyidir.

İstismardan çıxmış şinlərin təkrar emalı mühüm ekoloji və iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. İstismardan çıxmış şinləri toplayaraq "zibil" tayası əmələ

gətirmək əvəzinə onun emal texnologiyasını tapıb, bu tullantıdan qiymətli xammal və məmulat almaq lazımdır.

Dünya miqyasında istismardan çıxmış şinlərin iki emal üsulu vardır.

1. Şinlərin fiziki emal üsulu
2. Şinlərin kimyəvi emal üsulu

Fiziki emal :

Tullantılardan dispers material kimi istifadə etmək daha əlverişlidir. Belə ki, polimerin ilkin quruluşu və xassələri mexaniki xırdalanma zamanı tam saxlanılır.

Xırdalanma prosesi asan görünsə də, əslində polimerin dağılma prosesi olduqca çətinidir. İstismardan çıxmış şinlərin xırdalanması üçün aşağı temperatur şəraitində aparılan texnoloji sxem təklif edirik. [3]

Rezin tullantıları emal edərək dispers material almaq böyük əhəmiyyətə malikdir. İstismardan çıxmış şinlərin xassələri və quruluşu mexaniki xırdalanma zamanı dəyişmir.

Mexaniki xırdalanma üsulu ilk baxışdan sadə görünsə də, əslində çox mürəkkəb bir mexaniki prosesdir. İstismardan çıxmış şinlərin xırdalanma üsulunun təsnifatı aşağıdakı kimidir.

Xırdalanma temperaturuna görə;

Mənfi və müsbət temperaturlarda;

Mexaniki təsir nəticəsində xırdalanma.

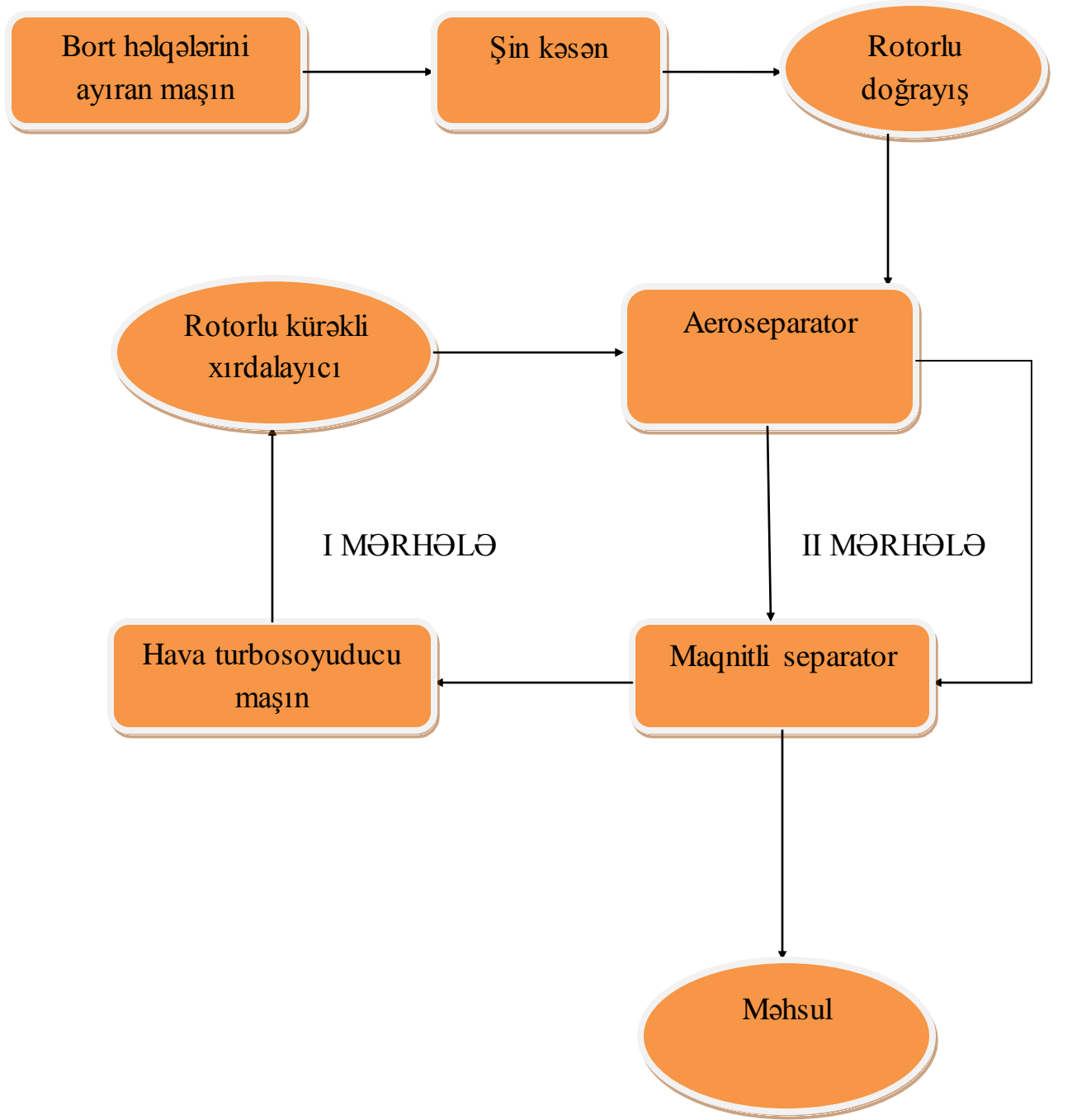
Aşağı temperaturda şin tullantılarının emal texnologiyası.

