

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

QULİYEVA XATİRƏ BƏXTİYAR qızı

**“XAM NEFTİN EMALI ZAMANI YARANAN EKOLOJİ
PROBLEMLƏR, ONLARIN HƏLLİ İSTİQAMƏTLƏRİ VƏ İQTİSADI
ZƏRƏRİN HESABLANMASI” mövzusunda**

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İstiqamətin şifri və adı 060404 İqtisadiyyat

**İxtisasın şifri və adı Təbiətdən istifadənin iqtisadiyyatı və
proqnozlaşdırılması**

Elmi rəhbər

dos.NOVRUZOVA F.M.

Magistr proqramının rəhbəri

dos.NOVRUZOVA F.M.

Kafedra müdiri

dos. MEHDİYEVA V.Z

BAKİ – 2015

M Ü N D Ə R İ C A T

GİRİŞ

I FƏSİL. XAM NEFTİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ, FİZİKİ XASSƏLƏRİNİ XARAKTERİZƏ EDƏN KƏMİYYƏTLƏR

- 1.1. Xam neftin kimyəvi tərkibi və fiziki xassələri
- 1.2. Xam neftin karbahidrogenli hissəsi onun xüsusiyyətləri
- 1.3. Xam neftin qeyri-karbohidrogenli və mineral hissələri, onların xüsusiyyətləri
- 1.4. Xam neftin emala hazırlanması şərtləri

II FƏSİL. XAM NEFTİN FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ EMAL POSESLƏRİ, ALINAN MƏHSULLAR, YARANAN EKOLOJİ PROBLEMLƏR

- 2.1. Xam neftin fiziki emal texnologiyası, yaranan ekoloji problemlər
- 2.2. Xam neftin kimyəvi emal texnologiyası, alınan məhsullar və yaranan tullantı qazlarının tərkibi
- 2.3. Xam neftin pirolizi prosesində alınan məhsulların fiziki xassələri

III FƏSİL. XAM NEFTİN EMALI PROSESİNDƏ YARANAN TULLANTILARIN ƏTRAF MÜHİTƏ ZƏRƏRLİ TƏSİRİNİN EKOLOJİ-İQTİSADİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

- 3.1. Xam neftin emalı prosesində yaranan tullantı qazların (SO_2 , NO_2 , N_2O) ətraf mühitə zərərli təsiri və tullantıların azaldılması üsulları
- 3.2. Neftlə çirklənmiş çirkab suların təmizlənməsi və yenidən sistemə qaytarılması şərtləri
- 3.3. Xam neftin emalı prosesində yaranan tullantıların ətraf mühitə vurduğu iqtisadi zərərin hesablanması

NƏTİCƏ

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Azərbaycan Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafında neftin müstəsna rolu vardır. Uzun illər mütərəqqi texnoloji proseslərin olmaması və neft sənayesinin sürətlə inkişafı ətraf mühitin həddən artıq çirklənməsinə səbəb olmuş, atmosfərə atılan zəhərli qazların miqdarı artmış, neftlə çirklənmiş torpaq sahələri genişlənmişdir. Respublikamız müstəqillik qazandıqdan sonra sənayenin bütün sahələrində olduğu kimi neft sənayesi sahəsində də böyük dəyişiklər olmuşdur. Bu gün ölkənin neft emalı müəssisələrinin qarşısında duran əsas məsələ son iyirmi ildə qazanılmış uğurları möhkəmləndirmək, iqtisadiyyatın və əhalinin neftə və onun emalından alınan məhsullara olan tələbatını təmin etməkdən ibarətdir.

Məlum olduğu kimi, Azərbaycan neftinin tərkibində kükürdün miqdarı çoxdur. Neftin emalı zamanı qurğulardan alınan tullantı qazlarının tərkibi hidrogen sulfidlə və kükürd 4-oksidlə zəngin olur. Belə qazların atmosfərə atılması, emal zamanı yaranan çirkab suların su hövzələrinə axıdılması nəticəsində ətraf mühitə xeyli zərər dəyir. Ətraf mühitin mühafizəsi müasir dövrün ən aktual problemlərindən sayılır. Odur ki, müxtəlif texnoloji qurğuları olan, yüksək məhsullar istehsal edən müasir neft emalı zavodlarının atmosfər və su hövzələrinin neft məhsullarının tullantıları ilə çirkləndirilməsinin azaldılması əsas vəzifə kimi qarşıda durur və bu məqsədlə aparılan tədqiqat işləri araşdırmalar mövzusunun aktuallığını bir daha təsdiq edir.

Problemin öyrənilmə vəziyyəti: Məlum olduğu kimi ətraf mühitin mühafizəsi problemi Azərbaycanda həmişə diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu problemin tədqiqi ilə ölkəmizin görkəmli alimlərindən N.A.Verdzadə, M.H.İsgəndərov, B.C.Şıxəlizadə, A.C.Əhmədov, M.C.Atakişiyev, R.N.Nurəliyeva, A.S.Sadiqov, İ.B.Xəlilov, Ə.İ.Babayev və başqaları məşğul olmuşlar.

Tədqiqat mövzusunun bəzi problemləri T.A.Akumova, B.B.Xesnin, M.X.İşmiyarov, A.P.Verevkin, Y.M.Malışev, V.İ.Karobkin, L.V.Peredelskiy və başqaları da araşdırmışlar.

Mövcud ədəbiyyatlarda göstərilən araşdırmaların nəticələrini azaltmadan aparılan bu tədqiqat işində ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində tələb olunan işlərin müəyyən hissələri yerinə yetirilmiş, eyni zamanda neftin emalı prosesində yaranan tullantıların ətraf mühitə vurduğu iqtisadi zərər hesablanmışdır.

İşin məqsədi və vəzifələri: Magistr işinin başlıca vəzifəsi neftin emalı prosesində yaranan tullantı qazlarının ətraf mühitə vurduğu zərəri azaltmaq məqsədi ilə tədqiqat işləri aparmaq, elmi cəhətdən əsaslandırılmış təkliflər işləyib hazırlamaqdır.

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

— Azərbaycan neftinin tərkibini onun fiziki və kimyəvi xassələrinin araşdırmaq;

— Xam neftin müxtəlif metodlarla emalı zamanı yaranan tullantı qazların və işlənmiş çirkab sularının ətraf mühitə təsirini araşdırmaq;

— Neftin emalı zamanı yaranan tullantı qazların və çirkab suların ətraf mühitə təsirini azaltmaq məqsədi ilə təmizləmə qurğularının işlərinin təkmilləşdirilməsi;

— Neftin emalı prosesində yaranan tullantıların ətraf mühitə vurduğu iqtisadi zərərin hesablanması;

Tədqiqat obyektini kimi ətraf mühitə tullantı qazları atan neft emalı zavodlarının göstəricilərinə istinad edilmişdir.

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 Respublikası Milli Məclisinin qəbul etdiyi qanunlar əsas götürülmüşdür. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, 2013-cü il Prezident İ.Əliyevin sərəncamı ilə Respublikada Ətraf mühitin sağlamlaşdırılması ili elan olunmuşdur. Bu qanunlardan irəli gələn və digər normativ-hüquqi sənədlər magistr işinin nəzəri-metodoloji əsasını təşkil edir.

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

Dissertasiya işinin informasiya bazasını statistik göstəricilər, səhiyyə xidməti tərəfindən verilmiş göstəricilər, Neft Emalı Zavodunun (NEZ), "Azərneftyanacaq" Neft Emalı Zavodunun statistik göstəriciləri, müvafiq ədəbiyyatlar təşkil etmişdir.

Tədqiqat işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir:

— Neftin emalı zamanı ətraf mühitin çirklənməsindən dəyən iqtisadi zərərin hesablanmasında yeni metodlardan istifadə edilmişdir;

— Tullantı qazların qaz və buxar şəkilli toksiki maddələrdən təmizlənməsində fiziki və hemosorbsiyalı absorbsiya üsulları tədqiq edilmişdir;

— Pirolyuzit üsulu ilə tullantı qazlarının kükürd 4-oksiddən ekoloji təmizlənməsi tədqiq edilmişdir;

— Atmosfer çirklənməsinin qarşısını əsaslı şəkildə almaq üçün tullantı suları alınmayan müəssisələrin yaradılmasının zəruriliyi əsaslandırılmışdır;

— Neftin katalitik krekinq üsulu ilə emalı zamanı tsiklonların lazımı səviyyədə işləməməsi səbəbindən krekinq tozlarının tullantı qazları ilə birlikdə atmosfərə atılmasının qarşısını almaq üçün elektrik süzgəclərindən keçirilməsi əsaslandırılmışdır.

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

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

I FƏSİL. XAM NEFTİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ, FİZİKİ XASSƏLƏRİNİ XARAKTERİZƏ EDƏN KƏMİYYƏTLƏR

1.1. XAM NEFTİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ VƏ FİZİKİ XASSƏLƏRİ

Neft çox sayda üzvi maddələrdən təşkil olunmuş mürəkkəb quruluşlu bir maddədir. Neftin tərkibinə daxil olan birləşmələri aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- Parafin-naften-aromatik karbohidrogenlər
- Kükürlü-oksigenli-azotlu birləşmələr
- Qatran-asfalt birləşmələr
- Mineral maddələr

Göstərilən hər bir qrupun özü də çox sayda müxtəlif quruluşlu birləşmələrdən ibarətdir. Buna görə də nefti fərdi tərkib hissələrinə ayırmaq mümkün deyildir. Hazırda yalnız benzin fraksiyasının kimyəvi tərkibi tam, kerosin fraksiyasının tərkibi və miqdarı təyin edilmişdir.

Neftin xassələri onun emal istiqamətini müəyyən edir və alınan neft məhullarının keyfiyyətinə təsir edir. Deməli, neftin bəzi xassələrini öyrənməklə, onun emal istiqamətini müəyyən etmək olar. Ona görə də neftin səmərəli təsnifatı mühüm məsələlərdən biri hesab olunur. Kimyəvi və fraksiya tərkiblərinə eləcə də fiziki-kimyəvi xassələrinə görə neftlərin təsnifatı aşağıdakı kimi aparılır.

Neft kiçik və yüksək molekullu karbohidrogenlər və heteratomlu birləşmələr qarışığından ibarət mürəkkəb bir sistemdir. Belə bir sistemin öz tərkib hissələrinə ayrılması, identifikasiyası və onların xassələrinin öyrənilməsi mümkün deyil. Neft və neft məhsullarını səciyyələndirmək və eləcə də texnoloji hesablamalar üçün texniki analiz nəticələri kifayət edir.

Neft və neft məhsullarının fiziki-kimyəvi və xüsusi xassələrini öyrənməklə, onların əmtə dəyərləri müəyyən edilir. xam nefti xarakterizə edən bəzi fiziki kəmiyyətlər aşağıdakılardır:

Sıxlıq: Xam neftin sıxlığını təyin etməklə, onun kimyəvi tərkibi haqqında təxmini də olsa fikir söyləmək olar. Sıxlıq neft və neft məhsulları üçün ən vacib göstəricilərdən biri hesab olunur. Neft məhsulları üçün bir çox təyinat və

hesablamalarda sıxlıqdan istifadə olunur. Eləcə də o, yanacaq və yağların istismar keyfiyyətini xarakterizə edən çox əhəmiyyətli göstəricidir.

Vahid həcmdə olan maddə kütləsinə sıxlıq deyilir. Onun ölçü vahidi BS sistemində kg/m^3 qəbul edilib.

Tədqiqat işlərində nisbi sıxlıqdan istifadə olunur. Nisbi sıxlıq — müəyyən həcm maddənin 20°C temperaturda kütləsinin, həmin həcm saf suyun 4°C temperaturdakı kütləsində olan nisbətidir. $0-50^\circ\text{C}$ intervalında istənilən temperaturda neft və neft məhsullarının sıxlığını təyin edib, onun sıxlığını aşağıda göstərilən keçid düsturunun köməyi ilə ρ –yə keçirmək olar:

$$\rho_4^{20} = \rho_4^t + \gamma(t - 20)$$

burada, ρ_4^{20} - 20°C -də nisbi sıxlıq;

ρ_4^t – analizin aparıldığı temperaturda nisbi sıxlıq;

γ - 1°C -ə düşən orta həcmi genişlənmə əmsalındır.

Əgər neft və neft məhsulunun tərkibində sülb parafin və aromatik karbohidrogenlərin miqdarı çoxdursa, onda göstərilən keçid düsturu özünü doğrultmur.

Həcmi genişlənmə əmsalının qiyməti ədəbiyyatda verilmiş cədvəldən götürülür, yaxud da aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\gamma = 0,001828 - 0,00132\rho_4^{20}$$

Neft və neft məhsullarının sıxlığının hesablanmasında Baş ETNSİ – nin təklif etdiyi düsturdan istifadə etmək olar:

$$\rho_4^{20} = 2,841 n_D^{20} - 3,468$$

Bu düsturla hesablanmış sıxlıq başqa məlum düsturların köməyi ilə tapılmış sıxlıqlardan daha fərqlidir. Təcrübi nəticə ilə hesablanmış qiymət arasında fərq $0,5\%$ -dən az olur. Şübhəsiz ki, təcrübi yolla tapılmış sıxlıq hesablanmış sıxlıqdan daha dəqiqdir. Buna görə də hesablama üsulundan neft və neft məhsullarının sıxlığını təxmini təyin etmək lazım gəldikdə istifadə olunur.

Çıxarılan neftlərin nisbi sıxlıqları əsasən 0,82-0,90 arasında dəyişir. Amma elə neftlər də vardır ki, onların nisbi sıxlığı vahidə yaxındır. Belə neftlərin tərkibində qatran-asfalt maddələrin miqdarı çox olur. Bununla yanaşı elə neftlər də vardır ki, onların nisbi sıxlığı 0,82-dən kiçikdir. Məsələn, Markov neftlərinin nisbi sıxlığı 0,720-dir. Şübhəsiz ki, belə neftlərin tərkibində qatran-asfalt maddələrin miqdarı cüzi, parafin sıra karbohidrogenlərin miqdarı isə daha çoxdur. Əksər hallarda neftin geoloji yaşı və uyğun olaraq çıxarılma dərinliyi artdıqca onun sıxlığı azalır.

Neft və neft məhsullarının sıxlığı areometr, Vestal-Mor tərəzisi və piknometr vasitəsilə təyin olunur. Aerometr vasitəsilə sıxlığın təyini üçün az vaxt sərf olunur, lakin bu üsul dəqiq deyil. Bunlardan piknometrik üsul daha dəqiq olmaqla yanaşı, təyinat üçün az məhsul tələb olunur.

Özlülük: Özlülük – sıxlıq kimi, neft sənayesində və kimmotologiyada istifadə olunan çox vacib bir kəmiyyətdir. Neftin nəql edilməsində, neft emalında, neft ehtiyatlarının hesablanması və sairədə özlülükdən geniş istifadə olunur.

Xarici qüvvənin təsiri ilə mayenin iki təbəqəsinin bir-birinə qarşı hərəkətinə göstərilən müqavimətə daxili sürtünmə və ya özlülük deyilir. Özlülüyn dinamik, kinematik və şərti özlülük növləri məlumdur.

Dinamiki özlülük: – səthi 1 sm^2 , bir-birindən 1 sm məsafədə olan, 1 dina xarici qüvvə təsiri altında, 1 sm/san sürətlə hərəkət edən maye təbəqələri arasında yaranan müqavimətdir. Dinamiki özlülük, mayenin kapilyar borudan axma müddətini təyin etməklə, Puazeyi düsturuna əsasən tapılır:

$$\eta = \frac{\pi P r^4 \tau}{8 V L}$$

burada, P - kapilyardan maye axarkən yaranan təzyiq

V - kapilyardan keçən mayenin həcmi

τ - mayenin axma müddəti

L - kapilyarın uzunluğu

r - kapilyarın radiusudur.

Dinamiki özlülüğün ölçü vahidi kimi, paskal saniyə (Pa·san), təcrübədə isə adətən mPa·san -dən istifadə olunur.

Dinamiki özlülükdən, kinematik və şərti özlülüyə nisbətən az istifadə edilir, çünki dinamiki özlülüğün təyinində maye üzərində daima sabit təzyiq yaradan mənbə tələb olunur. Bu isə təyinat zamanı əlavə texniki çətinliklər yaradır. Buna görə də təcrübədə adətən kinematik və şərti özlülülklərdən istifadə olunur.

Kinematik özlülük (ν): - mayenin dinamiki özlülüğünün həmin temperaturdakı sıxlığına olan nisbətinə deyilir:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Kinematik özlülüğün ölçü vahidi kimi mm²/san – dən istifadə olunur.

Kinematik özlülüğün sadəliyinə görə dinamiki özlülükdən xeyli fərqlənir. Belə ki, kinematik özlülüğün təyinində adi şüşə kapilyar viskozimetrdən istifadə olunur. Kapilyar viskozimetrdə mayenin axma müddətini ölçməklə neftin (neft məhsullarının) kinematik özlülüğünü təyin edilir:

$$\nu_t = k \cdot \tau$$

burada; ν_t - neft və ya neft məhsulunun kinematik özlülüğü, k - viskozimetrin kapilyar sabiti, τ - neft məhsulunun axma müddətidir.

Şərti özlülük: – verilmiş temperaturda neft məhsulunun axma müddətinin, saf suyun 20°C - də axma müddətinə olan nisbətinə deyilir:

$$E_t = \frac{\tau_t}{\tau_{20}^{H_2O}}$$

Burada, E_t - verilmiş temperaturda şərti özlülük,

τ_t – t temperaturunda neft məhsulunun axma müddəti,

$\tau_{20}^{H_2O}$ saf suyun 20°C-də axma müddətidir.

Şərti özlülüğün ölçü vahidi kimi şərti dərəcədən (ŞÖ°) istifadə olunur. Əsasən neft yanacaqlarının (mazut) şərti özlülüğünü təyin edilir.

Molekul kütləsi: Neft və neft məhsulları üçün əhəmiyyətli göstəricilərdən biri də - molekul kütləsidir. Neft və neft məhsulları üçün orta molekul kütləsi təyin olunur. Molekul kütləsindən texnoloji və istilik hesablarında, molekulyar

refraksiyanın, neft fraksiyalarının struktur-qrup tərkibinin təyində və sairədə istifadə olunur.

Neftlərin molekulyar kütlələri çox geniş intervalda, əsasən 220-300 arasında dəyişir. Neft fraksiyasının qaynama temperaturu artdıqca, onların molekulyar kütləsi də artır. Molekulyar kütləsini təyin etmək üçün krioskopik, ebullioskopik, osnometrik (az hallarda) və kütlə-spektroskopiyası üsullarından istifadə olunur. Bunlarla yanaşı texniki hesablama üsulları da mövcuddur.

Neft və neft məhsullarının təxmini molekulyar kütlələrini hesablamaq üçün bir çox asılılıqlar təklif olunmuşdur. Bu məqsədlə daha çox Voinov düsturundan istifadə olunur:

$$M = a + bt_{or} + ct_{or}^2$$

burada, M - molekulyar kütləsi; a, b, c - sabitlər (hər sinif karbohidrogenlər üçün müxtəlif olur); t_{or} - neft məhsulunun orta molekulyar qaynama temperaturudur, °C.

Parafin fraksiyası üçün Voinov düsturu aşağıdakı kimidir:

$$M_{or} = 60 + 0,3t_{or} + 0,001t_{or}^2$$

Alışma, alovlanma və öz-özünə alovlanma: Neft və neft məhsullarının alışma, alovlanma və öz-özünə alovlanma temperaturalarını təyin etməklə, onun yanğına qarşı təhlükəsizliyi təmin edilir.