Bu üsulla istismardan çıxmış şinlərin xırdalanması prosesini -60°C -dən 90°C temperatur arasında aparılır. Aparılan eksperimentlərin nəticələri göstərdi ki, şinlərin aşağı temperaturda xırdalanması rezindən kordun və metalın ayrılmasını

asanlaşdırır, elektrik enerjisinə qənaət olunur. Rezinin soyudulması üçün maye azotdan istifadə olunur. Lakin, maye azotun daşınması , onun istehsalının çətin və baha olması , bu texnologiyadan istifadə olunmasını məhdudlaşdırır. -80°C -dən -120°C qədər temperatur almaq üçün ən əlverişli turbosoyuducu maşınlardan istifadə etməkdir.

İstismardan çıxmış şinlərin emalı şəkil 3.1-də göstərildiyi kimi aparılır. İstismardan çıxmış şin bört həlqəsini çıxarmaq üçün maşına verilir. Həlqə xaric edildikdən sonra şin şindoğrayıcıya daxil olur. Burada rotorlu bıçaqla o doğranaraq xırda ovuntu halına salınır. Şin ovuntusu maqnit separatoruna və aeroseparatora gəlir. Kəsilmiş və təmizlənmiş rezin ovuntuları soyuducu kameraya daxil olur. Burada -50°C -dən -90°C qədər soyudulur. Rezinin soyudulması üçün soyuq hava axını turbosoyuducu maşınının generatorundan verilir. Daha sonra soyudulmuş rezin ovuntuları rotorlu-kürəkli xırdalayıcıya daxil olur, buradan o təkrar təmizləyicilərə göndərilir. Burada rezin ovuntuları ölçülərinə görə ayrı-ayrı kislərə toplanır. [7]

Şəkil 3.1. İstismardan çıxmış şinlərin emalı texnologiyası.



İstismardan çıxmış şinlərin emalı üçün daha bir texnoloji prosesin sxemi 3.2 və 3.3-də göstərilmişdir.

Avtopokrişka (şək.3.2) şinin dođranması üçün presə verilir. Burada pokrişka 20 kq halında olan fraqmentlər şəkildə kəsilir. Daha sonra rezin fraqmentlər yüksək təzyiqli qurğuya göndərilir.

Yüksək təzyiqli qurğuda şini işçi kameraya yükləyirlər, burada şinin ekstruziya olunması nəticəsində 20-80 mm ölçüdə hissəciklər alınır və metalokord ayrılır.

Yüksək təzyiqli əmələ gəldikdən sonra rezinparça ovuntu və metal təmizləyici aparata göndərilir. Burada rezin ovuntusu, kord və metal bir-birindən tam ayrıldıqdan sonra, rezin ovuntusu qalan kütlə rötörlü xırdalayıcıya gələrək burada rezin 10mm ölçüyə qədər xırdalayır. Daha sonra rezin ovuntusu iki fraksiyaya ayrılır (3mm və 10 mm ölçüyə qədər). Sonuncu mərhələdə rezin ovuntusu 0,3-dən 3,0 mm ölçüyə qədər xırdalanaraq istehlakçıya göndərilir.

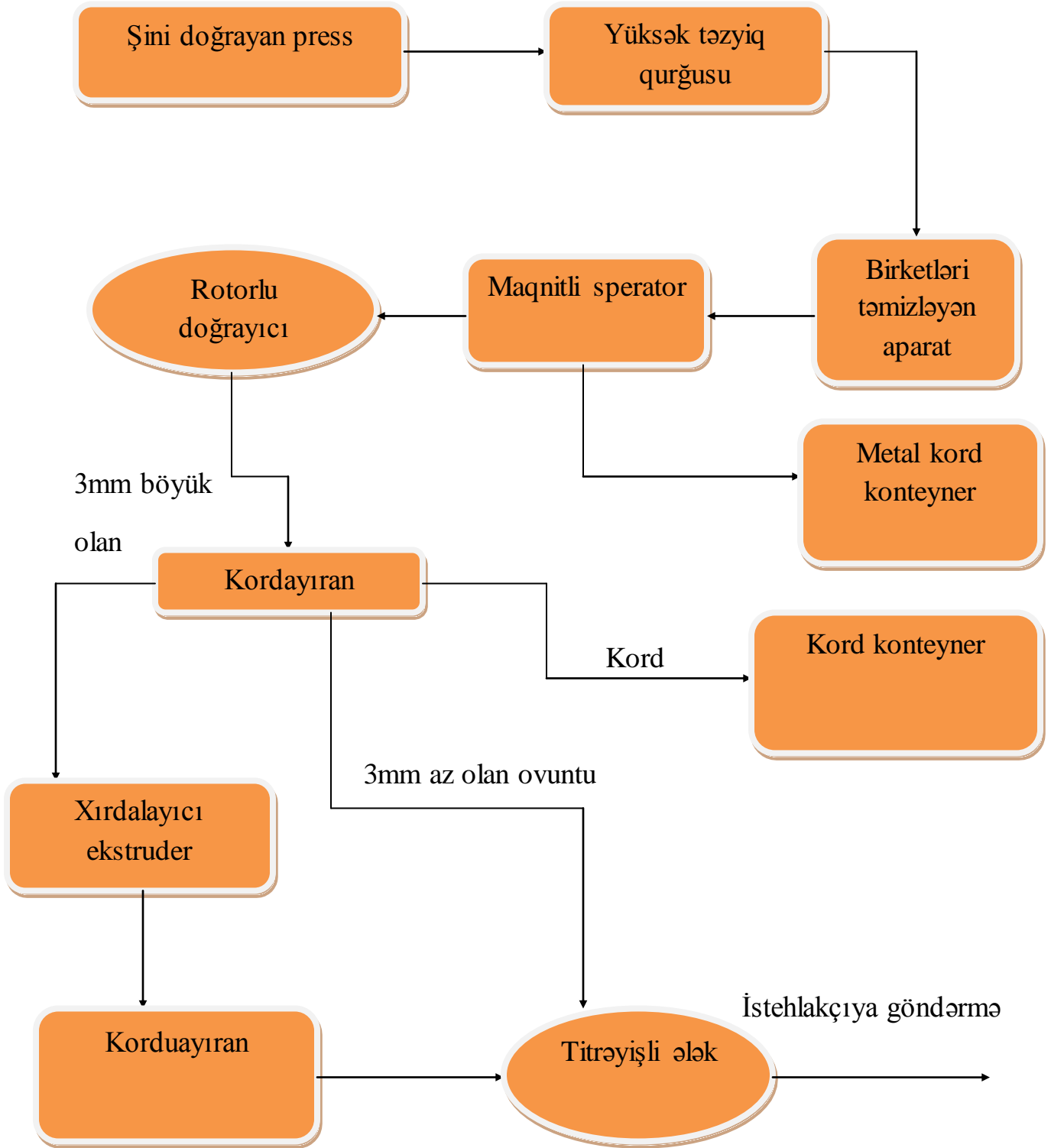
İstismardan çıxmış şinlərin digər texnoloji üsulu mexaniki emalıdır (şək.3.3) Mexaniki emal özündə aşağıdakı texnoloji mərhələləri birləşdirir.