Neft və neft məhsulları qızdırılarkən onun buxarları hava ilə müxtəlif nisbətlərdə qarışıq əmələ gətirir. Lakin əmələ gələn qarışıqın bütün nisbətləri alışma prosesinə məruz qalmır. Buna görə də alışma törədən qarışıqın aşağı və yuxarı sərhədləri təyin edilir. Aşağı sərhədə qədər havada olan üzvi maddənin qatılığı minimum olur. Bu halda sistemə od yaxınlaşdırdıqda alışma baş vermir, çünki, karbohidrogenlərin oksidləşməsi sistemin çox az nöqtələrində gedir. Lakin, neft məhsulunun havada qatılığı elə bir, həddə çatır ki, bu halda oksidləşmə mərkəzləri çoxalır və nəticədə ani olaraq partlayışla yanma baş verir. Həmin nisbət, alovun yayılmasının aşağı sərhəddi kimi qəbul olunur. Yuxarı sərhəddə qədər hava ilə neft karbohidrogenlərinin bütün nisbətlərində sistemə od

yaxınlaşdırdıqda alovun yayılması baş verir və həmin temperatur qeyd olunur. Yuxarı sərhəddən sonra isə sistemə od yaxınlaşdırdıqda alovun yayılması, yəni alışma baş vermir. Çünki karbohidrogenlərin oksidləşməsi üçün oksigen kifayət etmir.

Neft və neft məhsullarının buxarlarına kənardan od mənbəyi yaxınlaşdırdıqda sönməyən alov əmələ gəlirsə, həmin minimal temperatura – alovlanma temperaturu deyilir. Alovlanma temperaturu həmişə alışma temperaturundan xeyli yüksək olur.

Ağır neft məhsullarının öz-özünə alovlanma temperaturu yüngül neft məhsullarınkına nisbətən aşağı olur. Məsələn, benzinin öz-özünə alovlanma temperaturu 500°C olduğu halda, yağların öz-özünə alovlanma temperaturu 300°C olur. Buna səbəb, yüksək molekullu karbohidrogenlərin kiçik molekullu karbohidrogenlərə nisbətən asan oksidləşməsidir.

Optik xassələr: Neft məhsullarının tərkibi haqqında qısa müddətdə fikir söyləmək və onların istehsalı zamanı keyfiyyətinə nəzarət etmək üçün, çox zaman şüasındırma əmsalı, molekulyar refraksiya və refraksiya intersepti kimi optik xassələrdən istifadə olunur.

Şüasındırma əmsalı – istər fərdi birləşmələr və istərsə də çoxsaylı müxtəlif birləşmələrdən ibarət neft məhsullarının molekul kütləsinin hesablanması, eyni zamanda ağır neft məhsullarının struktur-qrup analizi və başqa məsələlər üçün çox vacib göstəricidir.

Şüasındırma əmsalının dəyişməsinə əsasən sülb karbohidrogenlərin faza dəyişmələri barədə fikir söyləmək olur. Şüasındırma əmsalı – neft və neft məhsullarının işıq şüalarını sındırma qabiliyyətinə malik olması ilə xarakterizə olunur. Işıq şüasının düşmə bucağı sinusunun, sınma bucağı sinusuna olan nisbəti, hər bir neft məhsulu üçün sabit olub şüasındırma əmsalı adlanır:

$$\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2} = n = \text{const}$$

burada, α_1 – düşmə bucağı, α_2 – sınma bucağı, n – şüasındırma əmsalıdır.

Şüasındırma əmsalı təcrübənin aparıldığı temperaturdan və işıq şüasının dalğa uzunluğundan asılıdır. Müxtəlif dalğa uzunluqlu şüaların sınma əmsalı müxtəlifdir. Ona görə də həmişə təyinat aparılan şərait göstərilməlidir.

Temperaturun artması ilə neft məhsullarının şüasındırma əmsalının qiyməti azalır.

Neft və neft məhsullarının şüasındırma əmsalına temperaturdan başqa molekul kütləsi, kimyəvi və fraksiya tərkibinin də təsiri vardır. Eyni tərkibli neftlərdən alınan fraksiyaların molekul kütləsinin artması ilə şüasındırma əmsalı da artır.

Ümumiyyətlə, parafin sırası karbohidrogenlərinin şüasındırma əmsalı aromatik sıra karbohidrogenlərin şüasındırma əmsalından kiçik olur. Neft sırası karbohidrogenlərinin şüasındırma əmsalı isə aralıq yer tutur. Deməli, neft və neft fraksiyalarının tərkibi parafin sırası karbohidrogenlərilə zəngindərsə, onda onun şüasındırma əmsalı kiçik, aromatik karbohidrogenlərlə zəngin olduqda isə şüasındırma əmsalı böyük olur.

Karbohidrogenlər qarışığının şüasındırma əmsalı additiv xarakterlidir. Bundan istifadə edərək qarışıqda olan hər bir karbohidrogenin miqdarını müəyyən etmək olur.

Tədqiq olunan maddənin şüasındırma əmsalı, onun üzərinə düşən şüanın dalğa uzunluğundan asılıdır. Qısa dalğalı şüalar üçün şüasındırma əmsalı kiçik olur. Verilmiş maddənin şüasındırma əmsalının işığın dalğa uzunluğundan (λ) asılılığı işığın dispersiyası (səpilməsi) ilə xarakterizə olunur. Müəyyən uzunluqlu iki işıq dalğası xüsusi dispersiya (δ) verir və aşağıda göstərilən düsturla ifadə olunur:

$$\delta = \frac{n\lambda_1 - n\lambda_2}{\rho} \cdot 10^4.$$

Karbohidrogenlərin xüsusi dispersiyası da additiv kəmiyyətdir. Buna əsasən benzinin tərkibində olan aromatik karbohidrogenlər müəyyən edilir. Müxtəlif karbohidrogenlər üçün xüsusi dispersiyanın qiymətləri cədvəl 1.1-də verilmişdir.

Karbohidrogenlərin xüsusi dispersiyası

Karbohidrogenlər	Xüsusi dispersiya qiyməti
Doymuş karbohidrogenlər	90
Aromatiklər	
Benzol	190,5
Toluol	184,9
Etilbenzol, kselollar	179,2
Monotsiklik	200-ə qədər
Politisik (yüksək temperaturda qaynayan)	465-ə qədər

Kristallaşma, bulanma və donma temperaturu: Neft və neft məhsulları çox komponentli sistem olduğuna görə onların fərdi birləşmələr kimi dəqiq kristallaşma, bulanma və donma temperaturları olmur. Göstərilən kəmiyyətlərin təyini neft və neft məhsulları üçün vacibdir.

Neft məhsullarının soyuq şəraitdə istismarı zamanı onun tərkibində olan fərdi birləşmələrin xüsusilə, n-parafin karbohidrogenlərinin kristallarının çökmək və yaxud sistemdə molekulüstü faza quruluşunun əmələ gətirməsi çox təhlükəlidir. Belə ki, sürtkü yağlarının və yanacaqların soyuq şəraitdə istismarı zamanı əmələ gələn çöküntü borularda tıxacların əmələ gəlməsinə və eləcə də süzgəclərin tutulmasına səbəb ola bilər. Bu işə mühərrikin sıradan çıxmasına gətirib çıxarır.

Karbohidrogenlərin molekul kütləsi və qaynama temperaturu artdıqca, bir qayda olaraq onların kristallaşma temperaturu da artır. Neft məhsullarında karbohidrogenlərin çökmə sürəti kristal mərkəzlərinin yaranması və sistemi əhatə etmə sürətindən asılıdır. Karbohidrogenlərin, xüsusilə normal quruluşlu parafinlərin molekul kütləsi artdıqca, onların müəyyən temperaturda kristal mərkəzləri yaratmaq qabiliyyəti də artır.

Kristallaşmaya sistemin özlülüyünün, fraksiya tərkibinin (kristalları həll edə bilər), səthi aktiv maddələrin, eləcə də başqa qarışıqların soyudulma sürətinin və s. kimi amillərin də təsiri vardır.

Neft məhsulları öz mütəhərriqliyini itirən temperatūra qədər (həmin temperaturdan yüksək temperaturda) artıq parafinlər kristallaşmış olur. Deməli, hələ donma temperaturuna qədər əmələ gəlmiş kristallar əvvəldə qeyd olunduğu kimi, yanacaq süzgəclərini tuta və eyni zamanda yanacaq borularında tıxaclar əmələ gətirə bilər. Buna görə də neft məhsullarının, xüsusilə yanacaq və yağların donma temperaturları ilə yanaşı, onların kristallaşma temperaturları da təyin edilir.

Müəyyən temperaturda neft məhsulunun kiçik kristallarının əmələ gəlməsi ilə bulanma müşahidə olunur. Həmin temperatūra bulanma temperaturu deyilir. Bulanma temperaturu neft məhsullarının istismar keyfiyyətini göstərən sabitlərdən biridir. Bulanma temperaturu gözlə və ya optik üsullarla təyin edilir. Təyinatda neft məhsulu soyudularkən müqayisə üçün şəffaf etalondan istifadə edilir. Əmtəə yanacaqlarının aşağı temperaturdakı xassələri normalaşdırılmışdır.

1.2. XAM NEFTİN KARBAHİDROGENLİ HİSSƏSİ, ONUN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Neftin karbohidrogen tərkibi. Neft-parafin, naften, aromatik, hetereatomlu, qatran-asfalt və mineral maddələrin qarışığından ibarətdir. Neftin tərkibində göstərilən sinif karbohidrogenlərin miqdarı başqa sinif birləşmələrdən daha çox olub, onların miqdarı müxtəlif neft mədənlərindən çıxarılan neftlərdə geniş intervalda dəyişir.

Neftin tərkibində olan parafin karbohidrogenlərinin ümumi miqdarı əsasən 25-30% (həll olmuş qazlar nəzərə alınmadıqda) təşkil edir. Neftdə həll olan qazların miqdarı nəzərə alındıqda isə parafinlərin miqdarı 40-50%-ə, bəzi neftlərdə isə 50-70%-ə çatır. Bununla yanaşı, tərkibində cəmi 10-15% parafin olan neftlər də vardır.

Neftin tərkibində çox az miqdar etil qrupundan daha böyük (etil və s.) alkil qrupu saxlayan şaxəli quruluşlu parafinlərin olması da müəyyən edilmişdir.

Qaz parafin karbohidrogenlər: Qaz karbohidrogenləri xalis qaz, qaz kondensat və neftlə birlikdə neft yataqlarından çıxarılır.

Müxtəlif qaz kondensat yataqlarından çıxarılan stabil kondensatın miqdarı geniş intervalda ($5-10 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ -dən $300-500 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ -ə qədər və daha çox) maye karbohidrogenlər olur.

Qaz kondensat yataqlarındakı qazların tərkibində metanın, eləcə də benzin, kerosin və dizel fraksiyalarının tərkibini təşkil edən yüksək molekullu karbohidrogenlərin miqdarı çox olur.

Cədvəl 1.2

Neftlə birlikdə çıxan qazların kimyəvi tərkibi (% həcmə)

Mədən	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₈	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂ +nadir qazlar
Abşeron yarımadası	90,94	0,1-3	0,1-0,8	1,6	0,3-2,0	1-8	–
Qərbi Quş-Dağ	86,8	4,5	3,0	2,0	3,2	0,4	0,1
Anastasiyev-Troitski	85,1	5,0	1,0	1,0	2,8	5,0	0,1
Sokolovo-Qorski	53,0	9,0	11,2	10,0	5,8	1,0	10,0
Şpakov	41,2	15,0	15,8	6,9	4,0	0,1	17,0
Romaşkin	46,5	21,4	14,4	4,5	2,2	–	11,0
Bavlin	38,5	21,0	20,0	8,0	3,5	0	9

Maye parafin karbohidrogenləri: Tərkibində beşdən on altıya qədər karbon atomu saxlayan parafin karbohidrogenləri maye halında olur. Bəzən bu qrup karbohidrogenlərə orta parafinlər də deyilir. Yanacaqların (benzin, kerosin, dizel) tərkibinin əsas hissəsini maye parafin karbohidrogenləri təşkil edir. Parafinlərin C₅-dən C₉-a qədər olan nümayəndələri benzin fraksiyasının tərkibinə daxil olur.

Müxtəlif yerlərdən çıxarılan neftlərdən ayrılan benzin fraksiyalarının analizi göstərir ki, onun tərkibinin əsas hissəsini karbohidrogenlərin ən sadə nümayəndələri təşkil edir. Lakin, Neft Daşları və Anostasiyev–Trotski neft mədənlərindən çıxarılan neftlərin tərkibində uzun yan zəncir saxlayan və daha çox şaxələnmiş karbohidrogenlər də olur.

İzoprenoid quruluşlu parafinlərin neftin tərkibində olması 60-cı illərdə müəyyən edilmişdir. Alifatik izoprenoidlərə zəncirində hər üç metilen qrupundan

sonra bir metil qrupu saxlayan poliizopren quruluşlu alifatik politerpenləri aid etmək olar. İzoprenoid karbohidrogenlərdən pristan və fitan ilk dəfə olaraq İran və Şərqi Texas neftlərində tapılmışdır. Neftin tərkibində olan izoprenoid karbohidrogenlərinin əmələ gəlməsi bitkilərin tərkibində fitolun (spirt) olması ilə izah olunur.

Neftin tərkibində izoprenoid karbohidrogenlərinin miqdarı 3-4% (neftə görə) və bəzən də daha çox olur. $C_{14} - C_{20}$ nümayəndələrinin hər birinin miqdarı 0,2-0,5% təşkil edir.

Son vaxtlar neftin tərkibində psevdo və qeyri müntəzəm quruluşlu izoprenonların olması da aşkar edilmişdir. Psevdo müntəzəm və qeyri-müntəzəm izoprenoidlərin parafin zəncirinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlməsi imkanı göstərilmişdir.

Sülb parafin karbohidrogenləri: Normal şəraitdə C_{16} və daha yüksək parafinlər sülb (bərk) halda olurlar. Sülb parafinlərin bütün neftlərin tərkibində miqdarı daha çoxdur (7-12%). Neftin tərkibində olan sülb parafinlər fiziki, kimyəvi xassələrinə və kristal quruluşlarına görə iki qrupa bölünür: parafinlər və serezinlər. Ərimə temperaturu parafinlərlə eyni olan serezinlərin özlülüyü, şüasındırma əmsalı, molekul və xüsusi kütlələri yüksək olur. Sülb parafinlərin ərimə temperaturu 50-60°C, qaynama temperaturu 550°C olduğu halda, serezinlərin ərimə temperaturu 65-88°C, qaynama temperaturu isə 600°C-dən yüksək olur. Parafinlərin molekul kütləsi 300-dən 450-yə, serezinlərin isə 500-dən 750-dək olur. Neft parafinləri tərkibcə daha çox müxtəlif molekul kütləli parafinlərdən ibarət qarışıqdır. Serezin molekullarının əsas komponentləri isə normal və daha çox izoquruluşlu yan zəncir saxlayan naften karbohidrogenləridir. Serezin molekullarının tərkibinə daxil olan, uzun alkil zəncirində aromatik həlqə saxlayan birləşmələrin miqdarı isə az olur. Onların nisbəti, tədqiq olunan neftin təbiətindən asılıdır.

Serezinlərin kimyəvi tərkibi hələ də tam öyrənilməmişdir. Bundan başqa, onların tərkibində şaxəli parafinlər və cuzi miqdarda alkilaromatik karbohidrogenlər də olur.

Naften sırası karbohidrogenlər: XIX əsrin 70-ci illərində Morkovnikov və Oqloblin Bakı neftlərinin tərkibində tsiklik quruluşlu C_nH_{2n} sırası karbohidrogenlərinin olmasını göstərmişlər. Onlar tsiklopentan, tsikloheksan, metiltsiklopentantan və başqa birləşmələri aşkar etmişlər. Bu birləşmələr polimetilen karbohidrogenlər və ya tsikloparafinlər, müasir nomenklatura ilə tsiklanlar, Markovnikov tərəfindən isə naftenlər adlandırılmışdır.

Neftdə təbii üzvi birləşmələr sırasında tsiklonlar xüsusi yer tutur, onların miqdarı 25%-dən 75%-ə qədər dəyişir. Neftin distilləsindən alınan bütün fraksiyalarda naftenlərin nümayəndələri iştirak edir.

Naften karbohidrogenlərin tərkibi alkanlara nisbətən daha stabildir və onlar ilkin ana məhsulun genetik xüsusiyyətlərini özündə saxlayır.

Neftin aromatik karbohidrogenləri: Müxtəlif neftlərdə aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 15%-dən 50%-ə qədər dəyişir. Keçmiş SSRİ neftlərinin (400-ə qədər) tərkibində olan aromatik birləşmələrin miqdarı təyin edilmişdir. Onların orta miqdarı müxtəlif parafinli neftlərdə belədir:

- Az parafinlilərdə – 37,4%
- Orta parafinlilərdə – 30,6%
- Yüksək parafinlilərdə – 20,8%

Tərkibində bərk karbohidrogenlərin miqdarı 1%-dən az olan neftlər – az parafinli; 1–7% -ə qədər olan neftlər – orta parafinli; 7%-dən çox olan neftlər isə yüksək parafinli neftlərə aiddir.

Neftin başqa sinif karbohidrogenlərindən fərqli olaraq aromatiklər daha yaxşı öyrənilmişdir. Çünki, onların reaksiyagirmə, polyar həlledicilərdə həll olma, selektiv adsorbsiya olunma qabiliyyətləri və ərimə temperaturuları (parafin və naftenlərlə müqayisədə) daha yüksəkdir.

Azərbaycanın qaz-kondensat mədənlərindən alınmış benzin fraksiyalarının karbohidrogen tərkibinin 13,4–18,4 % -ni C_6 – C_9 aromatik karbohidrogenləri təşkil edir. Sərbəst aromatik karbohidrogenlərə gəldikdə isə demək olar ki, C_7 və C_8 -in miqdarı C_6 və C_9 aromatiklərindən daha çoxdur.

1.3. XAM NEFTİN QEYRİ-KARBOHİDROGENLİ VƏ MİNERAL HİSSƏLƏRİ, ONLARIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Neftin kükürlü birləşmələri: Kükürd neftlərdə müxtəlif birləşmələr şəklində olur. Öz tərkib və xassələrinə görə fərqləndiyinə baxmayaraq, bunlar kəskin pis iylərinə görə bir-birinə oxşayır.

Müxtəlif neftlərdə kükürlü birləşmələrin miqdarı müxtəlifdir. Ən az kükürlü neft parafinli Ozeksuat neftidir (0,1 kütlə faizi). Bakı və Qrozni neftlərində, adətən, kükürlü birləşmələrin miqdarı 0,6% -dən artıq olmur. Bəzi rayonlarda çıxarılan neftlər kükürlü birləşmələrlə zəngindir. Armen neftində onların miqdarı 3,2 % , Üçqızıl neftində 5,2 %-dir.

Neft fraksiyasının qaynama temperaturu yüksəldikdə tərkibində kükürlü birləşmələrin miqdarı da artır. Neftlərdə kükürlü birləşmələrə hidrogen-sulfid, merkantanlar, sulfidlər, disulfidlər, həlqəvi sulfidlər, tiofen və tiofan birləşmələri şəklində təsadüf edilir.

Kükürlü birləşmələri üç qrupa bölmək olar:

- Birinci qrupa sərbəst kükürd, hidrogen-sulfid və merkaptanlar;
- İkinci qrupa soyuqda neytral xassəli və termiki davamsız sulfid və disulfidlər;
- Üçüncü qrupa termiki sabit həlqəvi kükürlü birləşmələr –tiofen və tiofanlar daxildir.