- şinin əvvəlcədən hissələrə ayrılması;
- rezin hissələrin dođranması, ondan metalın və kordun ayrılması;
- çox nadir rezin ovuntusunun (tozun) alınması.

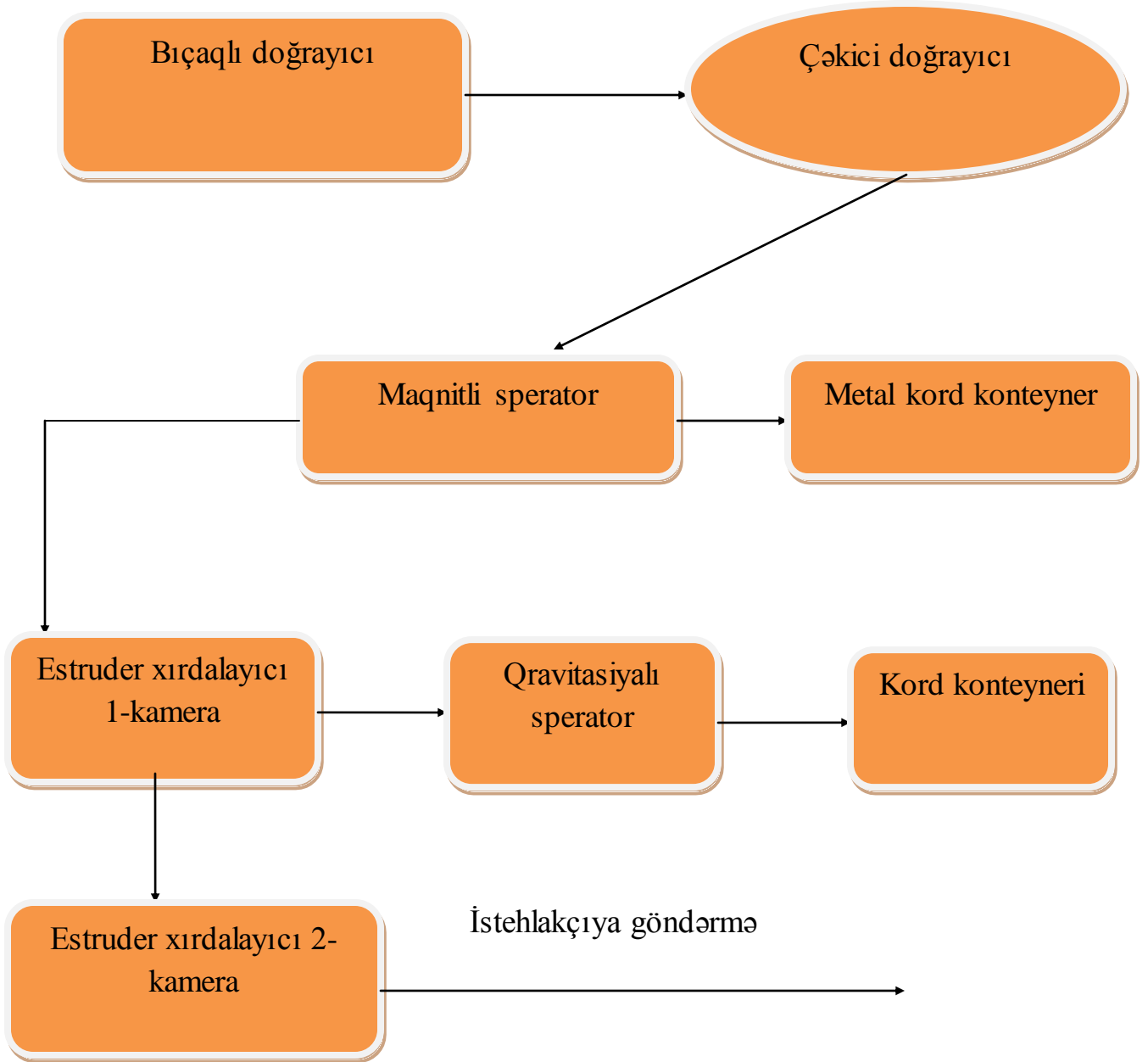
Texnoloji prosesin birinci mərhələsində anbardan şin hazırlıq sahəsinə verilir, burada onlar təmiz yuyulur və təmizlənir. Təmizləndikdən sonra şin əvvəlcədən xırdalanmaq üçün bıçaqlı üçkaskadlı dođrayıcı aqreqata gəlir. Burada şinin 30x50 mm ölçülərə qədər ardıcıl xırdalanması prosesi aparılır. İkinci mərhələdə əvvəlcədən xırdalanmış rezin tikələri (hissələri) çəkil dođrayıcıya gəlir, burada rezin tikələr 10x20 mm ölçüyə qədər xırdalanır. Xırdalanmış rezin hissələri

transportyor lentinə daxil olur və burada onu metaldan və korddan təmizləyib xüsusi bunkerlərə göndərirlər. [13]

Şəkil 3.2. Şinin utilizasiya texnologiyası.