Hidrogen-sulfid və merkantanlar turş xassəli olduğuna üçün güclü karroziya şəraiti yaradır. Sulfid və disulfidlər adi temperaturda deyil, yalnız qızdırıldıqda 130-160°C-də parçalanaraq hidrogen-sulfid və merkantanlara çevrilir ki, bu da karroziyaya səbəb olur.

Kükürlü birləşmələr həm də antidetektorların fəallığını azaldır, krekinq benzinlərinin qatran əmələ gətirmə qabiliyyətini artırır və onlara zərərli bioloji təsir göstərir.

Sərbəst kükürd ən güclü karroziyaedici maddədir, havanın oksigeni isə hidrogen-sulfidin oksidləşməsi nəticəsində əmələ gəlir və aparatların daxili

divarlarına çökür. İçərisində su olan çənlərin dibində kükürd və dəmir qalvanik cüt əmələ gətirir və bu hal korroziyanın da güclənməsinə səbəb olur. Eyni zamanda kükürlü birləşmələr ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur.

Neftin oksigenli birləşmələri: Neftin oksigenli birləşmələrinə –turşular, fenollar, ketonlar, efirlər və laktonlar, həmçinin furan və anhidrid birləşmələri aiddir.

Neft fraksiyalarının qaynama temperaturu artdıqca, oksigenli birləşmələrində miqdarı artır. Neftin oksigenli birləşmələrinin miqdarı onun geoloji və əlaqədar olduğu süxurun təbiəti ilə sıxı sürətdə əlaqədardır. Belə ki, müxtəlif neftlərin analizindən alınan ümumiləşdirilmiş nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, oksigenin orta miqdarı (%-lə) 0,2-dən (paleozoy qalıqlarında) 0,4-dək (kaynazoy) artır. Karbonat süxurları ilə əlaqəli neftlərdə isə oksigenin miqdarı neftin yaşı artdıqca azalır. Amma qumdaşı ilə əlaqəli neftlərə nisbətən xeyli yaşlı karbonat süxurları ilə əlaqəli neftlərdə oksigenin miqdarı çox olur.

Neftin oksigenli birləşmələri içərisində turşular və fenollar miqdarca daha çox olur. Bu birləşmələr turşu xassəsinə malik olduqlarına görə istər neftdən və istərsə də neft fraksiyalarından qələvilərin köməyi ilə ayrıla bilər. Bütün oksigenli birləşmələr kimi, turşu xassəli maddələrin miqdarı da neft yatağının dərinliyi və yaşı artdıqca azalır.

Neftin azotlu birləşmələri: Neftin tərkibində azotun miqdarı çox nadir hallarda 1 %-dən çox olur. Neftin yerləşdiyi layın dərinliyi və yaşı artdıqca azotun miqdarı azalır və bu miqdar neftin təmasda olduğu süxurların təbiətindən az asılıdır.

Azotun miqdarı çox olan neftlər daha cavan hesab olunur. Heteroatomlu komponentlər içərisində azotlu birləşmələr və az öyrənilmişdir. Bu birləşmələr iki qrupa bölünür: 1. Neytral xassəli; 2. Əsasi xassəli.

Azotlu birləşmələrin az hissəsini –əsasi, çox hissəsini isə neytral azotlu birləşmələr təşkil edir. Əsasi xassəli azotun ümumi azota olan nisbəti Azərbaycan neftlərində 29–32 % -ə, Qərbi Sibir neftlərində 8–30 % -ə, Saxolin neftlərində isə

44 % -ə çatır. Azotlu birləşmələrin əsas hissəsi ağır fraksiyaların və xüsusilə ağır qalıqların tərkibinə daxil olur.

Yanacaqların tərkibinə daxil olan azotlu birləşmələr başqa sinif birləşmələrlə birlikdə yanma prosesinə məruz qalır. Azotlu birləşmələr də yanarkən atmosferi çirkləndirir (azot oksidlərilə). İlkin tullantılardan olan azot oksidləri atmosferdə zəhərli törəmə tullantılarının əmələ gəlməsində fəal rol oynayır və atmosfer çirkləndiricilərinin çoxalmasına səbəb olur.

Hazırda neft və onun fraksiyalarından 50-dən çox əsasi xassəli fərdi azotlu birləşmələr ayrılmışdır. Bunlara -mono, -di və trimetilpridinlər, həmçinin onların metil qrupu ilə yanaşı etil-, propil-, həmçinin izopropil-, butil-, tsiklopentil- və başqa törəmələri aiddir.

Neftin mineral komponentləri: Hazırda müxtəlif mədənlərdən çıxarılan neftlərin tərkibində 30-dan çox metal, 20 - yə yaxın qeyri-metal elementlərinin olması aşkar edilmişdir. Neftin tərkibində olan elementləri belə qruplaşdırmaq olar:

- Qələvi və qələvi-torpaq metalları – Li, Na, K, Ba, Ca, Sr, Mg;
- Mis yarımqrupu metalları – Cu, Ag, Au;
- Sink yarımqrupu metalları – Zn, Cd, Hg;
- Bor yarımqrupu metalları – B, Al, Ga, İn, Ti;
- Vanadium yarımqrupu metalları – V, Nb, Ta;
- Dəyişkən valentli metallar – Ni, Fe, Mn, Co, W, Cr, Sn və.s

Elementlərin cüzi miqdarının neftin tərkibində aşağıda göstərilən formalarda olmaları qəbul olunmuşdur: duzların suda məhlullarının xırda dispers hissəcikləri şəklində; mineral süxurların xırda asılqan dispers hissəcikləri formasında; üzvi maddələrlə kompleks və ya molekulyar birləşmələr şəklində. Sonuncunun özü də Kamyanovun verdiyi məlumata görə aşağıda göstərilən qruplara bölünür:

1. Element üzvi birləşmələr, yəni karbon-element əlaqəsi saxlayanlar;
2. Turşunun funksional qruplarındakı protonu əvəz etmiş metal duzları;
3. Molekuldaxili metal kompleksləri;
4. Bir çox eynicinsli və ya qarışıq liqand kompleksləri;

5. Heteroatomlarla və ya π -sistemli poliaromatik asfolten quruluşlu komplekslər;

Neftin tərkibində metal elementlərin üzvi birləşmələrin tərkibində olması dəqiq müəyyən edilmişdir. Lakin dolayı yolla alınan məlumatlara görə neftin tərkibində qurğuşun, qalay, stibium, civə, germanium, tallium həmçinin silisium, fosfor, selen, tellur və halogenli birləşmələr vardır. Bu birləşmələrə həm fraksiyalarda, həm də ağır qalıqlarda təsadüf edilir.

Neftin tərkibində metal duzlarının, xüsusilə fərdi birləşmələrin olması da hələ sübut olunmamışdır. Mədən sularında xeyli miqdarda olan qələvi və qələvi-torpaq metalların duzları ilə neft turşuları arasında gedən kation dəyişmə nəticəsində əmələ gəlməsi daha çox ehtimal olunur. Neftin qatran-asfalten hissəsinin daha mürəkkəb polifunksional qruplarının dəmir, molibden, manqan və.s ilə duzlar əmələ gətirməsi ehtimal olunan fikirlər də səslənir.

Neftin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onun tərkibində nikel və vanadiumun qatılığı başqa elementlərə nisbətən xeyli yüksək olur. Adətən kükürlü neftlərdə vanadiumun, az kükürlü neftlərdə (azotun miqdarı çox olan) isə nikelin qatılığı daha çox olur. Bu metalların daha çox öyrənilmiş birləşmələri porfirin kompleksləridir.

Mikroelementlərin neftin tərkibində miqdarının hədsiz dərəcədə az olmasına baxmayaraq, onların neftin emalı prosesinə və neft məhsullarının istismarına mühüm təsiri vardır. Neftin tərkibində mikroelementlərin cüzi miqdarı katalizator zəhəri hesab olunur və neft emalı sənayesində işlədilən katalizatorları qısa müddətdə dezaktivləşdirir. Ona görə də texnoloji prosesləri düzgün təşkil etmək və səmərəli katalizator seçmək üçün mikroelementlər miqdarı və vəsfi təyin olunmalıdır.

1.4. XAM NEFTİN EMALA HAZIRLANMASI ŞƏRTLƏRİ

Çıxarılma dərinliyindən, yerindən asılı olmayaraq yer səthində çıxarılan istənilən neftin bir tonunda 50-100 m³ qaz, 200-300 kq su, 10-15 kq mineral duzlar və mexaniki qarışıqlar olur. Mədənlərdə neftdən suyu ayırmaq üçün müxtəlif sistemlərdən istifadə olunur. Yeni neft mədənlərində təzyiq altında işləyən sistemlər tətbiq olunur. Bu sistemdə quyudan çıxan xam neft fərdi ölçü qurğusuna verilir. Burada qaz maye məhsullardan ayrılır və alınmış məhsulların miqdarı təyin olunur. Ayrılmış qaz yenidən neft və su ilə qarışdırılaraq, qazın neftdən təkrar ayrılması üçün nasos stansiyasındakı seperatora verilir. Seperatorlarda ayrılan qaz, qaz emalı zavodlarında, qismən qazsızlaşdırılmış neft isə neftin emala hazırlanma qurğusuna nəql edilir. Neftin emala hazırlanma qurğusuna, qazın neftdən ayrılmasının ikinci və üçüncü seperasiyası, eləcə də neftin sudan və duzlardan təmizlənməsi aparılır. Burada ayrılmış qaz emala, su isə təmizləndikdən sonra yenidən neft laylarına verilir. Təmizlənmiş neft isə xüsusi çənlərə verilərək onun miqdarı və keyfiyyəti təyin olunur. Əgər neft keyfiyyətə standartı uyğun gəlmirsə, onda yenidən təkrar emala qaytarılır.

Neftin bir neçə pilləli seperasiyasından sonra belə onun tərkibində müəyyən miqdar həll olmuş şəkildə C₁ – C₄ qaz karbohidrogenləri qalır. Həmin qazlar, həmçinin yüngül fraksiyalar neft saxlandığı və bir çəndən başqa çənə verildiyi müddətlərdə neftdən ayrılabilir, bu isə öz növbəsində itkiyə, təbiətin çirklənməsinə, ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olar. Buna görə də mədənlərin çoxunda neft rektifikasiya edilərək stabilləşdirilir. Stabilləşdirilmiş neftlərdə C₁–C₄ qaz karbohidrogenlərinin miqdarı 1 %-ə qədər, stabilləşdirilməmiş neftlərdə isə həmin qazların miqdarı 2–3 % olur. Su neftin tərkibində sərbəst həll olmuş və emulsiya şəklində olur. Sərbəst su əvvəldə qeyd olunduğu kimi, neft mədənlərində çökdürüclərdə ayrılır. Həll olmuş və dispers şəkildə olan su isə neftdən öz-özünə ayrılmır. Həll olmuş suyun miqdarı neftin kimyəvi tərkibindən və temperaturdan asılıdır. Aromatik əsaslı neftlərin tərkibində həll olmuş suyun miqdarı daha çox olur. Çünki, aromatik karbohidrogenlər başqa sinif karbohidrogenlərə nisbətən

daha çox hiqroskopikdir. Lakin temperaturun artması ilə suyun hər üç sinif karbohidrogenlərində həll olması artır. Temperaturun azalması ilə neftdə həll olmuş su ola bilər ki, dispers (kiçik hissəciklər) şəklində ayrı-ayrılıqda neft-su emulsiyasını əmələ gətirər. Həmin emulsiyalar adətən çox davamlı olur və uzun müddət, hətta bir neçə ay dağılmır. Neft-su emulsiyalarının davamlılığına bir neçə amillərin, o cümlədən neftin tərkibində olan bəzi maddələrin (emulqatorların) təsiri vardır. Neftin tərkibində olan bir çox birləşmələr səthi-aktiv maddələr sinfinə (naften turşuları və onların duzları, qatranlı birləşmələr) daxildir.

Neft emulsiyalarının əmələ gəlməsində və stabilləşməsində səthi-aktiv maddələrlə yanaşı neftdə kolloid hissəciklər şəklində, həll olmayan çox dispers bərk maddələrin də yüksək dərəcədə təsiri vardır. Belə maddələrə sülb parafinlərin mikrokristallarını, asfaltenləri, dəmir-sulfid və başqa mexaniki qarışıqları misal göstərmək olar. Göstərilən maddələr neft fazasında paylanmış kiçik su damlları üzərində möhkəm mexaniki pərdə əmələ gətirir ki, bu da suyun ayrılmasına imkan vermir.

Neft-su emulsiyasının davamlılığına neftin fraksiya tərkibinin, suyun tərkibində olan duzların qatılığının da təsiri vardır. Neftin tərkibində açıq rəngli fraksiyaların miqdarı nə qədər çox olarsa, neft-su emulsiyasının davamlılığı bir o qədər az olar. Bu, həmin fraksiya ilə suyun xüsusi kütləsi arasında fərqin çox olması ilə izah olunur. Özlülüyü yüksək olan neftlərdə əmələ gələn neft-su emulsiyaları isə çox davamlı olur. Çünki, yüksək özlülüyə malik olan sistemlərdə su hissəciklərinin bir-biri ilə görüşərək iri su damlları əmələ gətirmə imkanı azalır. Xam əmtəə neftindən fərqli olaraq, neft məhsullarının tərkibində istər həll olmuş və istərsə də emulsiya şəklində olan suyun miqdarı çox az olur. Neft və neft məhsullarının tərkibində suyun miqdarı dövlət standartından (0,3 %) artıq olduqda, neft emalı qurğularında yaranmış təzyiq hesabına partlayış, metal səthlərinin korroziyası, boru və aparatların daxili səthlərində ərpin əmələ gəlməsi və nəticədə istilik keçirmənin pisləşməsi və.s kimi xoşagəlməz hallar baş verə bilər. Ona görə də neft və neft məhsullarında olan su, emaldan əvvəl vəsfi və miqdarı təyin edilməlidir.

II FƏSİL. XAM NEFTİN FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ EMAL POSESLƏRİ, ALINAN MƏHSULLAR, YARANAN EKOLOJİ PROBLEMLƏR

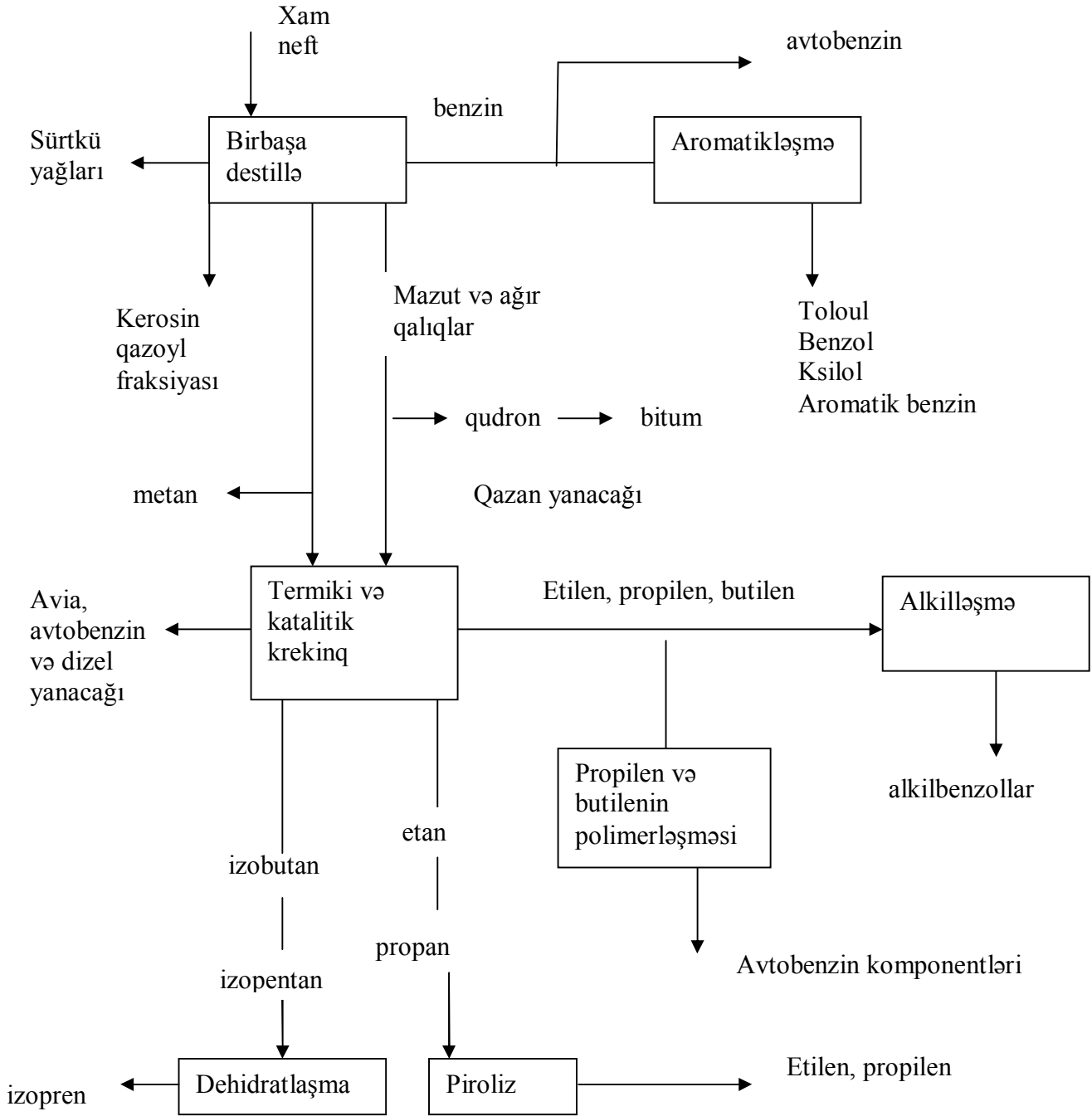
2.1. XAM NEFTİN FİZİKİ EMAL TEXNOLOGİYASI, YARANAN EKOLOJİ PROBLEMLƏR

Neft eləcə də maye neft məhsullarının emalı üçün müxtəlif fiziki və kimyəvi metodlar tətbiq olunur. Neft və neft məhsullarının fiziki emalı onların qaynama temperaturu, həll olma, kristallaşma, eləcə də digər fiziki xassələrinə görə ayrılmasına əsaslanır.

Kimyəvi emal zamanı isə neft və neft məhsullarının tərkibinə daxil olan birləşmələr temperatur, təzyiq, katalizatorun təsiri ilə dərin çevrilmələrə məruz qalırlar və yeni neft məhsulları alınır.

Neftin destilləsindən alınan benzinin çıxımını və oktan ədədini yüksəltmək üçün neft emalında yeni metodlar axtarılmğa başlandı. Bu istiqamətdə ilk addımları 1891-ci ildə rus alimləri V.Q. Suxov və S. Porrilov atdı. Onlar tərəfindən neftin termiki emalının ilk potenti alınmışdır. Eləcə də rus alimləri N.D.Zelinski və N.İ.Şuykin tərəfindən aromatik karbohidrogenlər alınmışdır. Hal-hazırda sənaye miqyasında aromatik proseslər nəticəsində benzol, toloul və kisilol alınır.

Neft çox mürəkkəb quruluşa malik təbii sərvətdir və şəkil 1-də neftin emal sxemi və alınan məhsullar göstərilmişdir.

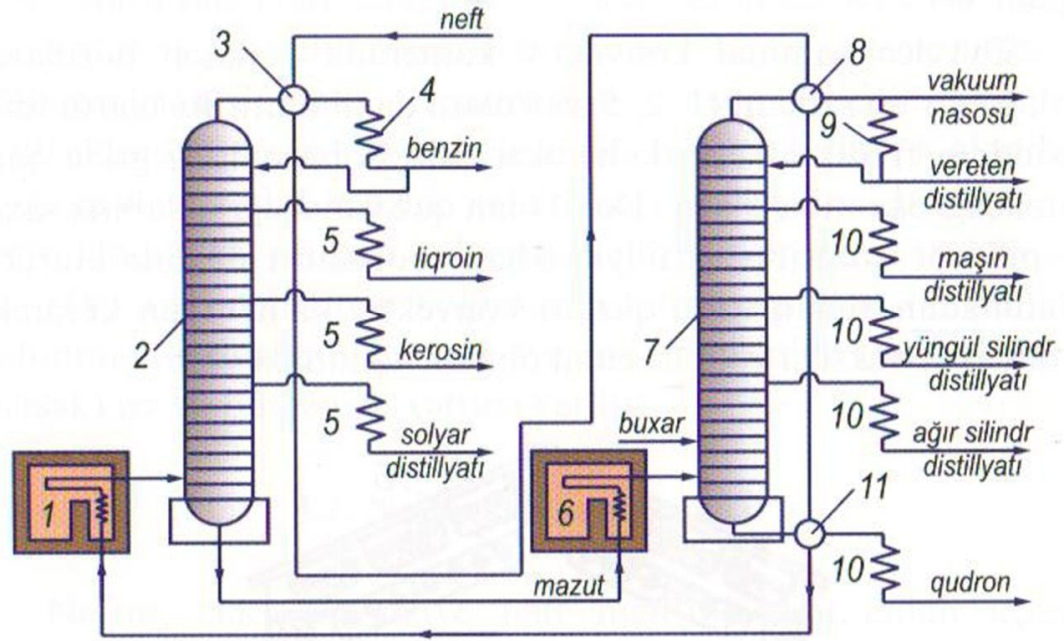


Şəkil 1. Xam neftin emal sxemi

Neftin fiziki emalı xüsusi qurğularda – atmosfer –vakuüm qurğularında aparılır. (Şəkil 2)

Neftin fiziki emal etmək üçün əvvəlcə onu qızdırırlar. Qızdırma radiönt borulu sobalarda aparılır. Borulu soba metal gövdədən hazırlanmışdır. Gövdə özülə möhkəm bərkidilir. Sobanın divarları içdən odadavamlı kərpiclə hörülmüşdür.

Onun daxilində iki kamerada (6) yerləşdirilmiş radiant borular (2) ardıcıl birləşdirilmişdir. Bu borularda neft və neft məhsulları sürətlə hərəkət edərək yanacaqdan alınan tüstü qazlarının hesabına qızır. Sonra tüstü qazları tüstü borularına daxil olur. Yanacaq kimi qaz və maye yanacaqlardan istifadə olunur. Yanacaq sobanın içərisinə forsunkalar (3, 8, 11) vasitəsilə püskürdülür.



Şəkil 2. İkimərhələli distillə qurğusunun prinsipial sxemi

1, 6-borulu soba, 2, 7-rektifikasiya kolonları, 3, 8, 11-istilikdəyişdiricilər, 4, 9-kondensatorlar, 5, 10-soyuducular

Emal məhsulları kameralarda (6) yerləşən borulara daxil olur və orada közərən saxsı plitələrin istiliyindən radiat borular qızır və beləliklə də neft buxara çevrilir. Sobada buxara çevrilən neft distillə olunmaq üçün rektifikasiya kalonuna verilir. Kalonda gedən distillə prosesi birbaşa distillə adlanır.

Xam neft əvvəlcə istilik dəyişdiriciləri (3, 8, 11) keçərək, neft məhsullarının istiliyi hesabına 170-175°C -yə qədər qızır. Sonra borulu sobaya (1) daxil olan neft burada 300-350°C -yə qədər öz temperaturunu artırır və yarım buxar-yarımmayə halda aşağıdan rektifikasiya kalonuna (2) verilir. Kalonda (2) neft fraksiyalara ayrılmağa başlayır. Rektifikasiya prosesini effektiv aparmaq üçün kalonun

içərisində üfüqi vəziyyətdə 32-yə qədər nimçə yerləşdirilir. Bir nimçədən digərinə yol olur. Neft buxarları aşağıdan yuxarıya hərəkət edərək müxtəlif nimçələri keçir. Yüngül fraksiya buxarları kalonun yuxarisından xaric olaraq kondensatorlarda (9) soyuyur və mayeləşir və kolonun aşağı hissəsinə axaraq orada yenidən buxara çevrilir. Ən yüngül fraksiya benzin fraksiyasıdır. Benzin buxarları kolonun yuxarisından xaric olur və kondensatorlarda kondensləşir. Əsas hissəsi istifadə üçün göndərilir. Bir qismi isə geri qaytarılır və kalonu suvarmaq üçün işlədilir. Bundan məqsəd benzin buxarlarını ağır fraksiyalardan təmizləməkdir.

Neftin birbaşa distillə məhsulları aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. (Cədvəl 2.1)

Cədvəl 2.1

Neftin birbaşa distilləsi

Distillyat	Temperatur intervalı (°C -lə)	Distilyatın çıxımı %-lə
Benzin	170°C -dək	14,5
Liqroin	170 – 200	7,5
Kerosin	200 – 300	18,0
Qazoyl	300 – 500	5,0
Mazut	–	55,0

Mazut neftin distilləsində son məhsul deyil. Ona görə də o yenidən distillə prosesinə daxil edilərək ondan müxtəlif yağ fraksiyaları alınır. Lakin, mazutun distilləsi adi şəraitdə deyil, vakuumda aparılır. Bundan məqsəd mazutun parçalanmasının qarşısını almaqdır. Mazut yüksək molekullu karbohidrogenlər qarışığından ibarət olduğu üçün qaynama temperaturundan aşağı temperaturda parçalanmağa başlayır. Ona görə də onu vakuumda (aşağı təzyiqdə) distillə etmək lazım gəlir. Kolonun aşağısından xaric olan mazut ikinci borulu sobaya (6), oradan da vakuum rektifikasiya kolonuna (7) verilir. Borulu sobada (6) mazut 400-420°C –yə qədər qızdırılır. Rektifikasiya kolonunun aşağısından qudron və digər hissələrindən isə yeni fraksiyalar (Şəkil 2) ayrılır. Benzinin çıxımı 3-15% olur. Belə benzinin oktan ədədi 50–78-dən çox olmur. Etil mayesi əlavə etməklə

benzinin oktan ədədini 87–95-ə çatdırmaq mümkündür. Mazutun vakkumda distilləsindən alınan məhsulların çıxımı və temperatur intervalı 2.2-ci cədvəldə göstərilir.

Cədvəl 2.2

Mazutun distillə məhsulları

Fraksiyalar	Temperatur intervalı (°C -lə)	Məhsulun çıxımı %-lə
Veretyan yağı	230 – 250	10 – 12
Maşın yağı	260 – 305	5
Yüngül silindr yağı	315 – 325	3
Ağır silindr yağı	350 – 370	7
Qudron	350 – 370	27 – 30

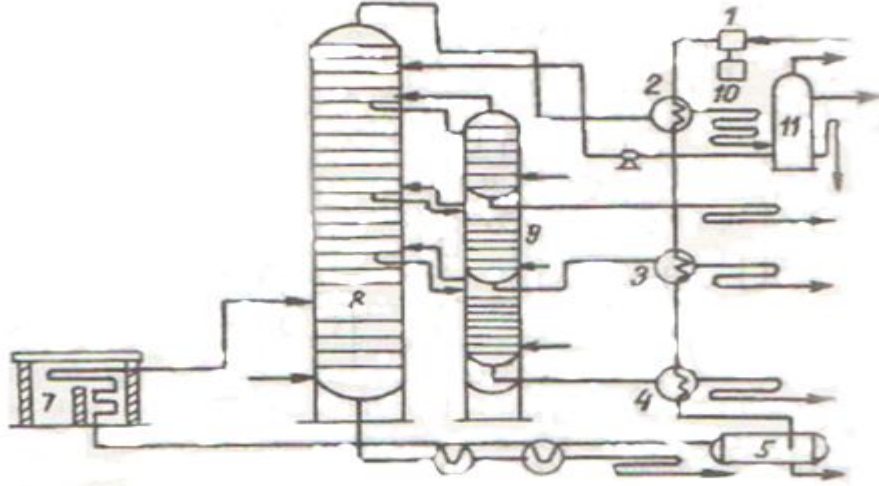
Hazırda neftin ilk distilləsi borulu qurğularda aparılır. Açıq rəngli yüngül məhsullar almaq üçün neft atmosfer təzyiqi altında su buxarının iştirakı ilə distillə edilir. Yağ fraksiyaları alanda isə mazutun emalı (distilləsi) , eyni zamanda su buxarının iştirakı və vakkum altında aparılır. Odur ki, neftin emalı adətən iki pillədə başa çatdırılır:

- Birinci pillədə atmosfer (borulu) qurğularında açıq rəngli yüngül məhsullar (benzin, reaktiv və dizel yanacaqlar);

- İkinci pillədə isə mazutdan vakkum qurğularında yağ distillatları və yaxud katalitik krekinq qurğuları üçün xammal–geniş vakkum distillatı alınır.

Neft emalı zavodlarında hər üç sxemlə işləyən texnologiya qurğularına rast gəlmək olar.

Birdəfəlik buxarlanma qurğularında emulsiyasız, suyu və yüngül fraksiyaları az olan neftlər emal edilir (Şəkil 3).



Şəkil 3. Birdəfəlik buxarlanma qurğusunun sxemi

1-xammal nasosu; 2- kondensator; 3-kerosin istilik dəyişdiricisi; 4- solyar istilikdəyişdiricisi; 5- dehidrator; 6- mazut istilik dəyişdiricisi; 7- soba; 8- rektifikasiya kolonu; 9- əlavə buxarlandırma kolonu; 10- soyuducu; 11- suayrıcı.

Qabaqcadan qızdırılıb sudan və mexaniki qarışıqlardan təmizlənmiş neft xammal nasosu ilə borulu sobaya vurulur. Birdəfəlik buxarlanma qurğularında neftin bütün fraksiyaları birlikdə buxarlanır. Buna görə də yüngül benzin fraksiyası qalan nisbətən ağır fraksiyaların bir qədər alçaq temperaturda buxarlanmasına imkan verir. Nəticədə neftin son qızma temperaturu xeyli aşağı düşür və sobadan 300–320°C temperaturda maye-buxar qarışığı şəklində çıxan neft, rektifikasiya kolonuna daxil olur. Burada birdəfəlik buxarlanma və fraksiyalanma nəticəsində neftdən bir neçə məhsul, yəni qaz, benzin, reaktiv və dizel yanacaqları və mazut alınır.

Rektifikasiya kolonunun yuxarisından ayrılan benzin buxarları – soyuducudan keçərək kondensləşir və 30-40°C-dək soyudulmuş halda qarışdırıcı kondensatora (suayrıcıya) daxil olur. Burada sudan təmizlənmiş benzinin əsas hissəsi müvafiq toplayıcılara, bir hissəsi isə suvarma kimi kolonun yuxarisına vurulur.

Neftin tərkibində həll olmuş halda qalan qazlar benzin fraksiyası ilə birlikdə suayırıcıya vurulur. Buradan aparatın yuxarisından çıxan qazlar ətraf mühitə atılmayaraq xüsusi tutumlara yığılır və yanacaq kimi sobalarda yandırılır.

Rektifikasiya kolonunun yan hissəsindən çıxan maye axımlar (reaktiv və dizel yanacaqları) əlavə buxarlandırıcı kolonlara verilir və orada su buxarının köməyi ilə bir daha rektifikasiya olunur. Əlavə buxarlandırıcı kolonlardan çıxan məhsullar və distillə prosesinin qalığı olan mazut, istilik dəyişdirici aparat və soyuduculardan keçərək müvafiq qəbuledicilərə toplanır.

Rektifikasiya kolonunun yuxarisında temperaturu aşağı salmaq üçün onun aşağısına qızmış su buxarı vurulur. Bu isə həm karbohidrogenlərin parsial təzyiqinin azalmasına səbəb olur, həm də mazutda qalan açıq rəngli məhsulların buxarlanmasına kömək edir. Birdəfəlik buxarlanma qurğusunun müsbət cəhəti sxemin sadəliyi və yığcamlılığıdır. Bundan başqa, belə qurğularda xeyli az yanacaq işlədilir.

Bu qurğularla yüngül neftləri distillə etdikdə, istilikdəyişdiricilərdə, çökdürücüdə və sobanın borularında təzyiq yüksəlir. Bu isə daha möhkəm aparatlardan istifadə etməyi tələb edir. Qurğuda təzyiqin artması xammal nasosunun daha yüksək işləməsinə səbəb olur.

Birdəfəlik buxarlanma qurğuları kükürlü və sulu neftlərin emalı üçün əlverişli deyildir; çünki belə birləşmələr rektifikasiya kolonuna, kondensator-soyuduculara və digər aparatlara koroziyaedici təsir göstərir. Bu isə onların qüsurlu cəhətlərindəndir. Eyni zamanda emal prosesindən ayrılan kükürd qazlarının müəyyən hissəsi ətraf mühitə atılaraq atmosferi çirkləndirir. Neftin tərkibindən asılı olaraq ətraf mühitə atılan kükürd qazlarının miqdarı da müxtəlif olur. Bu isə ətraf mühitin ekologiyasına mənfi təsir göstərməklə bitkilərin inkişafının zəiflənməsinə və yarpaqsızlaşmasına səbəb olur. Benzin fraksiya ilə zəngin, yüngül və sulu neftlərin distilləsi üçün daha əlverişli ikidəfəlik buxarlanma qurğusundan istifadə edilir. İkidəfəlik buxarlanma qurğusunun yanacaq və metal sərfi çox, sxemi mürəkkəbdir. Bu isə həmin qurğuların qüsurlu cəhəti hesab olunur, baxmayaraq ekoloji problemlərin qarşısı nisbətən alınır.

2.2. XAM NEFTİN KİMYƏVİ EMAL TEXNOLOGİYASI, ALINAN MƏHSULLAR VƏ YARANAN TULLANTI QAZLARININ TƏRKİBİ

Neftin fiziki emalı zamanı alınan benzinin nə keyfiyyəti, nə də miqdarı sənayenin indiki inkişafını təmin etmir. Ona görə də nefti və neft məhsullarını kimyəvi yolla emal etməklə həm yeni neft məhsulları alınır, həm də alınan benzinin oktan ədədi yüksəlir. Digər tərəfdən benzinin çıxımı kimyəvi emal üsulunda 50–78 %-ə çatır. Kimyəvi emalın digər üstün cəhətlərindən biri də odur ki, bu prosesdə benzinlə yanaşı qaz halında olan karbohidrogenlərdə alınır ki, onlarda üzvi sintez sənayesi üçün xammal hesab edilir. Neftin kimyəvi emalı əsasən yüksək temperaturda aparıldığı üçün onun distillə məhsulları (liqroin, mazut fraksiyaları) parçalanaraq daha kiçik molekulara çevrilir. Ona görə neftin kimyəvi emal üsulu krekinq adlanır. Krekinq üsulu 3 qrupa bölünür:

1. Termiki krekinq;
2. Termiki-katalitik krekinq;
3. Aşağı temperaturlu katalitik krekinq;

Termiki krekinq katalizatorsuz və yüksək temperaturda aparılan krekinq prosesidir. Bu proses 700–900°C-də aparıldıqda piroliz adlanır. Termiki krekinq məhsullarının tərkibində doymamış birləşmələr çox olur və benzin fraksiyasını təşkil edən karbohidrogenlər az şaxəli olur. Ona görə də belə birləşmələrin həm oktan ədədi yüksək olmur, həm də saxlanan benzində ikiqat rabitəli birləşmələr polimerləşir. Bu da mühərrik karbürətorlarının müntəzəm iş rejimini pozur.

Katalitik krekinq 450–500°C-də katalizator tətbiq etməklə aparılan prosesdir. Bu üsulla alınan neft məhsulları doymamış birləşmələrdən azad olur. Karbohidrogenlərin izomerləşməsi hesabına yüksək oktan ədədli benzin alınır.

Aşağı temperaturlu krekinq prosesi isə yalnız katalizator iştirakında aparılır.

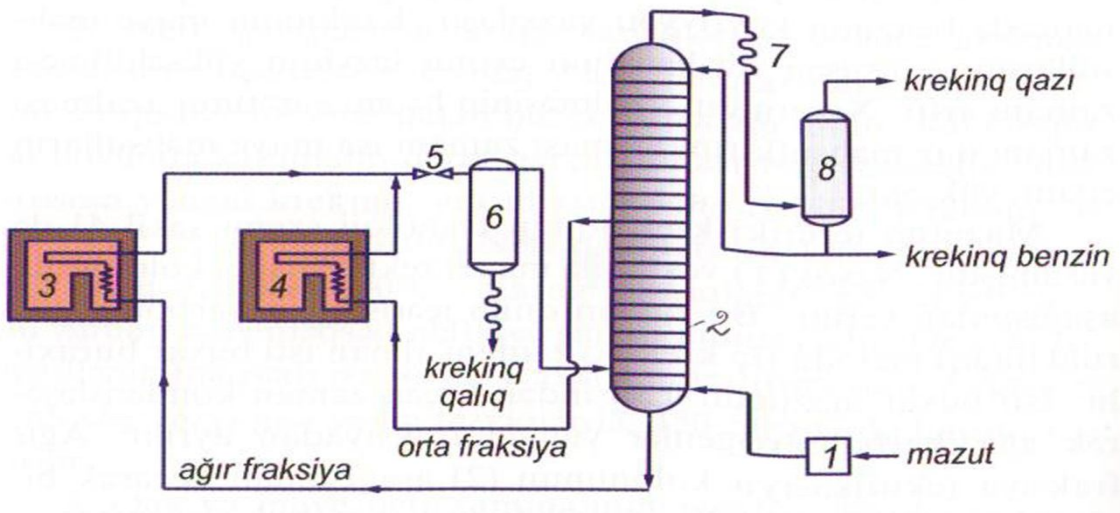
Krekinqin başqa bir növü riforminq adlanır. Riforminq prosesində məqsəd, yuxarı oktan ədədinə malik olan benzinlər almaqdır. Bu prosesdə həmçinin üzvi sintezdə istifadə olunan doymuş karbohidrogenlər və aromatik karbohidrogenlər də

alınır. Krekinq prosesi mürəkkəb prosesdir. Buna baxmayaraq bu prosesin də müəyyən qanunauyğunluqları vardır.

Termiki krekinq prosesi katalizator iştirakı ilə aparıldıqda ona termokatalitik, yaxud katalitik krekinq prosesi deyilir. Proses aromatik karbohidrogenlərin alınması ilə getdikdə riforminq adlanır.

Ümumiyyətlə, krekinq mürəkkəb prosesdir. Bu zaman izomerləşmə, polimerləşmə, parçalanma və.s reaksiyalar baş verir. Yüksək temperaturalarda böyük molekul çəkili neft karbohidrogenlərindən daha kiçik molekul çəkili birləşmələr əmələ gəlir.

Mazutun termiki krekinqinin texnoloji sxemi şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Termiki krekinqin texnoloji sxemi

1-Nasos; 2- rektifikasiya kolonu; 3, 4- borulu sobalar; 5- reduksiya ventili; 6- buxarlandırıcı; 7- kondensator; 8- seperator

Nasos (1) vasitəsilə mazut rektifikasiya kolonunun aşağısından verilir. Bu zaman onun içərisindən borbotaj (quruldamaq) metodu ilə krekinq zamanı alınan isti buxar mazutun içərisindən keçən zaman kondensləşərək ağır karbohidrogenlər yüngül fraksiyadan ayrılır. Ağır fraksiya rektifikasiya kolonunun (2) aşağısından keçərək birinci borulu sobaya (3), yüngül fraksiya isə kolonun ortasından çıxaraq ikinci borulu sobaya (4) daxil olur.