Şəkil 3.3.



İstismardan çıxmış şinlərdən digər istifadə üsulunun protektor hissəsinin yenisi ilə əvəz olunmasıdır. Bu məqsədlə istismardan çıxmış şinin protektor rəsmləri tam təmizlənərək o yenisi ilə əvəz olunaraq vulkanizasiya olunur.

Şinin protektor hissəsinin bərpası onun yoxlanılması ilə başlanır, onda qalmış köhnə protektor qalıqları təmizlənir. Kiçik qüsurları bərpa etdikdən sonra işə karkas hissəsi yapışqanla sürtülür və daha sonra işə yeni protektor lenti pokrişkaya çəkilərək onu fərdi vulkanizatorada vulkanizasiya prosesinə uğradırlar.

3.2. Neft bitumlarının rezinin təkrar emal məhsulları ilə modifikasiya edilməsinin iqtisadi səmərəliliyi və ətraf mühitin mühafizəsi.

İstifadə olunmuş şinlərin təkrar emal üsullarını araşdırarkən onlardan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunduğunu gördük. İstifadə edilmiş rezin və polimer materiallardan istifadə edərək yol bitumlarını modifikasiya edirlər.

Neft bitumlarına olan tələbat günü-gündən artır. Lakin, bizim ölkəmizdə istehsal olunan neft bitumları xarici ölkələrdə istehsal olunan bitumlardan əsaslı surətdə fərqlənirlər. Respublikamızda istehsal olunan neft bitumları "QOST 22245" tələblərinə cavab vermir. Odur ki, asfalt örtüklərinin hazırlanmasında istifadə olunan YNB (yol neft bitumu) modifikasiya etmək zəruriyyəti yaranır.

Hazırda Respublikamızda yol tikintisində asfalt-beton yol örtüklərinin hazırlanmasında əlaqələndirici kimi bitum-polimer kompozisiyasında istifadə olunur. Bu məqsədlə isə çox bahalı termoelastoplast DCT-30 istifadə olunur.

Adətən yol bitumunun plastik intervalı $60-65^{\circ}$ C-dən yuxarı olmur, bu isə asfaltın üst səthinin örtülməsi üçün kifayət deyil. Bundan əlavə özlülüyü az olan bitumlarda elastiklik xassəsi olmur. Ümumiyyətlə, kompozisiya materialının dayanıqlığı əsasən bitumun elastiki xassəsindən asılıdır və onun əsasında hazırlanmış asfalt-beton mexaniki təsir altında tez dağılır. Buna görə də, bitum əlaqələndiricisinin elastiki xassəsini artırmaq məqsədilə onun polimerlərlə modifikasiya olunmasına böyük ehtiyac duyulur. Yalnız polimerlə modifikasiya olunmuş bitumun əsasında alınan asfalt-beton örtüyü yüksək fiziki-mexaniki xassəyə malik olur. [23]

Aparılan tədqiqat işləri göstərmişdir ki, kompleks imkanlarına görə bitumun əlaqələndirici xassələrini yaxşılaşdıran , ona yüksək elastik xassə verə bilən material yalnız rezin ovuntusu ola bilər . Rezin ovuntusunun istifadə olunmuş şinlər əsasında alındığını nəzərə alsaq, onda bu modifikasiyanın təkcə bitumun

fiziki-mexaniki xassələrinin yüksəldilməsi məqsədi daşımadığını, eyni zamanda iqtisadi və ekoloji əhəmiyyət kəsb etdiyini görürük.

Dediklərimizi nəzərə alaraq bitumu rezin ovuntusu ilə birləşdirmək məqsədlə təklif etdiyimiz istifadə olunmuş şinlərdən rezin ovuntusu alaraq bu ovuntuların bitumla birləşmə texnologiyası tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə istifadə olunmaq üçün Bakı "Neftyağ" zavodunda alınan "Bakı 85/25" markalı bitumdan istifadə edilmişdir. "Bakı 85/25" markalı bitumun əsas fiziki-mexaniki xassələri I fəsildə verilmişdir. I fəsil 1.4 qeyd etdiyimiz kimi yol örtüklərinin hazırlanması üçün hazırlanan asfalt-beton qarışığında əlaqələndirici kimi istifadə olunan bu bitum öz fiziki-mexaniki xassələrinə görə xarici ölkələrdə hazırlanan yol bitumlarının əsas göstəricilərindən xeyli aşağıdır. [25]

Bunları nəzərə alaraq, "Bakı 85/25" markalı bitum alınan rezin ovuntusu ilə modifikasiya edilmişdir. Bitum kompozisiyasının tərkibi hissəciklərinin ölçüsü 0,8-dən 10 mm-ə qədər olan rezin ovuntusundan kükürd və qocalmaya qarşı istifadə olunan inqrediyentdən ibarətdir.