Birinci borulu sobada (3) temperatur 470–480°C, ikinci borulu sobada (4) 500-510°C, hər iki sobada təzyiq isə 60–70 atmosfer olur. Hər iki sobadan alınan krekinq məhsulları ventildən (5) keçərək buxarlandırıcıya (6) daxil olur. Burada krekinq qalıqı buxardan ayrılaraq buxarlandırıcının aşağısından xaric edilir.

Krekinq məhsullarının buxarları buxarlandırıcıdan (6) çıxaraq rektifikasiya kolonuna (2) göndərilir. Benzin fraksiyasının buxarları və krekinq qazları kondensatordan keçərək seperatora daxil olur və burada onların ayrılması həyata keçirilir. Mazutun termiki krekinqi zamanı aşağıdakı məhsullar əmələ gəlir;

- Krekinq benzin 30-35%
- Krekinq qazları 15-20%
- Krekinq qalıq 50-55%

Proses zamanı alınan krekinq benzinin oktan ədədi isə 70 ətrafında olur. Krekinq qazının tərkibini etan, etilen, propan, butan və s. təşkil edir. Bu qazlar üzvi sintez üçün qiymətli xammal hesab edilir. Krekinq qalıqı isə qazan yanacağı kimi istifadə olunur.

Bütün termiki krekinq proseslərində xam neft emal etdikdə qaz və maye məhsulları, dərin termiki krekinq proseslərində isə əlavə olaraq bərk qalıq (koks) da alınır. Bu zaman yaranan ekoloji problemlər və onların həlli istiqamətləri haqqında III fəsildə geniş məlumat veriləcək.

Krekinq qurğularında alınan qazların tərkibi əsasən prosesin rejimindən karbohidrogenlərinin tərkibinə müəyyən təsir göstərir. Buna misal olaraq etanın pirolizi prosesini göstərmək olar. Etanın pirolizindən alınan qazların tərkibi etilen ilə zəngin olur, yəni burada əsasən etanın dehidrogenləşmə reaksiyası gedir.

Krekinq prosesi yüksək temperaturda və az vaxtda aparıldıqda maksimum miqdarda olefin karbohidrogenləri (etilen, propilen) alınır.

Katalitik krekinq neft emalında ən geniş yayılmış üsuldür. Bu proses üçün xammal kimi neftin birinci emal məhsulları, məsələn; qazoyl (solyar yağları) götürülür. Katalitik krekinq adətən 490–540°C-də və atmosfer təzyiqində aparılır.

Bu prosesdə katalizator kimi əsasən alüminium-oksit götürülür. Ona digər bərk və məsaməli əlavələr də qarışdırılır. Katalitik krekinq prosesindən alınan

benzinin çıxımı 70-75 %, oktan ədədi isə 90-92 % olur. Bu prosədə alınan karbohidrogen qazlarının çıxımı götürülən xammalın 12-15%-ni təşkil edir.

Göründüyü kimi, katalitik krekinq üsulu ilə alınan benzinin çıxımı və keyfiyyəti yüksək olur və onunla yanaşı çoxlu miqdarda qaz halında karbohidrogenlər də alınır.

Katalitik krekinq prosesində olefinlər, naften karbohidrogenləri, uzun yan zəncirli aromatik karbohidrogenlər az davamlı olduqları üçün onlar ilk növbədə krekinqə uğrayırlar. Aromatik karbohidrogenlərin krekinqi yan zəncirdən başlanır və aromatik halqa parçalanmır.

Katalitik krekinq üsulunun ən böyük çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, proses zamanı koks katalizatorun üzərinə yataaraq onun aktivliyini korlayır, yəni onu zəhərləyir. Katalizatorun aktivliyini korlayan maddələr katalitik zəhər adlanır. Katalizatorun aktivliyini bərpa etmək üçün koksu onun səthindən təmizləmək lazımdır. Bu proses katalizatorun regenerasiyası adlanır.

Benzinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və assortimentinin (çeşidinin) genişləndirilməsi katalitik proseslərin işlənilib hazırlanmasını sürətləndirdi. Neft emalı sənayesində birbaşa distillədən sonra ikinci yeri katalitik krekinq tutur.

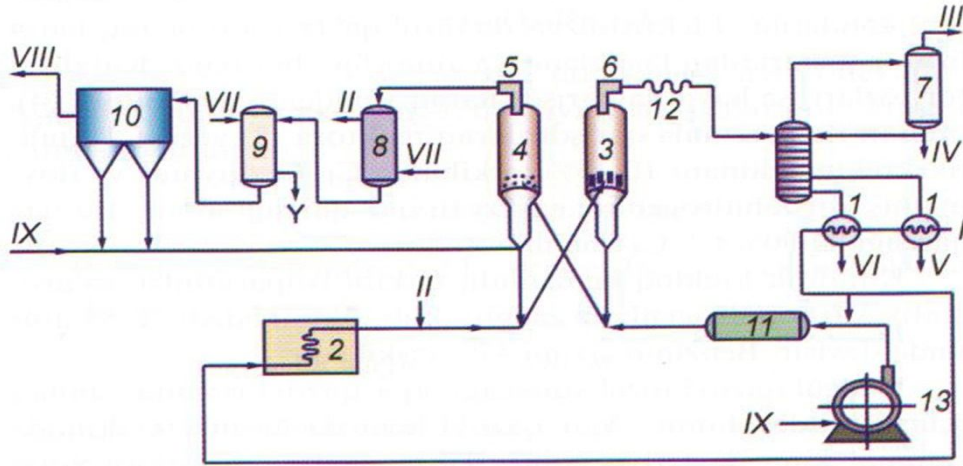
Sənayedə katalitik krekinq zamanı əsasən üç tip katalizatorlardan istifadə olunur;

- Aktivləşdirilmiş təbii alümosilikatlar
- Sintetik amorf alümosilikatlar
- Sintetik kristallik alümosilikatlar

Sənayedə sintetik katalizatorlar təbii katalizatorları demək olar ki, sıxışdırıb çıxarmışdır. Təbii katalizatorlardan istifadə etdikdə benzinin çıxımı 20-30 %, sintetikdən istifadə etdikdə isə 34-36 % təşkil edir.

Katalitik krekinqdə katalizatorlardan istifadə olunması termiki krekinqlə müqayisədə benzinin oktan ədədinin və çıxımının yüksəlməsinə səbəb olur. Digər mühüm cəhət prosesin sürətlə getməsi, alınan məhsulların qiymətli olması və prosesin bütün həcmində temperaturun stabil olmasıdır.

Çatışmayan cəhət isə tüstü qazlarının içərisində katalizator tozlarının getməsidir. Ətraf mühitə atılan tullantı qazların tərkibində katalizator tozlarının olması onun təmizlənməsini daha da çətinləşdirir, əlavə ekoloji problemlər yaranır. Katalitik krekinq prosesinin texnoloji sxemi şəkil 5-də verilmişdir.



Şəkil 5. Katalitik krekinqin texnoloji sxemi;

1- istilikdəyişdiricilər; 2- borulu soba; 3- reaktor; 4- regeneratör; 5- tsiklon aparatları; 6- rektifikasiya kolonu; 7- seperatör; 8- kotel-utilizator; 9- nəmləndirici; 10-elektrosüzgəc; 11- hava soyuducusu; 12- soyuducu; 13- nasos;

I- xammal; II- su buxarı; III-krekinq qazları; IV- krekinq benzini; V-yüngül qazoyl fraksiyası; VI- ağır qazoyl fraksiyası; VII-su; VIII-tüstü qazları; IX- hava

Yüngül və ağır qazoyl istilik dəyişdiricilərdə (1) 200°C-yə qızdırılaraq borulu sobaya göndərilir. Burada xammal 480°C-yə qədər qızdırılır, su buxarı ilə qarışdırılır və reaktora (3) verilir. Reaktorda "qaynar layda" alümosilikat katalizatorları iştirakında krekinq prosesi baş verir. Qaynar lay şərti adlandırma olub, əslində heç bir layın qaynaması baş vermir. Reaktorda temperatur 480–500°C olur.

Reaksiya məhsulları tsiklonda (5) katalizator tozlarından təmizlənir, soyuducudan (12) keçərək rektifikasiya kolonuna (6) daxil olur. Rektifikasiya

kolonunda qazlar yüngül və ağır qazoyldan ayrılır. Qazlar seperatorunda (7) katalitik krekinq benzinindən azad edilir. Benzinin bir hissəsi rektifikasiya kolonunu suvarmaq üçün geri qaytarılır. Yüngül və ağır qazoyl istilikdəyişdiricilərdə (1) soyudulur və lazımı məqsədlər üçün yığılır.

Zaman keçdikcə katalizatorun səthində koksun yığılması hesabına onun aktivliyi itir. Katalizator regenerasiya edilmək üçün pnevmotransport vasitəsilə aşağı endirilir və 550°C-də hava ilə qarışdırılaraq regeneratorda (4) qaldırılır. Burada 550–600°C-də koks yandırılmaqla katalizatorun pnevmotransport vasitəsilə aşağı endirilərək xammala qarışdırılır və reaktora (3) verilir. Beləliklə tozvari katalizator fasiləsiz olaraq reaktorla regeneratordakı arasında hərəkət edir. Tüstü qazları tsiklon aparatından (5) çıxaraq kotel-utilizatordakı daxil olur. Tüstü qazlarının istiliyi hesabına su buxarlanır və alınan su buxarı xammala qarışdırılaraq reaktora (3) verilir. Sonra tüstü qazları nəmləndiriciyə (9) daxil olur, burada su ilə suvarılır və elektrosüzgəcə (10) göndərilir. Elektrosüzgəcdə tüstü qazları son olaraq katalizator tozlarından təmizlənir və atmosfərə buraxılır. Qeyd etmək lazımdır ki, ən güclü atmosfer çirkləndiricisi olan katalizator tozlarının tutulması elektrosüzgəclərin tutma qabiliyyətindən və gücündən asılıdır. Katalizator tozları isə hava ilə qarışdırılaraq reaktora (3) verilir. Katalitik krekinq zamanı 10-15 % tərkibində C₁–C₅ doymuş və doymamış karbohidrogenləri saxlayan qaz qarışığı 80-90% C₃–C₄ -dən ibarət olur.

Yüngül qazoyl dizel yanacağı, ağır qazoyl isə dudu almaq üçün istifadə olunur. Ağır qazoyl həm də termiki krekinqdə xammal kimi də tətbiq edilir. Tüstü qazlarının tərkibi ekoloji problemlər yarada bilən 8-9 % CO, CO₂, H₂ və su buxarından ibarət olur.

Katalitik riforminq: Hazırda katalitik riforminq prosesi neftayırma sənayesinin əsas proseslərindən biri sayılır. Bu prosesi aparmaqda məqsəd alçaq keyfiyyətli benzin fraksiyalarından yüksək oktanlı komponentlər istehsal etməkdir.

Məlumdur ki, istər keçmiş ittifaqda, istərsədə xarici ölkələrdə ilk distillə qurğularında alınan benzinlərin oktan ədədi az olmuşdur. Məs, Ust-balıq neftindən alınan q.b. –150°C-də qovulan fraksiyanın oktan ədədi 50-51 olur. Bu fraksiyanı

riforminq prosesindən keçirdikdə ondan oktan ədədi (motor üsulu ilə) 80-90 olan 80-85 % benzin alınır.

İlk distillə benzinlərindən başqa, katalitik riforminq prosesində xammal kimi koklaşma, termiki krekinq və hidrokrekinq proseslərində alınan benzin fraksiyalarından da istifadə etmək olar.

Bütün bu fraksiyaların neftə görə çıxar faizi bir o qədər də yüksək deyil (bir qayda olaraq, neftə görə 15-20 %), ona görə riforminq qurğularının məhsuldarlığı katalitik krekinq qurğularına nisbətən az olur. Buna baxmayaraq katalitik riforminq prosesinin daha da genişləndirilməsinə böyük diqqət yetirilir.

Katalitik riforminq prosesinin üstün istiqamətlərindən biri də hidrogenləşmə prosesi üçün lazım olan ucuz hidrogen tərkibli qazların alınmasıdır.

Katalitik riforminq qurğusu ilk dəfə 1940-cı ildə istifadəyə verilib. Bu qurğularda katalizator kimi alüminium oksidi üzərində hopdurulmuş xrom və ya molibden oksidindən istifadə edilirdi. Katalitik riforminq prosesində alçaq keyfiyyətli liqroin fraksiyasından oktan ədədi ≈ 80 olan benzin fraksiyası alındı. Bu prosesin sənayedə daha da geniş yayılmasına ikinci dünya müharibəsində kimya sənayesində toluol əsasında trinitrotoluolun (partlayıcı maddə) alınması səbəb oldu.

2.3. XAM NEFTİN PİROLİZİ PROSESİNDƏ ALINAN MƏHSULLARIN FİZİKİ XASSƏLƏRİ

Piroliz rejimi daha sərt rejimdə neft və qaz xammalının termiki krekinqi deməkdir. Bu proses bir qayda olaraq, 700–900°C temperaturda aparılır. Prosesi aparmaqda əsas məqsəd tərkibi olefinlərlə zəngin olan qaz karbohidrogenləri almaqdır.

Rejimi düzgün götürməklə piroliz prosesində maksimum miqdarda, etilen, propilen, butilenlər, butadien və.s almaq olar. Bu prosesdə qaz karbohidrogenləri ilə birlikdə bir qədər də maye məhsullar alınır. Bunların tərkibində monotsiklik (benzol, toluol, ksilollar) və politsiklik aromatik karbohidrogenlər (naftalin, antrasen) olan qatranlar alınır.

Katalitik riforminq prosesi sənayeyə tətbiq olunana qədər aromatik karbohidrogenlər almaq üçün piroliz yeganə proses idi. Hazırda piroliz prosesinin məqsədi məhsulu, tərkibi olefinlərlə zəngin olan qaz karbohidrogenlərdir ki, bunun da içərisində etilen əsas yer tutur.

Məlumdur ki, ABŞ-da minik maşınları çox olduğu üçün benzinə tələbat da yüksəkdir. Ona görə də bu ölkədə 70-ci ilə qədər piroliz prosesində xammal kimi yalnız təbii qazlardan istifadə edilirdi. O vaxt keçmiş ittifaqda və qərbi Avropa ölkələrində neftin emal dərinliyi bir qədər az idi.

Motor yanacağı kimi işlədilən benzinə tələbat artdığı üçün piroliz prosesində xammal kimi qaz benzinlərindən və aşağı oktanlı ilk distillə benzinlərindən (eyni zamanda xammal kimi təbii və zavod qazlarından da) istifadə etmək lazım gəlir. Maye məhsulların pirolizinə nisbətən qaz karbohidrogenlərin pirolizində etilenin çıxarı daha yüksək olur.

70-ci illərdən sonra bütün dünyada neftin emalı daha da dərinləşdirilirdi və benzinin satış qiyməti artırıldı. Bununla əlaqədar olaraq piroliz prosesində xammal kimi benzin fraksiyasından deyil, kerosin-qazoyl fraksiyasından, vakkum qazoyldan və daha ağır fraksiyalardan istifadə etmək təklif edildi.

Sənayedə daha geniş yayılan proses borulu sobalarda aparılan piroliz prosesidir. Borulu sobaların konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi xammalın fraksiya tərkibinin genişləndirilməsinə imkan verdi.

70-ci ilin axırlarında cəmiyyəti bir neçə ədəd olan borulu piroliz qurğularının gücü etilənə görə ildə 700000 tona çatdırıldı. Eyni zamanda geniş tətbiq tapmayan ağır qalıqların və xam neftin termokontakt üsulu ilə pirolizi də geniş tətbiq olunmağa başlandı.

Piroliz prosesinin sənayedə tətbiq edilməsinə göstərilən çətinliklər aşağıdakılardır:

1. Yüksək temperatur və saniyədən az olan reaksiya müddətinin dəqiq tənzim edilə bilməməsi;

2. Reaksiya mühitində koks və qurum yığılması və piroliz qazlarının tez soyudulması (bərکیدici aparatda);

3. Odadavamlı materialların tələb olunması;

4. Yüksək temperatur və alçaq təzyiq şəraitində reaksiya qarışığı həcmnin çox olması və onun əlavə su buxarı ilə durulaşdırılması qurğunun müəyyən məhsuldarlığa malik olmasını tələb edir. Xammala su buxarı da əlavə edildikdə orta və yüksək məhsuldarlıq olan qurğularda bir neçə soba (8-10) tikməsi tələb olunur.

Aşağıdakı cədvəllərdə müxtəlif xammalların pirolizindən alınan məhsulların miqdarı (maddi balans) göstərilmişdir (cədvəl 2.3 və 2.4)

Müxtəlif xammallardan alınan məhsulların çıxarı % (kütlə)

Göstəricilər	Qaz xammalı			Maye xammalı		
	Etan	Propan	n-Butan	Benzin	Qazoyl	Vakuu qazoylu
1	2	3	4	5	6	7
Xammalın təmizlik dərəcəsi, %	95,2	98,2	97,0	–	–	–
Sıxlıq, kq/m ³	–	–	–	713	832	870
Qaynama həddi, °C	–	–	–	32-171	232-327	300-538
Xarakterizəedici	–	–	–	12,3	12,0	12,2
Xammalda aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, %	–	–	–	7	24	28
Çıxar, % (kütlə)						
Etilen	48,0	36,7	31,6	31,3	26,0	23,0
propilen	2,1	14,0	17,8	12,1	9,0	13,7
Butilenlər	1,1	3,1	2,4	2,8	2,0	4,9
Butadien	–	–	1,7	4,2	4,2	6,3
Quru qaz	8,4	33,2	32,2	18,3	16,2	11,2
Aromatiklər C ₆ -C ₈	–	–	–	13,0	12,6	–
Benzin C ₅ -204°C (aromatiksiz)	1,7	5,0	10,3	9,0	8,0	16,9
Ağır qatran (>204°C)	–	–	–	6	19,0	21,0
Çevrilməmiş xammal	38,7	8,0	4,0	–	–	–
Bir buraxılışla xammalın çevrilmə dərəcəsi, (kütlə) %	60,0	92,0	96,0	Resik	ulyas	iyasız

Etilenə görə məhsuldarlığı 300 min t/il olan piroliz qurğusunda alınan məhsulların çıxarı

Göstəricilər	Etanın pirolizi	Propanın pirolizi	Benzinin pirolizi	Qazoylun pirolizi
Xammala görə məhsulun çıxarı, %				
Etilen	77,7	42,1	33,7	25,6
Hidrogen	5,4	1,5	1,1	1,1
Quru qaz (CH ₄ + C ₂ H ₆)	8,5	25,8	17,2	12,2
C ₃ fraksiyası	–	22,1	15,5	10,5
C ₄ fraksiyası	–	–	8,7	5,5
Yüngül yağ (200°C -dək)	–	–	18,2	24,5
Ağır yağ	–	–	5,6	20,5
Xammala görə məhsuldarlığı, min t/l	390	710	890	1170

Müasir borulu sobaların konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi reaksiya müddətinin 2 saniyədən 0,25÷0,40 saniyəyə qədər azaltmağa və temperaturu 840–870°C-dək artırmağa imkan verir. Boruların səthini artırmaq üçün (vahid reaksiya həcminə uyğun gələn səth) çox axınlı (4-6 paralel axınlı) sobalardan istifadə edilir. Qısa vaxt ərzində planvari reaksiya həcmi reaksiyanın gedib qaytarmasını təmin etməlidir. Buna iki tərəfdən işıqlandırılan bir və iki cərgəli ekranı olan panel odluqlu sobalarda ilanvari boruları müntəzəm qızdırmaqla nail olmaq olar.

Müasir piroliz sobalarında borular şaquli yerləşdirilir ki, bu da sobanın yığıcam olmasını təmin edir. Sobaya xammal dörd axınla verilir, boruların diametri 102 mm olur. Xammala görə sobanın məhsuldarlığı 7-8 t/saat olur.

Benzin (75% ilk distillə benzini, 25% rafinet) və kerosin-qazoyl fraksiyasının pirolizindən alınan maye məhsulların bəzi xassələri:

Göstəricilər	Benzinin pirolizi	Kerosin-qazoyl fraksiyasının
Sıxlığı, kq/m ³	850-885	930-960
Yod ədədi qr	70-85	70-86
Fraksiya tərkibi, % kütlə		
q.b –70°C	12,0	5,0
70 – 130°C	50,0	21,5
130 – 190°C	19,1	17,5
190 – 250°C	5,5	18,2
> 250°C	13,4	37,8
> 350°C	4,3	–
> 450°C	–	–
Element tərkibi, % (kütlə)	89-90	90,8
C	10-11	8,7
H	0,1	0,56-0,60
S		
Aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, % (kütlə), qatrana görə		
Benzol	27,5 (6,3)	10,9 (4,5)
Toluol	18,3 (4,2)	7,9 (3,2)
Ksilollar və etilbenzol	9,2 (2,1)	3,8 (1,6)
Maye məhsulların xammala görə çıxarı, % (kütlə)	23,0	41,0

**III FƏSİL. XAM NEFTİN EMALI PROSESİNDƏ YARANAN
TULLANTILARIN ƏTRAF MÜHİTƏ ZƏRƏRLİ TƏSİRİNİN
EKOLOJİ-İQTİSADI QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ
3.1. XAM NEFTİN EMALI PROSESİNDƏ YARANAN
TULLANTI QAZLARIN (SO₂, NO₂, N₂O) ƏTRAF MÜHİTƏ ZƏRƏRLİ
TƏSİRİ VƏ TULLANTILARIN AZALDILMASI ÜSULLARI**

Müxtəlif texnoloji qurğuları olan yüksək məhsullar (ildə 12-18 milyon ton) istehsal edən müasir neft emalı zavodlarında atmosfer və su mənbələrinin neft məhsulları ilə çirklənməsinin azaldılması üçün bir sıra məqsədli kompleks tədbirlər görmək lazımdır. Zavodların əksəriyyətində kükürlü neftlər emal olunur. Destruktiv proseslər də daxil olmaqla neftin dərin emal zamanı 8-10%-ə qədər karbohidrogen qazları alınır. Hidrotəmizləmə və hidrokrekinq qurğularında alınan qazların tərkibi isə hidrogen-sulfidlə zəngin olur. Hidrogen-sulfidi kükürd almaq məqsədi ilə Klaus qurğusunda yandırdıqda müəyyən miqdarda kükürd SO₂ şəklində atmosfərə gedir. Distillə məhsulları hidrogenlə təmizlənilib sabitləşdirildikdən sonra onun tərkibində kükürd olmur. Kükürlü birləşmələr isə neft qalıqlarının tərkibində cəmlənir. Bu qalıqlar nadir hallarda kükürdsüzləşdirilir. Ona görə də bundan qazan yanacağı kimi istifadə etdikdə alınan tüstü qazlarının tərkibində SO₂ –nin miqdarı daha çox olur ki, bu da ətraf mühitin ekologiyasına çox mənfi təsir göstərir.

Termiki və katalitik krekinq qurğularında xammal kimi ağır distillat və ya qalıqlardan istifadə edilir ki, neftlərdə olan kükürdün 40-70 %-i bu məhsullarda cəmlənir. Ona görə də destruktiv proseslərdə kükürlü neft qalıqları emal edildikdə alınan məhsulların tərkibində kükürdün miqdarı ilk distillə qurğularında alınan məhsulların tərkibindəki kükürddən çox olur.

Katalitik krekinq qurğularında işlədilən alümosilikat katalizatorları regenerə edildikdə alınan tüstü qazlarının tərkibində də kükürd qazı (SO₂) olur və yaxud termiki krekinq qurğularında alınan artıq qazlar məşəllərdə yandırılaraq yenə də

atmosferə buraxılır. Ona görə də bu qazlar hidrogen-sulfiddən təmizləndikdən sonra məşəllərə verilir.

Neft emalı zavodlarında məşəl təsərrüfatı təşkil etməklə bu qazların tərkibində olan hidrogen-sulfidi tutub başqa məqsədlər üçün işlətdikdə itki və atmosferin çirklənməsinin qarşısı müəyyən qədər alınır. Katalitik krekinq, koklaşma və başqa termiki, termokatalitik proseslərin sobalarında yanacaq tam yandıqda tüstü qazlarının tərkibində qorxulu qaz kimi yalnız SO₂ alınır. Katalitik krekinq qurğularının regeneratörlerinde alınan regenerasiya qazlarının tərkibində SO₂ –dən başqa, həm də dəm qazı olur ki, bunu da utilizator qazanında əlavə olaraq yandırmaq lazım gəlir. Son zamanlar regeneratorda karbonun tam yanması üçün bir sıra tədbirlər görülür. Əlacsızlıqdan sobalardakı tüstü borularını daha hündür tikməklə (120-200 m) tüstü qazlarını yer səviyyəsindən müəyyən qədər hündürlüyə səpələyirlər. Tüstü qazlarının tərkibində SO₂-nin azaldılmasına iki üsulla nail olmaq mümkündür:

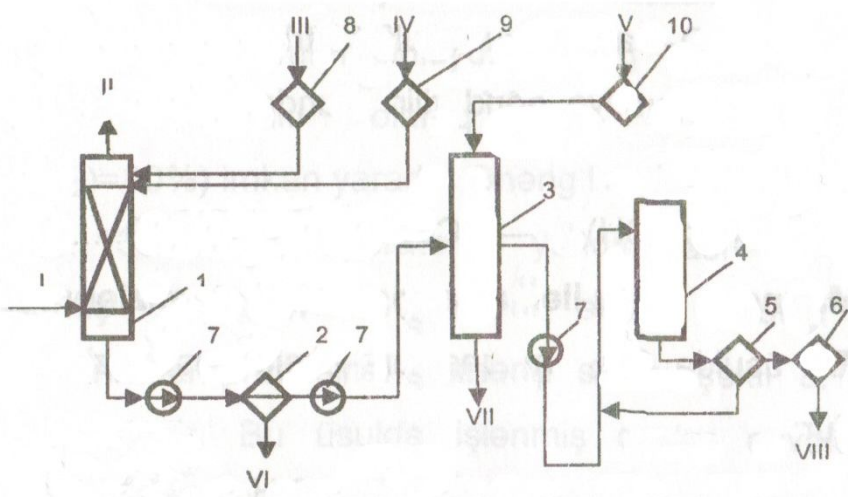
1. Qaz yanacaqlarını tullantılardan təmizləmək (hidrogenlə kükürdsüzləşdirmək)

2. Tüstü qazlarını təmizləmək

Tüstü qazlarının təmizlənməsi üçün bir sıra üsullar işlənib hazırlanmışdır. Bunlardan müxtəlif oksid və duzların məhlullarında yaş təmizləmə (ammonyak-bisulfid, maqnezium, əhəng və.b üsullar) və adsorbentlərlə quru təmizləmə (aktivləşmiş kömür, mis oksidi və.s) üsullarını göstərmək olar.

Tullantı qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə təmizlənməsi prosesi çirкли qazların ammonyakın sulu məhlulu içərisindən buraxılması ilə SO₂-nin udulmasına əsaslanır. Sonra alınan ammonium-sulfit və bisulfit avtoklavda 150-160°C temperaturda və 0,5-0,6 MPa təzyiqdə parçalanır. Nəticədə ammonium fosfat və sərbəst kükürd alınır.

Alınan (NH₄)₂SO₄ və S əmtəə məhsulu kimi də işlənə bilər. Qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə SO₂-dən ekoloji təmizlənməsinin texnoloji sxemi şəkil 6- da göstərilmişdir.



Şəkil 6. Qazların ammonyak-avtoklav üsulu ilə SO₂-dən ekoloji təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi

1-Skrubber; 2- filtrpres; 3- avtoklav; 4-vakuum buxarlandırıcı aparat; 5-sentrifuqa; 6- quruducu; 7- nasoslar; 8, 9, 10- tutumlar;

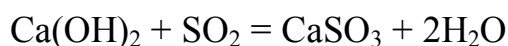
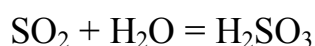
I-Çirkli qaz; II- təmizlənmiş qazlar; III- su; IV- ammonyak; V- sulfat turşusu; VI- çöküntü; VII- kükürd; VIII- ammonium-sulfat.

1-skrubberinə 8 və 9 tutumlarından müvafiq olaraq su və ammonyak verilir. Çirkli qazlar 1- skrubberində ammonyakın sulu məhlulundan buraxılır və SO₂ udulur. 1-skrubberinin yuxarisından təmizlənmiş qazlar çıxır. 1 skrubberinin aşağısından ammonium sulfit və bisulfit məhlulları qarışığı 7- nasosu vasitəsilə 2 filtr presini keçərək 3- avtoklavına göndərilir. 3- avtoklavına reaksiyanı gücləndirmək üçün 10- tutumundan sulfat turşusu da verilir. 3- avtoklavında ammonium –sulfit və bisulfit məhlullarının parçalanması prosesi gedir və sərbəst kükürd (99,9% təmizlikdə) ayrılır. 3-avtoklavından çıxan məhlul 7- nasosu vasitəsilə 4- vakuum buxarlandırıcı aparatına verilir, burada ammonium-sulfat qovulur və 5- sentrafuqa aparatında kristallik ammonium-sulfat alınır, məhlul isə yenidən prosesə qaytarılır. 6 - quruducusunda ammonium-sulfat kristalları quruducudur və sonrakı emal prosesinə göndərilir.

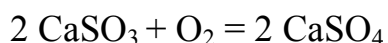
İşlənmiş qazların kükürd dioksidindən əhəng üsulu ilə təmizlənməsi iki ardıcıl quraşdırılmış adsorberlərdə (əhəng südü ilə sonralar skrubberlərdə) həyata keçirilir. Bu üsulun istismar xərcləri, etibarlı və ucuz sorbentlə işlənməsi, qazların əvvəlcədən soyudulma və tozsuzlaşdırılmadan təmizlənməsinin mümkünlüyü əhəng üsulu qazların SO₂-dən praktiki olaraq tam təmizlənməsinə (η (SO₂) = 80%) imkan yaradır. Əhəng karbonatlı süxurların 1000...1300°C temperaturda yandırılması ilə alınır. İşlənmiş qazların SO₂-dən əhəng üsulu ilə ekoloji təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 6-da göstərilmişdir.

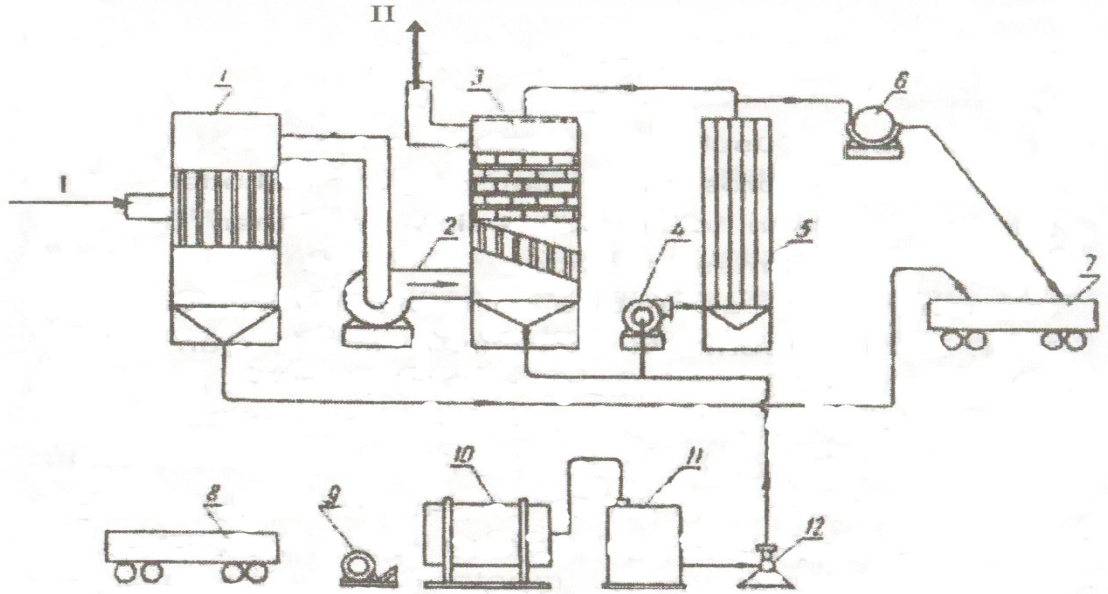
Bu üsulda işlənmiş qazlar əvvəlcə 1- tsiklonlar batereyasında mexaniki qarışıqlardan (toz və his) təmizlənir və sonra 2- qazüfürücü vasitəsilə əhəng südü ilə suvarılan 3- skrubberinə daxil edilir.

Əhəng südü ilə SO₂-nin qarşılıqlı təsirindən aşağıdakı reaksiyalar gedir:



Məhlulun sirkulyasiyası dərəcəsi asılı olaraq onun tərkibində CaSO₃ duzu toplanmağa başlayır. Məhlulda kalsium sulfitin qatılığı 18-20% olduqda məhlul dövrü olaraq təzəsi ilə əvəz olunur. Əmələ gələn kalsium sulfit suda pis həlləndiyindən (0,138 q/l) skrubberlərin suvarma susterinlərdə kalsium-sulfit kristallarının ayrılması üçün ardıcıl olaraq 5- kristallaşdırıcıya yerləşdirilir. CaSO₃ –ün sonrakı ayrılması 6- vakuum filtrində baş verir.



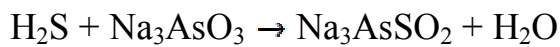


Şəkil 7. İşlənmiş qazların əhəng üsulu ilə SO₂ -dən ekoloji təmizlənməsi qurğusu

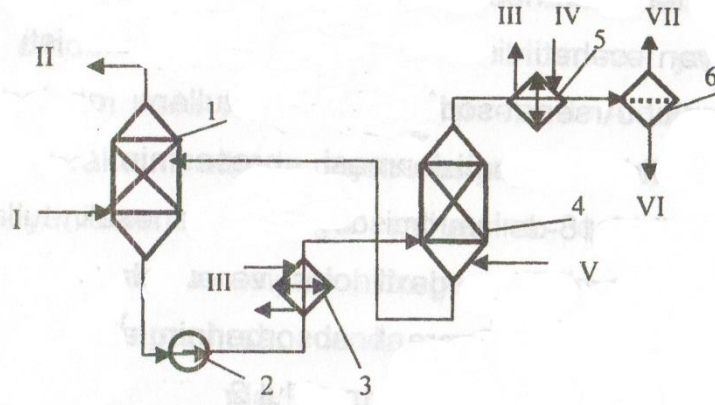
1-tsiklonlar batereyası; 2- qazüfürücü; 3- skrubber; 4, 9, 12- nasoslar; 5- kristallaşdırıcı; 7, 8- əhəng tutumu; 11- əhəng südü tutumu;

I-işlənmiş qazlar; II- təmizlənmiş qazlar;

Arsenat-qələvi üsulu: İstifadə olunan absorbentlərdən asılı olaraq bu üsullar arsenat-soda və arsenat-ammonyak üsullarına ayrılır. Arsenat-soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogen-sulfiddən təmizlənməsi III və V valentli arsenin zəif qələvi məhlulu ilə həyata keçirilir.



Udulma atmosfer təzyiqində və 20-40°C temperaturda baş verir. Bu üsulla qazların hidrogen-sulfiddən yüksək dərəcədə təmizlənməsi (1 q/m³-a qədər) təmin olunur. Çatışmayan cəhəti isə toksiki reagentlərdən istifadə olunmasıdır. Arsenat soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogen-sulfiddən ekoloji təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi şəkil 8-də verilmişdir.



Şəkil 8. Arsenat-soda üsulu ilə tullantı qazlarının hidrogensulfiddən ekoloji təmizlənməsi prosesinin texnoloji sxemi

1-Absorber; 2- nasos; 3, 5- istilikdəyişdiricilər; 4- regeneratör; 6- vakuum-filtr;

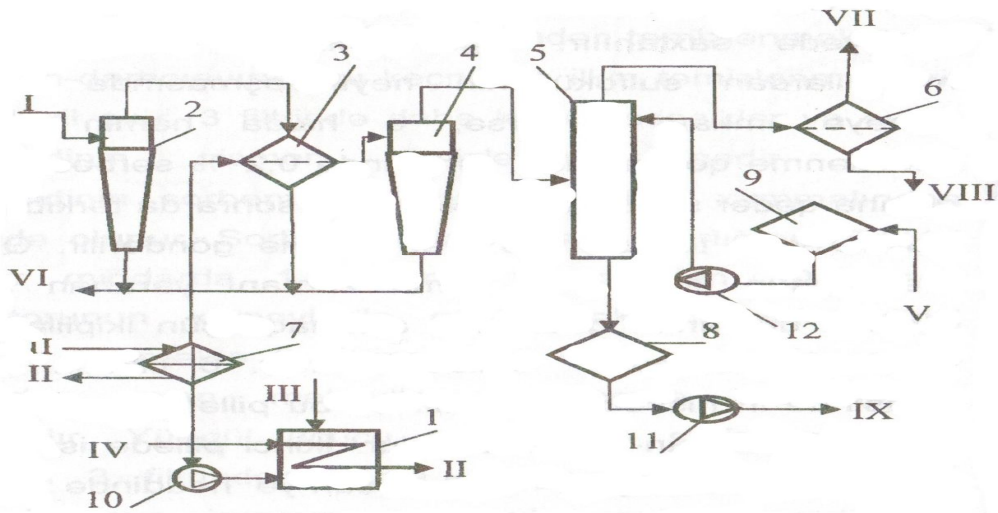
I-Təmizlənəcək qazlar; II- təmizlənmiş qazlar; III- buxar; IV- kondensat; V- hava; VI- kükürd; VII- regenerasiya qazları.

Təmizlənəcək tullantı qazları 1- absorberinə daxil olur və orada hidrogensulfiddən təmizlənir. Sonra 1- absorberinin aşağısından hidrogen-sulfidlə doydurulmuş məhlul 2- nasosu vasitəsilə 3- istilikdəyişdiricisinə daxil olur. 3- istilikdəyişdiricisində hidrogen-sulfidlə doydurulmuş məhlul 40°C temperaturuna qədər qızdırılır və sonra da regenerasiya olunmaq üçün 4- regeneratörünə verilir. 4- regeneratöründə məhlul içərisindən sıxılmış hava barbotaj edilir. Havanın oksigeni ilə oksidləşərək məhlulun tərkibindən ayrılan kükürd sonra hava qabarcıqları ilə birlikdə 5-seperatoruna daxil olur. Regenerasiya olunmuş məhlul yenidən 1- absorberinə qaytarılır. Kükürdü 6-vakuum-filtrində ayırırlar. Absorbsiya prosesinin intensivliyinə uducu məhlulda arsenin qatılığı və məhlulun pH-ı təsir göstərir. Arsenat-soda və arsenat-ammonyak üsullarının texnoloji sxemlərinə aparatları birlərinə oxşardır.