Modifikasiya olunmuş "Bakı 85/25" markalı bitumun digər bitumlara nisbətən qocalma əmsalı 2-3 dəfə çoxdur. Ümumiyyətlə, sənayedə məhsul istehsalı zamanı iqtisadi cəhətdən ən səmərəli, ucuz xammal bazası mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bitumun modifikasiyasında isə, belə modifikator istifadə olunmuş şinlər əsasında alınan rezin ovuntusudur. [18]

Hal-hazırda xarici ölkələrdə neft bitumun modifikasiyası məqsədlə SBS növlü polimerdən və kükürddən istifadə olunur. Bundan başqa SBS növlü polimerdən müxtəlif yol təmir işlərini aparmaq məqsədlə mastika hazırlayırlar.

Polimerin bituma əlavə olunmasının modifikasiya effekti polimer-bitum kompozisiyasının hazırlanma prosesinin texnologiyasından asılıdır.

Polimerdə modifikasiya olunmuş bitumların hazırlanması 150-200°C temperaturda intensiv quraşdırmaqla aparılmalıdır. Əksər polimerlərin parçalanma

temperaturu (polietilen, polipropilen, etilen-propilen kauçuku, termoelastoplastlar və b.) bitumla qarışma temperaturundan daha çoxdur. Yəni polimerin kütləsində termo və mexanodestruksiya prosesləri getmir, əgər gedirsə də çox az olur.

Bitumlar qızdırıldıqda yumşalırlar, termo plastik polimerlər isə özlü-axar hala keçir. Beləliklə, polimerlə bitumun qarışığı yüksək temperaturda iki müxtəlif özlülüyə malik mayedən ibarət olur. Bitumla polimerin qarışması prosesi mayenin mayedə disperləşməsinə gətirib çıxarmalıdır. Belə sistemlərin disperslik dərəcəsi komponentlərin özlülüyündən və qarşılıqlı həll olmalarından asılıdır.

Rezin ovuntusu ilə bitum əsasında hazırlanmış qarışıq yüksək temperaturda emulsiyadır.

Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək temperaturda rezin ovuntusunun bitumla qarışdırılma prosesi iki mərhələdə gedir: I mərhələdə maye bitumda rezin ovuntusunun emulsiyası alınır, II mərhələdə isə o şişir. Rezin ovuntusunun bitumda disperləşmə dərinliyi rezin ovuntusu hissəciklərinin ölçüsündən asılıdır.

Polimer-bitum kompozisiyasının disperslik dərəcəsi komponentlərin qarışma üsulundan çox asılıdır. Ən yaxşı nəticəni kolloid dəyirmanlardan istifadə etməklə alırlar. Polimerlə modifikasiya olunan bitumun hazırlanması prosesində komponentlərin prosesə verilməsi mərhələsi olduqca çox vaxt aparır. Qarışma prosesini ən azı 5 saat aparmaq lazımdır. Bu isə, son məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Yüksək temperatur şəraitində uzun müddət qalmış bitum oksidləşir, bu isə çox kobud kompozisiyanın alınmasına gətirib çıxarır. [26]

Bitum polimer qarışığı makro və ya mikro bircins olmayan sistemdən ibarətdir. Onların xassələrini isə qarışığın fəza quruluşu müəyyən edir.

Bituma elastik xassəni vermək üçün onu polimerlə modifikasiya etmək lazım gəlir. Bitum kütləsində polimer dispers sistem əmələ gətirərək yüksək fiziki-mexaniki xassəyə malik olan kompozisiya materialı əmələ gətirir. Bitumun keyfiyyəti polimer tərəfindən onun modifikasiyasına heç bir təsir göstərmir. Bu isə

modifikasiya prosesində iştirak edən polimerin təbiəti ilə əlaqədardır. Lakin bitumun fiziki-kimyəvi xassəsi onun polimerlə uyğunlaşmasına mühüm təsir göstərir. Bitumun oksidləşmə dərəcəsini artdırıqda onun polimerlə uyğunlaşması pisləşir, bu isə bitum oksidləşdikcə onda yüksək molekullu qətranların miqdarının artması, əksinə aşağı molekullu qətranların miqdarının azalması ilə əlaqələndirir. Ona görə də polimerin bitumda şişməsi azalır. Polimer-bitum kompozisiyası hazırlamaq üçün götürülən ilkin bitum aromatik birləşmələrlə zənginləşdirilməlidir ki, komponentlərin uyğunlaşmasına şərait yaransın. Alınan bu nəticə polimerlərin fiziki kimyasında göstərilən vəziyyətlə eyni olur.

Polimerin (rezin ovuntusunun) bituma verilməsi onun 25°C temperaturda uzanmasını kəskin aşağı salır. Polimerlə modifikasiya olunmuş bitumun uzanma zamanı qırılmaya qarşı davamlılığını artırmaq məqsədilə 25°C temperaturda uzanma göstəricisi 100 sm olan bitumdan istifadə etmək lazım gəlir. Bu məqsədlə mineral doldurucudan istifadə edirlər. Polimerlə (rezin ovuntusu) modifikasiya olunmuş bitum dispers sistem (eyni cinsli deyil) olur, buna görə də, o termodinamiki olaraq dayanıqlı olmur, bu səbəbə görə də, bu sistem dağılır. Polimerlə bitumun oxşarlığı nə qədər çox olarsa, kompozisiya materialının dayanıqlığı bir o qədər çox olar.

Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş bitumun yumşalma temperaturunun digər bitumlara nisbətən istiliyə davamlılığını təyin edilir.

Yüksək xassəyə malik polimer-bitum kompozisiyası almaq üçün kompozisiyanın hazırlanmasında istifadə olunan komponentlərin əsas göstəricilərinə ciddi nəzarət olunmalı, texnoloji reqlamentə düzgün əməl olunmalıdır. Rezin ovuntusunun (polimerin) bitumda daha yaxşı şişməsini təmin etmək məqsədilə mineral yağlardan da istifadə edilir. Lakin unutmaq olmaz ki, bitumlar da kolloid sistemlər kimi vaxtdan aılı olaraq çox da dayanıqlı deyildir. Mineral yağ əlavə etməklə bitumun nisbətən sabit quruluşunun dağılmasına səbəb olunur. İstifadə olunan mineral yağın kimyəvi quruluşundan asılı olaraq mineral yağ ya bitumu yaxşı, ya da pis həll edir. Yağla bitumun qarışması o qədər da asan

deyil. Belə ki, hər iki komponentin qarışma mexanizmi mayelərin qarışması kimidir. Beləliklə, mineral yağla bitumun qarışması texnologiyası çox çətin bir texnoloji problemdir. [28]

Polimer-bitum kompozisiyasının alınması üçün kompozisiya mineralının resepti işlənilib hazırlanmışdır. Alınmış optimal variant əsasında polimer-bitum kompozisiyası alınmış və ən müasir analiz üsullarından istifadə edərək alınan kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri öyrənilmişdir. Göstəricilər cədvəl 3.1 də verilmişdir. [28]

Cədvəl 3.1.

Asfalbeton qarışığının fiziki-mexaniki göstəriciləri.

Göstəricilərin adı	Nümunələr			
	1	2	3	4
Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa	2,2	2,3	2,0	2,3
20 ⁰ C-temperaturda 50 ⁰ C-temperaturda	0,9	0,91	0,88	0,90
Suyadavamlılıq əmsalı	0,9	0,9	0,89	0,95
Uzun müddət suda olduqda davamlılığı	0,85	0,9	0,91	0,94
Suda şişməsi, həcmə görə %-lə	0,80	0,9	0,8	0,5
Qalıq məsaməliliyi, həcmə görə, %-lə	2,1	2,4	1,9	2,0

Rezin ovuntusu:

Rezin ovuntusu almaq üçün ən yeni texnologiya olan ozonla emal texnologiyası seçilmişdir. Bu texnologiya ilə istismardan çıxmış şinləri emal edərək şinin çox yüksək sürətli deformasiyasına nail olmaq olur. [4,5]

Belə sürətli deformasiya nəticəsində şinin həcmi 3-4 dəfə artmış və donmuş halda olan pokrişka tam dağıdılaaraq xırda (kiçik) fraqmentlər əmələ gətirmişdir. Partlayışın doğrayıcı gücü o qədər yüksək olur ki, istənilən pokrişkanı bu üsulla kiçik fraqmentlərə ayırmaq mümkün olur.

Bu texnologiya ilə alınmış məhsullar : rezin ovuntusu, kord sapları, metal korddur. Əsas alınan məhsul rezin ovuntusudur. Alınan bu rezin ovuntusundan bir sıra örtüklərin və məmulatların alınmasında istifadə olunur.

Bu üsulla alınan rezin ovuntuları aşağıdakı fiziki-mexaniki xassələrə malikdirlər.[19]

Nəmliyi , %.....	90-95
Xırda zərrəciklər,%.....	6
Aseton ekstraktı,%.....	6,05
Metalla çirklənmə,%.....	0,001-0,03
Kordla çirklənmə, %.....	1,2
Səpələnmə sıxlığı, qr/1000sm ³	40
Rezin ovuntularının hissəciklərinin ölçüsü,mm.....	0,06-10

İstifadə olunan bu texnologiyanın əsas üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

1) Zərbə-dalğa texnologiyası ilə istismardan çıxmış şinləri xırdalayarkən elektrik enerjisinə qənaət olunur, daha doğrusu mexaniki üsula nisbətən daha az elektrik enerjisi tələb olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, alınan rezin ovuntusunun hissəciklərinin ölçüsündən və onun toz halına salınmasına eyni miqdarda elektrik enerjisi sərf olunur. Bu şinlərin parçalanmasında partlayışdan istifadə olunmasının nəticəsidir. [17]

2) Alınan son məhsul keyfiyyətli olur.

3) Alınan metalik kord yüksək qiymətə malik olur.

4) Bu texnologiya minik maşınlarının və traktorların da şinlərini asanlıqla emal edə bilər.

5) Zərbə-partlayış xəttinin boşqalma halları demək olar ki, sıfıra bərabərdir., bu da avadanlıqdan bütün gün ərzində istifadə etməyə imkan verir.

İstehsalat göstəriciləri :

- Texnoloji xəttin layihə gücü ildə 30000 şin

- Bir saatda partlayışların sayı 10

- 1 ton pokrişkaya sərf olunan güc 200 kvt

- Xidmətçilərin sayı- bir növbə ərzində 8 mütəxəssis

- Zərbə-partlayış avadanlığının istismar müddəti 100 ildən çox.

Rezin ovuntusu ilə yanaşı bu texnoloji proses nəticəsində metal və kord da alınır.

Əvvəlki paraqraflarda qeyd etdiyimiz kimi, Respublikamızda köhnə şinlərdən istifadə çox zəifdir, yalnız pokrişkanın protektoru təzələnərək istifadəyə verilir.

Aparılan araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bərk tullantı olan istifadə olunmuş şinlərin təkrar emalından alınan müxtəlif ölçülü rezin ovuntuların başqa materiallarla modifikasiyadan alınan məhsullardan istifadə etməklə həm ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasında müəyyən nəticələrə nail olmaq , həm də müxtəlif sahələrdə iqtisadi səmərə əldə etmək olar.