Neft emalı zamanı sistemlərdə azot oksidləri nisbətən tam şəkildə nitrat turşusuna çevrilir və sistemi tərk edən qazların tərkibində azot oksidlərinin miqdarı 0,15÷0,26 %-dən çox olmur. Bu qazları azot oksidlərindən təmizləmək üçün

katalitik reduksiya üsulundan istifadə edərək onları elementar azota çevirirlər. Təmizləmə prosesinə verilən qazların tərkibində azot oksidlərindən başqa 2,5÷3,0% -ə qədər oksigen də olur. Prosesdə reduksiyaedici qaz kimi tərkibində 55÷65 % metan, 16÷19 % CO və 3÷5 % hidrogen olan qaz qarışığından istifadə olunur. Reduksiyaedici qazın qalan hissəsini isə azot təşkil edir. Qazların azot oksidlərindən təmizlənməsi prosesində katalizator kimi üzərinə palladium çökdürülmüş APK-2 katalizatorundan istifadə olunur. Proses 330÷420°C-də aparılır. Təmizləməyə verilən qazın tərkibindəki oksigendən asılı olaraq proses zamanı temperatur 730÷800°C-yə qədər yüksələ bilər. Reaktordakı təzyiq $(4,5\div5,2)\cdot 10^5$ Pa təşkil edir. Belə şəraitdə qazların azot oksidlərindən təmizlənmə dərəcəsi 95÷97 % təşkil edir. Təmizləmə prosesində çıxan qazların tərkibində azot oksidlərinin qalıq miqdarı 0,01 %-dən çox olmur.

Sulfolaşma prosesində yaranan qaz tullantılarının ekoloji təmizlənməsinin tipik texnoloji sxemi şəkil 9-da göstərilmişdir.



Şəkil 9. Sulfolaşma proseslərində yaranan qaz tullantılarının ekoloji təmizlənməsinin tipik texnoloji sxemi

1- xammal tutumu; 2, 4- tsiklonlar; 3- filtr; 5- boşqablı absorber; 6- filtr-dumantutucu; 7- istidəyişdirici; 8, 9- skrubberaltı tutumlar; 10, 11, 12- nasoslar;

Axınlar: I- çirkli qazlar; II- su; III- xammal; IV- qaynar su; V- 10%-li NaOH məhlulu; VI- sulfolaşma mərhələsinə qaytarılan xammal; VII- atmosfərə atılan qazlar; VIII- filtrdə tutulan sulfat turşusu; IX- sulfokütlə neytrallaşmaya.

Reaktorun seperatorundan çıxan tullantı qazlar iri damcı-maye hissəciklərindən təmizlənmək üçün 2- tsiklon-damcı ayırıcısını keçməklə ilkin təmizlənmə filtri -3-ə daxil olur. 3- filtrində daha kiçik hissəciklər və sulfat anhidrinin sorbenti kimi prosesin ilkin xammalından istifadə olunur. Sorbent reaktor məhsuldarlığının 2-3 % -i qədər miqdarda 1- xammal tutumundan 10- nasos dozatorunun köməyi ilə götürülərək 7-istidəyişdirici aparatı keçməklə 3- filtrinə daxil edilir. 2-tsiklon və 3-filtrindən axan məhsullar sulfolaşma mərhələsinə qaytarılır. Yüngül uçucu məhsulların sulfolaşdırılması zamanı 3- filtrindən sonra və ya bilavasitə aparatın özündə əlavə olaraq maye damcılarının tutulması üçün 4- tsiklonu quraşdırılır ki, oradan da tutulan maye həmçinin sulfolaşdırma prosesinə qaytarılır. Sonra qazlar qələvi məhlulu ilə yuma qovşağına qaytarılır. Absorber kimi 5- absorberinə borbotaj tipli kalon və ya Ventini absorben aparatlarından istifadə olunur. 5- absorberinə suvarma üçün maye 12- nasosu ilə 9- tutumundan verilir. İşlənmiş sorbent 8- tutumuna axıdılır və oradan da 11- nasosu vasitəsilə sulfoturşusunun neytrallaşdırılması qovşağına göndərilir. Neytrallaşmaya verilən məhlulda sərbəst qələvinin miqdarı texnoloji reqlamentdə göstərilən səviyyədə saxlanılır.

Destruktiv emal proseslərində atmosferi çirkləndirən mənbələrdən biri də atmosfərə buraxılan katalizator tozlarıdır. Məlumdur ki, son illər katalitik krekinq qurğularında ən çox mikrosferik katalizatorlardan istifadə edilir. Qurğuların reaktor və regeneratörlerinde yerləşdirilən tsiklonların lazımı səviyyədə səmərəli işlənməsi nəticəsində katalizatorun ən kiçik hissəcikləri reaktordan karbohidrogen buxarları ilə birləşdikdə rektifikasiya kolonuna, regeneratordan isə tüstü qazları ilə birlikdə tsiklon-seperatora, utilizator qazanına və tüstü borusuna daxil olur.

Ən təhlükəli hal tozların tüstü qazları ilə birlikdə atmosfərə yayılmasıdır. Atmosferə yayılmış tozlar insanın nəfəs borularına düşərək onun qıcıqlanmasına, digər tərəfdən də katalizator itkisinin baş verməsinə səbəb olur ki, bu da iqtisadi cəhətdən istənilməyən haldır.

Katalizator tozlarından baş verən itkinin qarşısını almaq üçün tsiklonlardan istifadə edilir. Tsiklonlardan çıxan tüstü qazları bir daha tozlardan təmizlənmək üçün elektrik süzɡəcindən keçirilir.

Məlumdur ki, destruktiv proseslərin çoxu yüksək təzyiq və temperatur şəraitində aparılır ki, bu da karbohidrogen itkisinə və bununla birlikdə gedən hidrogen-sulfidin atmosferi çirkləndirməsinə səbəb olur.

Yüksək təzyiq və temperatur şəraitində aparılan proseslərdəki itki alçaq temperaturlu alkülləşmə və qaz fraksiyalayıcı proseslərdə baş verən itkiyə nisbətən bir neçə dəfə çox olur.

Atmosferin hidrogen-sulfid və karbohidrogen buxarları ilə çirklənmə dərəcəsi emaldan alınan neft məhsullarının soyudulma sistemindən və benzin fraksiyasının sabitləşdirilməsindən də asılıdır. Neft məhsulu nə qədər dərin soyudulursa onun buxarlanmasından baş verən itki də bir o qədər az olur. Bu qayda ilə benzinin sabitlik dərəcəsi yüksəldikcə itki azalır. Benzində həll olmuş qazlar karbohidrogen qazlarının parsial təzyiqinin yüksəlməsi ilə nəticələnir.

Atmosferə atılan hissəcikləri azaltmaq üçün müxtəlif qurğulardan istifadə olunur. Bunlar tozun çökməsi ilə bağlı olan hava təmizləyiciləri, hissəciklərin yanması ilə bağlı qurğular, elektrostatik toz tutanlar və yaxud elektrosüzɡəclərdir. Elektrosüzɡəclərin iş prinsipi kül hissəciklərinin elektrik sahəsində elektrik yükü qazanmaq qabiliyyətinə əsaslanır.

Ayrılan tüstü qazlar filtrin lövhələrinin yanından keçdikdə, yüksək voltlu boşalma nəticəsində əmələ gələn ionlar və ya elektronlar toz hissəciklərini bombardman etməklə, onlara elektrik yükü ötürürlər. Yüklənmiş toz hissəcikləri cəlb olunaraq, torpaqlanmış metal kollektor lövhələrə çökürlər. Bu lövhələr dövrü olaraq mexaniki vibrasiya və ya çırpılma yolu ilə təmizlənir. Belə qurğular tüstü qazlarında olan hissəciklərin 99 %-ni tutub, saxlamağa qadirdirlər. Bu qurğuların işlənməsi üçün az elektrik enerjisi tələb olunur. Bundan başqa, belə süzɡəclərə xidmət etmək çox asandır.

Havanın orta keyfiyyəti o deməkdir ki, havadakı bir və ya daha çox qarışıqın miqdarı müəyyən olunmuş standart qiymətin 50 %-ni aşır. Lakin, qarışıqlardan heç

biri 100 %-lik standart səviyyəsinə çatmır. Havanın yaxşı keyfiyyəti onu göstərir ki, qarışıqlardan heç birinin miqdarı müəyyən olunmuş standart qiymətlərin 50 %-ni keçmir. Ozon üçün bir müstəsna hal mövcuddur.

Kükürd oksidlərini havaya buraxan mənbələrdən biri və bəlkədə başlıcası neft emalı müəssisələridir. Havada oksidlər su buxarı ilə reaksiyaya girərək, sulfid və sulfat turşularının kiçik damcılarını əmələ gətirir. Öz növbəsində sulfat turşusu havada olan kalsium və dəmir oksidləri ilə reaksiyaya girərək, kalsium və dəmirin sulfatlarını yaradır.

Cədvəl 3.1

Havanın çirklənməsinin yol verilən normaları və havanın keyfiyyət kateqoriyaları

İndeks	Havanın keyfiyyətinin növü	Çirklənmənin səviyyəsi					Havanın keyfiyyəti aşağıdakı kimi qiymətləndirilir
		Berk hissəciklər (24 saat ərz. qat.), mkq·q ⁻³	Kükürd qazı (24 saat ərz. qat.), mkq·q ⁻³	Dem qazı (8 saat ərz. qat.), mkq·q ⁻³	Ozon (1 saat ərz. qat.), mkq·q ⁻³	Azot 2-oksid (1 saat ərz. qat.), mkq·q ⁻³	
500	Həyat üçün təhlükəli	1000	2620	57,5	1200	3750	Təhlükəli
400	Böhranlı səviyyə	875	2100	46,0	1000	3000	
300	Həyacan	625	1600	34,0	800	2260	Sağlamlıq üçün olduqca qeyri əlverişli
200	Xəbərdarlıq	375	800	17,0	400	1130	Sağlamlıq üçün qeyri əlverişli
100	NAAQS standartı	250	365	10,0	235	Qısa müddətli standart mövcud deyil	Qənaətbəxş
50	NAAQS 50% standartı	75	80	5,0	180		Yaxşı
0		0	0	0	0		

Kükürd oksidlərinin miqdarı ilə səciyyələnərək havanın keyfiyyəti son 25-30 ildə müəyyən qədər yaxşılaşsa da, kükürd oksidlərinin atmosferə olan tam tullantısı 1983-cü ildə 1975-ci ilə nisbətən təxminən 20 % azalmışdır. Atmosferin kükürd oksidləri ilə çirklənmə mənbələri bu müddət ərzində, bir yerdən başqa yerə, məsələn şəhər ərazilərindən kənd yerlərinə köçürülmüşdür.

Neft və qazda azot oksidlərinin miqdarı yalnız 0,2 - 0,3 % -ə çatır, məhz bu azot havada oksigen vasitəsilə oksidləşir.

Demək olar ki, azot 2-oksidi atmosferə atılan bütün azot oksidlərinin 10 %-ni təşkil etsədə, havadakı kimyəvi reaksiyaların mürəkkəb ardıcılığı nəticəsində, azot oksidinin xeyli miqdarı daha təhlükəli birləşmə olan azot 2-oksidinə çevrilir.

Tədqiqatçılar, atmosferdə azot 2-oksidinin olması ilə ölüm hallarının artması arasında əlaqə tapmağa çalışmışlar. Statistik təhlil göstərir ki, havada yüksək miqdarda azot 2-oxid olan rayonlarda ürək və xərçəng xəstəliklərindən ölənlərin sayı daha yüksək olur.

Cədvəl 3.2

Səhiyyə xidməti tərəfindən təyin olunmuş havanın keyfiyyətinin ilk standartları

Qatışıqlar	Standartı əhatə edən zaman müddəti	Yol verilən maksimal qatılıq	Milyonda bir hissənin ekvivalenti (mln ⁻¹)
Havada asılmış hissəciklər	İl ərzində orta həndəsi	75 mkq m ⁻³	
Kükürd oksidləri	Maksimal qatılıq (24 s)	260 mkq m ⁻³	
Karbon oksidləri	İllik orta qatılıq	80 mkq m ⁻³	0,03
Oksidləşdirilən ozon	Maksimal qatılıq (24 s)	365 mkq m ⁻³	0,14
	Maksimal qatılıq (8 s)	10 ml m ⁻³	9,0
	Maksimal qatılıq (1 s)	40 ml m ⁻³	35,0
	Maksimal qatılıq (1 s)	240 mkq m ⁻³	0,12
Azot-2 oksid	İllik orta qatılıq	100 mkq m ⁻³	0,053
Karbohidrogen	Maksimal qatılıq (3 s)	160 mkq m ⁻³	

3.2. NEFTLƏ ÇİRKƏNƏN MİŞ ÇİRKƏB SULARIN TƏMİZLƏNMƏSİ VƏ YENİDƏN SİSTEMƏ QAYTARILMASI ŞƏRTLƏRİ

Çirkəb sularını neft məhsullarından təmizləmək üçün neft tutucularından (durultma), flotasiya və süzmə üsullarından istifadə edilir. Durultma üsulu ilə çirkəb suların təmizlənməsi geniş yayılmış və ən effektiv üsul hesab olunur.

Neft məhsullarının xırda hissəcikləri səthi gərilmə qüvvəsinin təsirindən kürəvi şəkildə olur və bu hissəciklərin ölçüsü 200-300 mkm olur. Neft məhsullarının sıxlığı suyun sıxlığından kiçik olduğu üçün neft hissəcikləri həmişə suyun səthinə doğru hərəkət edir. durultma zamanı hissəciklərin hərəkət etdirici qüvvəsi sıxlıqlar fərqli olur. Neft tutucuların faydalı işinə suyun temperaturunun böyük təsiri olur. Suyun temperaturu artdıqca onun özlülüyü azalır, bu isə öz növbəsində yağ hissəciklərinin ayrılmasını xeyli sürətləndirir. Təcrübələrə əsasən demək olar ki, suyun temperaturu 30⁰ C-dən aşağı olduqda neft məhsulları tutucuda çökür, 30-40⁰C-də yağ hissəcikləri asılı halda olur və yalnız 40⁰C-dən böyük temperaturlarda onlar suda üzürlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, durultma üsulu ən geniş yayılmış səmərəli üsul olmasına baxmayaraq bu üsulla neftli çirkəb suların neftdən təmizlənməsi 30-40% təşkil edir.

Hazırda neftli suyun nazik təbəqələrə ayrılması ilə təmizlənmə prosesinin aparılması üçün xüsusi neft tutucu qurğular işlədilir. Bu təmizləmə prosesinin düzgün getməsi üçün neftlə çirkənməmiş suyun bütün kanallar boyu bərabər paylanması təmin etmək, suyun temperaturunun sabit saxlanması şərti təmin olunmalıdır. Bu şərtlər daxilində tərkibində yalnız 200-800 mq/kq neft məhsullarını təmizləmək mümkün olur və halda suyun təmizlənməsi 93-95% təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, “durultma” yolu ilə neft məhsullarının sudan ayrılması çox yavaş gedir. Neft məhsullarının çirkab sularından ayrılmasını sürətləndirmək üçün flotasiya üsulundan geniş istifadə edilir. Flotasiya üsulu ilə təmizləmə, yağ maddələrinin suda süni yolla əmələ gələn hava qabarcıqlarının üzərinə toplanaraq suyun səthinə qalxması prinsipinə əsaslanır.

Flotasiya qurğularında qabarcıqların yaranması müxtəlif üsullarla alınır və bu prosesdə başlıca məsələlərdən biri su ilə havanın böyük ayrılma səthinin yaradılmasıdır. Bu isə suda olan hava qabarcıqlarının artırılması və dispersliyinin çoxaldılması ilə mümkün olur. Kiçik qabarcıqların çox olmasını əldə etmək üçün mexaniki, elektroliz və hava ilə doyurulmuş neft məhsulları ilə çirklənmiş suyun aşağı təzyiqli mühitinə verilməsi üsullarından istifadə edilir. Təcrübələrə əsasən demək olar ki, ən yaxşı təmizləmə aparmaq üçün qabarcıqların ölçüləri 15-30 mkm olmalıdır. Belə ölçülü qabarcıqların neft ilə üzmə sürəti orta hesabla 0,0009 m/san olur, yəni ölçüləri 1,5 mkm olan neft hissəciklərinin üzmə sürətindən 900 dəfə böyük olur.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, flotasiya prosesi az səmərəli təmizləmə prosesi hesab olunur, çünki, suyun səthinə yığılan köpükləri xaric etmək üçün flotator qurğusunda “qaşıcı” mexanizmlərdən istifadə edilir.

Neft məhsulları ilə çirklənmiş suların son mərhələdə tam təmizlənməsi üçün xüsusi süzücü materiallarla yüklənmiş süzgəclərdən istifadə olunmasıdır. Süzgəclərdə neft məhsullarının tutulması süzücü materiallardan süzülən zaman neft məhsullarının onların səthinə yapışaraq qalması prinsipinə əsaslanır.

Neftli suların süzülmə ilə təmizlənməsi mexanizmi belədir. Neft məhsulları əvvəlcə süzücü materialın səthinə toplanır və sonra kiçik məsamələrə dolaraq süzücü materialı tam örtür. Bu zaman süzülmə prosesinin ilk mərhələsi üçün süzücü dənələrin xarici səthinin quruluşunun

böyük əhəmiyyəti vardır. Süzücü materialın səthi hidrofob şəkildə olan yağ hissəciklərinin yapışması yaxşı gedir, hidrofil şəkildə olanda isə pis gedir, burada dənələrin səthində hidrat örtüyü olduğundan yağ məhsulları dənələrin səthinə yapışa bilmir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, hidrofil səthlərə malik olan süzücü materiallarda da neft məhsulların yapışması gedə bilər. Bunun üçün hidrat təbəqəsi sıxışdırılmalıdır. Ona görə də hidrofil səthlərdə əvvəlcə neft hissəciklərinin yapışması zəif gedir və müəyyən vaxtdan sonra intensivləşir, başqa sözlə hidrofil səthlər hidrofob səthlər kimi işləmiş olur.

Süzgəclərdə tutulan yağ hissəcikləri əvvəlcə yuxarı təbəqədəki süzücü materialın məsamələrinə dolur. Müəyyən vaxtdan sonra həmin təbəqə yağ maddələri ilə dolur. Nəticədə süzücü material iş qabiliyyətini itirmiş olur. Doyma prosesi davam edərsə onda süzücü material tutduğu yağ hissəciklərini saxlaya bilmir və onlar suyun axma istiqamətində təbəqə şəkildə kanalın divarı ilə axır. Müəyyən vaxtdan sonra su selindən ayrılan yağın miqdarı ilə nazik təbəqə şəkildə axan yağ miqdarının arasında tarazlıq yaranır və nəticədə təbəqənin doyması mümkün olduqca maksimal qiymətə qədər davam edir.

Neftlə çirklənmiş suların təmizlənməsində kvars qumu və antrasit dənələri doldurulmuş süzgəclərdən daha geniş istifadə edilir. bəzən isə sulfokömürdən də istifadə edilir.

Süzgəclərin regenerasiyası təzyiqi 0,03 – 0,04 MPa olan su buxarı ilə aparılır. Bu zaman yağ hissəcikləri əvvəlcə qızır, sonra təzyiq altında sıxışdırılıb çıxarılır, buxar isə kondensata çevrilir. Bu halda buxarın sərfi (kondensat hesabı ilə) süzücü materialın 1-2 həcminə qarşı 1 həcm götürülür. Regenerasiya müddəti neft məhsullarının növündən və neftin tutulma dərəcəsindən asılı olaraq 3 saata qədər davam edə bilər.