Rezin ovuntularından asfalt-beton yolların inşaatında istifadə olunması : hissəciklərinin ölçüləri 0,5-1,0 mm-ə qədər olan rezin ovuntularının inşaat bitumlarında modifikasiya edilməsi yol tikintisində mühit maaliyyətlər qazanmağa imkan yaradır. Belə ki, rezin ovuntusundan istifadə etdikdə, asfaltın möhkəmliyi

artır, zərbəyə davamlılığı 10 dəfə yüksəlir. Temperaturun dəyişməsi onun fiziki-mexaniki xassələrini tam qoruyur. Belə yollarda qışda sürüşmə demək olar ki, heç olmur. Ən ağır maşınların belə yollarda hərəkəti zamanı pokrişkaların protektor rəsmlərinin izi qalmır. Belə yollar yağışı özündə saxlamır, soyuqda donmur.

Hər 1 km yol örtüyündə 60-70% rezin ovuntusu olmalıdır. Rezin ovuntusunda istifadə etməklə , rezin-bitum kompozisiyasının hazırlanmasında müəyyən çətinliklər olur. Belə yol örtüyünün qiyməti 18000 manat bahalaşır. Lakin, nəzərə almaq lazımdır ki, adi örtük 2-3 il istismar olunduğu halda , rezin ovuntusu istifadə olunmuş yol örtüyünün ömrü 32 il olur. Avropanın bir çox ölkələrində yol çəkilişində modifikasiya olunmuş bitumlardan asfal-beton qarışıqlarında istifadə edilir. [27]

Belə ölçülü rezin ovuntularından dam örtüklərinin və rezin şiferlərin hazırlanmasında , dəmir yol relslərinin altı üçün yastıqların , izolyasiya materiallarının hazırlanmasında istifadə etməklə məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və maya dəyərinin aşağı olmasına nail olunur.

Neft quyularının tampostlaşdırılmasında , yaşıl , yaşıl plastların hidroizolyasiyasında istifadə böyük iqtisadi səmərə verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölçüləri 10 mm olan rezin ovuntuları əsasında hazırlanmış qarışıqdan kənd təsərrüfatı fermalarında və quşçuluq fabriklərində döşəmənin örtülməsində istifadə edilir. Belə örtüklər sanitariya normalarına əməl olunmasında əvəzolunmaz materiallardan hesab olunur.

Hissəciklərinin ölçüləri 2-10 mm-ə qədər olan rezin ovuntularının rezinlə komplektləşməsindən alınan plitələrdən tramvay və dəmiryolu keçidlərində istifadə olunur. Hazırlanan belə plitələr uzun müddət istismar müddətinə malikdir, iqlim şəraitinə dözümlüdür, səs-küyün qarşısını alır. Bu işə ətraf mühitin fiziki təsirlərdən qorunmasının bir nümunəsidir.

Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, istifadədən çıxmış şinlərin təkrar emalından alınan rezin ovuntularından yeni avtomobil şinlərinin hazırlanmasında xammal əlavə kimi istifadə edilir.

İşlənmiş şinlərin piroliz üsulu ilə kimyəvi emalı zamanı ayrılan qazlar təmizləndikdən sonra yanacaq kimi istifadə edilir.

Göründüyü kimi, rezin ovuntularının istifadə sahəsi genişdir. O itkisiz və iqtisadi cəhətdən səmərəli materialdır. Yeni texnoloji üsulların hazırlanmasında mütəxəssislərin fikrincə əvəzolunmaz xammaldır. Ətraf mühitin mühafizəsində əsas faktorlardan hesab oluna bilər. [27]

NƏTİCƏ

1. Bərk tullantılar ətraf mühitin ekologiyasını korladığından onların təkrar emalının təşkil edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

2. Bioloji olaraq parçalanmayan işlənmiş şinlərin təkrar emalı həm ekoloji, həm də iqtisadi cəhətdən səmərəlidir.

3. İstifadə olunmuş şinlərin effektiv təkrar emal problemi hələlik heç bir ölkədə tam həll olunmamışdır.

4. İstifadə olunmuş şinlərin tərkibindəki qiymətli metalları ayıraraq, onların yenidən istifadə olunması aktual problem olaraq qalır.

5. İstifadə olunmuş şinlərin təkrar emalından alınan ölçüləri 0,5-1,0 mm olan rezin ovuntusu ilə polimer materialın təkrar emal məhsulunun neft bitumlarına modifikasiyası nəticəsində yüksək fiziki-mexaniki xassələrə malik kompozisiya alınmışdır.

6. Rezin-bitum kompozisiyasından asfalt-beton yol örtüklərinin hazırlanmasında istifadə edilmişdir.

7. Müəyyən edilmişdir ki, rezin ovuntusunun Bakı 85/25 bitumu ilə modifikasiyasından alınan kompozisiyasından yol örtüklərinin inşaatında istifadə edilməsi asfalt-beton yol örtüyünün ömrünü 2-3 dəfə artırır.

8. Rezin ovuntusu ilə polimer materialın təkrar emalından alınan modifikasiya olunmuş bitumdan ibarət asfalt-beton örtüyü yolda avtomobillərin hərəkəti zamanı yaranan səs-küyü iki dəfə azaltmış olur.

9. Rezin ovuntusundan yol tikintisində istifadə etməklə eyni zamanda iki mühüm məsələni həll etmək mümkün olar:

- yolun asfalt-beton örtüyünün istismar müddəti artmış olur, təmirə çəkilən xərclərə qənaət edilir, yol örtüyünün keyfiyyəti yüksəlir.

- işlənmiş şinləri təkrar emal etməklə ekoloji problemləri həll etməklə yanaşı, çox qiymətli ikinci xammallar da əldə etmək olar.

10. Rezin ovuntusu ilə modifikasiya olunmuş asfalt-beton yol örtüklərində sürüşmə olmur, avtomobilin pokrişkasının protektor rəsmlərinin izləri yolda qalmır, sürtünmə məsafəsi az olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Руденски А.В. Дорожное асфальт бетонное покрытия, М.Транспорт,1992.стр.256.
2. Şıxəliyev K.S. Şin sənayesinin əsasları. Bakı, Maarif, 2001, s.216.
3. Şıxəliyev K.S. Polimerlərin parçalanma, köhnəlmə və yorulmasında mexaniki-kimyəvi proseslər. ATU fundamental elmlər. 2002. №2, s.24-28.
4. Шыхалиев К.С., Ибрагимова С.М., Новрузова Ф.М. и др. Модификация битума резино содержаниями отходами и использование полученных резинобитумных композиций в дорожном строительстве. Известие ВТУЗА, 2008, №6. стр.29-35
5. Билалов Я.М., Шыхалиев К.С. Методы утилизации на основе резиновых пылей. АТУ, 2003, №1. стр.50
6. Şıxəliyev K.S. İstismardan çıxmış şinlərin təkrar emalı. ATİ, 2002, № 3, s.22-25
7. Касаткин М.М. Переработка амортизованных автомобильных шин и отходов резины. М.Сигнал, 2000, с.29-30.
8. Золотарев В.А. О показателях качества битумов, модифицированных полимерами. КУИБ. Сборник научных статей. 2006. стр.200.
9. Шыхалиев К.С., Амиров Ф.А., Мовхасов И.Г. и др. Изучение процесса эксплуатации и методы утилизации изношенных шин. Екоэнергетика. 2008. №2. стр.33-38.
10. Композиция на основе битума и резиновой пыли. Резиновая промышленность. Москва, 2005. стр.131-142
11. Matt Williams , Tullantıdan Enerjiyə Uğur Faktoru. ABŞ və İsveç, 2011
12. Руденский А.В., Хромов А.С., Маргев В.А. "Отечественный и зарубежный опыт применения резиновой крошки для повышения качества дорожных

битумов и асфальто-бетонов.Б.2005.,№2 (Информавтодор, Новости в дорожном деле),с.70.

13. Руденский А.В. Дорожные асфальтобетонные покрытия. - М. "Транспорт".1992. с.256.

14. Патент №2266934 "Резиносодержащий полимерный модификатор битума" от 27.12.2005 г.

15. Патент №2272795 "Полимерно- гранированный стабилизатор для мастичного асфальто-бетона" от 20.02.2006 г.

16. Патент №2186044 "Битумы для дорожного строительства" от 17.11.2002.

17. Патент №2192400 "Битумо-пластиковая мастика для тонких слоев покрышки. от 10.11.2002 г.

18. Берлин А.А.,Волгфсон С.А. Принципы создания композиционных материалов.Москва, "Химия".1990.с.238

19. "Основы технологии переработки пластмаса.Под редакцией Кулезнева и Гусева В.К. ,"Химия".1995.с.645

20. Мамедов Н.А., Мустафаев С.А., Велиев М.Г. "Получение эпоксидных производных кислот на основе щелочных отходов нефтепродуктов. Экоэнергетика.2005,с.31-32

21. Шыхалиев Л.С. Пути использования изношенных шин в Азербайджанской ССР.Обзорная информация, сер. "Транспорт,Баку,АзНИИНТИ,1982,с.14

22. М.М.Касаткин. Переработка амортизованных автомобильных шин и отходов резины.М,Сигнал,2000 г.,с.29-30

23. Tullantıların Təkrar İstehsal Sənayesi İnstitutu (Institute of Scrap Recycling Industries) <http://www.isri.org/>

24. Экологический бумеранг. "Наука и жизнь", 1996. №5
25. A.S.Sadıqov, İ.B.Xəlilov "Ekologiya və Ətraf mühitin mühafizəsi" Bakı-2004.
26. M.Əzizov .Ekologiya,В.3509.
- 27.A.S.Sadıqov, İ.B.Xəlilov "Ekologiya və Ətraf mühitin mühafizəsi" Bakı-2009.
- 28.Руководство по строительству дорожных и аэродромных дорог с асфальто-бетонным покрытием в Азербайджанской Республике.(Азербайджано-Германское СП "AzVIRT" ТОО-Баку,2005,s.184.

XÜLASƏ.

İstifadə olunmuş rezin şinlərin və texniki-rezin məmulatların (TRM) təkrar emalı araşdırılmışdır. İstifadə olunmuş rezin şinlərin təkrar emalından alınan rezin ovuntuların neft bitumları ilə modifikasiyası öyrənilmiş, alınmış kompozisiyadan asfalt-beton yol örtüklərinin hazırlanmasında istifadə olunmasının iqtisadi səmərəliliyi göstərilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, istifadə edilmiş rezin şinlərin təkrar emalından alınan məhsullardan ikinci xammal kimi istifadə etdikdə iqtisadi gəlir əldə etməklə yanaşı ətraf mühitə edilən antropogen təsirlər nisbətən azalmış olur.

Резюме.

Были исследованы переработки использованных резиновых шин и резино-технических изделий, Изучена модификация резиновых крошек с нефтяным битумом. Полученные композиции использовались при изготовлении асфальто-бетонных покрытий в строительстве автомобильных дороги при этом показано экономический эффект.

Установлено, что вторичное сырье , полученный при переработке использованных резиновых шин помимо экономического эффекта, может относительно уменьшатся антропогенное воздействие на окружающую среду.

SUMMARY.

Used rubber tires and technical rubber products (RTA) from the treatment of recycled rubber tires, rubber recycling arasdırılmısdırİstifadə ovuntuların the modification studied petroleum asphalts, asphalt concrete pavement from the composition used in the preparation of the economic efficiency is shown.

It was determined that the products are used in processing recycled rubber tires used as raw materials in the second when the anthropogenic impacts on the environment, as well as the income is relatively low.