Suyun neft məhsullarından tam təmizlənməsi tələb olunduqda toz ağacının aktiv kömüründən, yaxud məsaməli perlitlə doldurulmuş cərəyanlı yuyucu süzgəclərdən təmizlənmə effekti 70-90% çatmış olur.

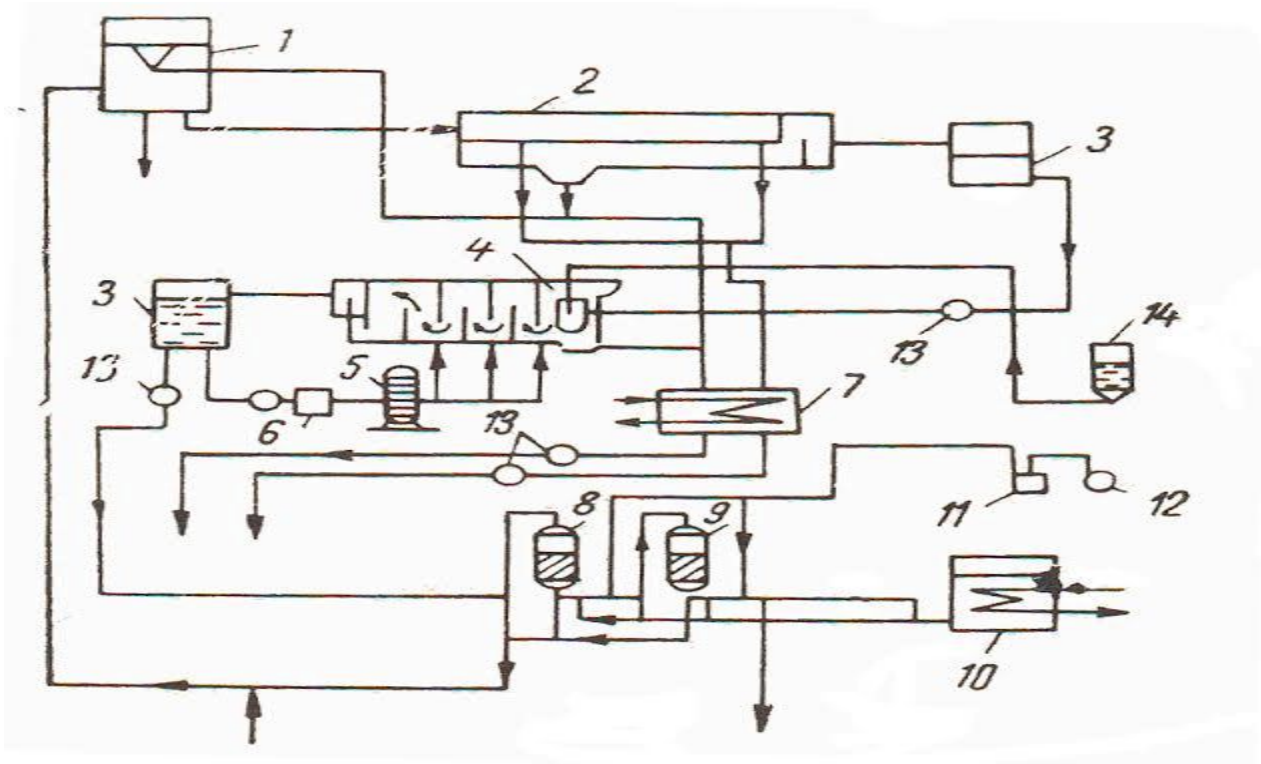
Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir təmizlənmə üsulunun effektivliyi neft məhsullarının konsentrasiyasından və onun dispers tərkibindən asılıdır. Neft tutucuları, ölçüləri 80-100 mkm və böyük olan neft məhsulları ilə çirklənmiş suları daha çox səmərəli təmizləyir. Kiçik ölçülü neft məhsullarını ayırmaq üçün onların ölçülərini xeyli böyütmək lazım gəlir. Bu isə iqtisadi cəhətdən əlverişli deyildir. Ona görə də növbəti yemizləmə prosesi flotatorlarda aparılır və yaxşı nəticələr almaq olur. Daha kiçik neft məhsullarını tutmaq üçün isə süzgəclərdən istifadə edilir.

Belə qurğuların birlikdə ardıcıl tətbiqi ilə suyun tam təmizlənməsi aşağıdakı texnoloji sxem vasitəsilə həyata keçirilir. Lakin, hər hansı şərait üçün təmizlənmiş suyun keyfiyyəti tələb olunan normaya uyğun olmalıdır.

Neftli suların təmizlənməsi sahəsində geniş tətbiq edilən texnoloji sxemlərdən biri şəkil 10-da verilmişdir. Burada müxtəlif proseslərdən axıdılan və neftə görə müxtəlif çirklənmə dərəcəsinə malik olan bütün tullantı suları əvvəlcə ortalaşdırıcı çənlərə yığılır.

Bu çənlərdə əvvəlcə iri neft məhsullarının ayrılması gedir. İri neft maddələrindən ayrılmış çirkab su neft tutucusuna, ordan da aralıq çəninə daxil olur. Aralıq çəninədən götürülən neftli su nasos vasitəsilə flotatora verilir. Belə sxemlərdə ehtiyat üçün koaqulyasiya təsərrüfatı da nəzərdə tutulur.

Neft məhsullarından təmizlənmiş su əvvəlcə ikinci aralıq çənlərə, sonra isə süzgəclərə verilir. Süzgəclər iki pilləli olur. I pillə iki təbəqəli olur və kvars qumu və antrasit dənələri, II pillə isə aktiv kömür ilə yüklənir. Süzücü materialın hündürlüyü 2,5 m olur. Bəzən adsorbsiya süzgəclərinin əvəzinə cərəyanlı yuyucu süzgəclər də götürülür.



Şəkil 10. Neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənməsi qurğusunun texnoloji sxemi

1-qəbuledici çən, 2-neft tutucu, 3-aralıq çən, 4-flotator, 5-basqılı tutum, 6-ejektor, 7-mazut qəbuledici, 8-mexaniki süzgəc, 9-kömür süzgəsi, 10-yuyucu su çəni, 11-resiver, 12-kompresor, 13-nasos, 14-koqaqulyant məhlulu

Süzücü materialı neft materiallarından yumaq üçün temperaturu $60-70^{\circ}\text{C}$ olan isti sudan istifadə edilir. Yuyucu su yuma prosesindən sonra ortalaşdırıcı çənə verilir.

Bu sxem ilə suyun neft məhsullarından təmizlənməsi 95% qədər ola bilər və girişdə çirkab suyun tərkibində neft və neft məhsullarının konsentrasiyası təmizləmə prosesinə təsir etmir.

Belə sxemlərdə tərkibində 30 mq/kq neft məhsulları olan suları 1 mq/kq qədər təmizləmək mümkün olur. Belə suları xam su ilə birlikdə dövriyyəyə qaytarmaq olar.

Tullantı və təzə suların sərfini azaltmaq məqsədilə neft emalı zavodlarında hava kondensator-soyuducularından hazırda geniş istifadə edilir. Müasir neft emalı zavodlarında suyun dövretmə sistemindən də istifadə edilir. Dövr etdirilən suyun müəyyən hissəsi buxarlanaraq atmosfərə getdiyi üçün suda duz və digər zərərli birləşmələrin qatılığı artır. İtkinin qarşısını almaq və suyun tərkibini sabit saxlamaq üçün sistemə fasiləsiz təzə su əlavə edilir. Sistemdə dövr etdirilən su çirkləndə tullantı kimi sistemdən kənar edilib, əvəzinə təzə su verilir.

Təmizləmə sistemi mexaniki (çökdürmə), fiziki-kimyəvi və biokimyəvi təmizləmə üsullarının vəhdətini təşkil edir.

Məhsuldarlığı yüksək olan müasir neft emalı zavodlarında tullantı sularının 96-97 %-i təkrar istifadə olunur.

Atmosferin çirklənməsinin qarşısını əsaslı şəkildə almaq üçün tullantı suları alınmayan müəssisələr yaradılmalıdır. Eyni zamanda bəzi yeni zavodlarda aşağıdakı tədbirləri görmək lazımdır:

- Tərkibində neft olan az minerallaşmış tullantıları biokimyəvi üsulla təmizləyib sistemə qaytarmaq;
- Yüksək minerallaşmış tullantı suları buxara çevirib, kondensləşdirib ya sistemə qaytarmaq, ya da texnoloji məqsədlər üçün işlətmək;
- Atmosferin çöküntülərindən və biokimyəvi üsulla təmizlənmiş kommunal yığıntı sularından zavodlarda istifadə etmək;

Kombinə edilmiş iri qurğuların tətbiqi atmosferin karbohidrogenlərlə və hidrogen-sulfidlə çirklənməsinin qarşısını müəyyən qədər almağa, suya xeyli qənaət etməyə imkan verir.

3.3. XAM NEFTİN EMALI PROSESİNDƏ YARANAN TULLANTILARIN ƏTRAF MÜHİTƏ VURDUĞU İQTİSADI ZƏRƏRİN HESABLANMASI

Azərbaycan Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafında neftin müstəsna rolu vardır. Bu gün ölkənin neft emalı müəssisələrinin qarşısında duran başlıca məsələ son on ildə qazanılmış uğurları möhkəmləndirməkdən, iqtisadiyyatın və əhalinin neftə olan tələbatının daha dolğun ödənilməsini təmin etməkdən ibarətdir.

XXI əsrdə baş verən elmi-texniki tərəqqi məhsuldar qüvvələrin sürətli inkişafı, istehsalın və əhalinin böyük və iri şəhərlərdə yüksək səviyyədə təmərküzləşməsi müsbət nəticələrlə bərabər, həm də kəskin mənfi nəticələr doğurmuşdur. Təbiət-cəmiyyət-istehsal arasındakı münasibətlər ziddiyyətli xarakter almış, ətraf mühit kəskin formada çirklənmiş və istehsala, əhalinin sağlamlığına böyük ziyan vurmuşdur.

Uzun illər mütərəqqi texnoloji prosesin olmaması və neft sənayesinin sürətlə inkişafı iqtisadi-ekoloji sistemin həddən artıq çirklənməsinə səbəb olmuşdur. Eyni zamanda çoxlu torpaq sıradan çıxmış, sular çirklənmiş və özünün əvvəlki imkanlarını itirmişdir. Nəticədə cəmiyyətə böyük iqtisadi və sosial ziyan dəymiş, əhalinin sağlamlığının qorunması qarşısına ciddi problemlər çıxmışdır.

Müasir şəraitdə texnika və texnologiyanın inkişaf səviyyəsi ətraf mühitin çirklənməsinin obyektiv səbəbidir və ona təsir edən amillər aşağıdakılardır: texnika və texnologiyaların müasir tələblərə cavab verməməsi, əməyin elmi əsaslarla təşkil olunmaması, avadanlıqların istismar müddətinin normadan çox olması, texnoloji proseslərin pozulması və.s

Katalizator arsenalı artır, reaktivlər, səthilik, başqa qorxulu zəhərli maddələr, mürəkkəb kimyevi proses şəkilində tətbiq edilir.

Müasir dövrün problemləri sırasında ekoloji gərginliyin aradan qaldırılması, təbiəti mühafizə və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsi mühüm yerlərdən birini tutur. Təbii şərait, iqtisadi və sənaye potensialı, təbii ehtiyatlar

və.s nöqteyi-nəzərindən Azərbaycan Respublikası dünya ölkələri arasında xüsusi yer tutur.

Buna görə də, Respublikamızda ekoloji problemlərin həlli onun ümumi nəzəri metodoloji əsaslarını və istiqamətlərini öyrənməklə bərabər, bir sahədə bu problemin yaranması səbəbləri, onun aradan qaldırılması yollarının müəyyənləşdirilməsi, bu istiqamətdə konkret tədbirlər işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi nəzəri və praktik baxımından aktual əhəmiyyət kəsb edir.

Ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün çəkilən xərclər 3 qrupa bölünür:

- 1) Ətraf mühitin çirklənməsinin tələb olunan səviyyəyə qədər aşağı salınması üçün lazım olan xərclər;
- 2) Ətraf mühitə daxil olan tullantılar nəticəsində yaranan neqativ sosial çatışmazlıqların konsepsiyası üçün tələb olunan xərclər;
- 3) Çıxan qazlarla və çirklənmiş sularla birlikdə itən məhsul və xammalların ödənməsi üçün tələb olunan xərclər.

Ətraf mühitin mühafizə fəaliyyətinin əsas problemlərindən biri müxtəlif neft emalı müəssisələrindən olan çirkləndirmənin azaldılması üsullarının müəyyən edilməsidir.

Digər yanaşma çirklənmənin azaldılması üsulunun ayrı-ayrı maddələrin atılmasının azaldılması kombinasiyasına əsaslanır ki, bu havanın keyfiyyətinin normallaşdırılmasını minimum xərclərlə təmin edir. Belə yanaşma onunla izah olunur ki, çirkləndirici mənbə tullantılarının azaldılması vahidinə çəkilən xərclər bütün mənbələr üçün eyni olmur. Burada hər bir çirkləndirici mənbə tullantıların ölçülərini və hər hansı mənbənin çirkləndirmə parametrləri ilə onların havada yayılması modelini bilmək lazımdır. Bu modelin tərtib olunması üçün verilənlər bazası müxtəlif tullantıların azaldılmasına çəkilən xərclər haqqında qiymətlər şəklində məlumatlıdır. Belə ki, kükürd qazı, karbohidrogen, dəm qazı, azot oksidləri və.s güclü çirkləndirici maddələrdir.

İqtisadi qiymətləndirmə dedikdə maliyyə, əmək və material məsrəflərinin həcmi nəzərdə tutulur. Ətraf mühitin təmizlənməsi və əhalinin əlverişli şəraitdə

yaşaması üçün müntəzəm qaydada məsrəflər sərf edilir. İqtisadi qiymətləndirmə həm dəyər, həm də qeyri-dəyər formasında aparıla bilər. İctimai mənafe baxımından dəyər göstəricisinə üstünlük verilir. Qeyri-dəyər göstəricilərindən fərdi məsrəflərin həlli zamanı istifadə olunur.

Neft emalı müəssisələrinin ƏMM-ə göstərdiyi təsirin iqtisadi nəticələrini xarakterizə edən göstəricilər belədir.

$$Q_n = Z_q + M - \Delta G$$

burada, Q_n – nəticələrin qiymətləndirilməsi; Z_q – zərərin qatılığı; M – mühafizə arası məsrəflər; ΔG – istehsal sferasında yaranan əlavə gəlir.

Bu formula bütünlükdə milli iqtisadiyyat üzrə bu və ya digər təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi ilə əlaqədə olan xərc və gəlir balansını tam dolğun əks etdirir.

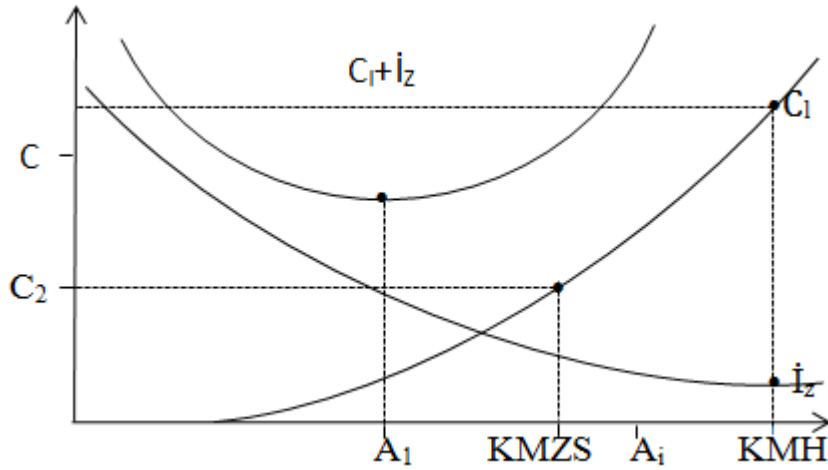
Burada zərərin qatılığı (Z_q) təkcə iqtisadi sahə deyil, həm də sosial sferada yaranan zərəri xarakterizə edir. Ona görə də bu göstərici sosial-iqtisadi göstərici hesab olunur.

Təbiəti mühafizə tədbirləri məsrəflərinin praqnozlaşdırıldığı zaman bu tədbirlərin üç əsas istiqaməti:

- çirklənmənin ləğvi
- çirklənmənin neytallaşdırılması
- zərərin kompensasiyası

nəzərdə keçirilməlidir. Həmin məsələlərin müxtəlif istiqamətində bölüşdürülməsi isə çirklənmənin ləğv edilməsi (\dot{C}_1) və iqtisadi zərər (\dot{I}_Z) məsrəfləri arasındakı qarşılıqlı əlaqə və asılılıq mütləq nəzərə alınmalıdır.

Çünki, bir tərəfdən çirklənmənin ləğv edilməsi ilə əlaqədar olan iqtisadi zərər azalırsa, digər tərəfdən bu məqsəd üçün külli miqdarda əmək və maliyyə vəsaitinin maya dəyərini artırır. Ona görə də \dot{C}_1 və \dot{I}_Z məsrəfləri arasında optimal nisbətin yaradılması zərurəti meydana çıxır. İqtisadi nöqtəyi-nəzərdən buna $\dot{C}_1 + \dot{I}_Z$ şəraitində nail olmaq olar (Şəkil 11). Buna A_1 mühitinin keyfiyyəti uyğun gəlir.



Şəkil 11. Çirklənmənin ləğvi, iqtisadi zərər və mühitin keyfiyyətinə sərf edilən məsrəflər arasında qarşılıqlı əlaqə

Burada iqtisadi optimum müvəqqəti haldır. Məhsuldar qüvvələrin inkişaf səviyyəsini müəyyən edən zaman üstünlük sosial optimuma verilmişdir. Çünki, o əmək şəraitinin və adamların istirahəti ətraf mühitdə tarazlığın saxlanılması üçün daha əlverişli şəraiti təmin edir.

Ətraf mühitin çirklənməsindən dəyən zərər xalq təsərrüfatına dəyən zərərlərin kompensasiyasını və qalan zərərləri ifadə edir. Qalan zərər iqtisadi zərərin bir hissəsi olub ətraf mühitin çirklənməsindən əmələ gələn zərərlərin kompensasiya edilməsi tədbirlərinin həyata keçirilməsindən sonra yaranan zərərlərdir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, çirklənmənin ləğvi və neytrallaşdırılması tədbirlərinə çəkilən xərc iqtisadi zərəərə aid edilmir. Çünki, bu tədbirlər onun özünün azalmasına gətirib çıxardır. Bir qayda olaraq əvvəlcədən hesablanmış zərərlər real surətdə mövcud olan zərərlərdən az olur. Mövcud real zərərin 30-40%-i aşağıdakı səbəblər üzündən nəzərə alın bilmir.

Zəruri informasiyaların toplanması və işlənməsi üzrə kifayət dərəcədə sisteminin olmaması. Bugünkü iqtisadi bilik səviyyəsi imkan vermir ki, ətraf mühiti dəyər formasında müəyyənləşdirək.

Belə çatışmamazlığın aradan qaldırılması gərgin əmək və vaxt tələb edir. Ona görə də, ayrı-ayrı sahələrdə təbiətin mühafizə fəaliyyətinin səmərələşdirilməsində zərərlərin təqribi iqtisadi qiymətləndirilməsi üç əsas metod üzrə hesablanır. İqtisadi və ekoloji zərərlər qarşılıqlı əlaqədədir. Belə ki, iqtisadi zərər öz növbəsində ekoloji zərəri yaradır və əksinə ekoloji vəziyyətin pisləşməsi iqtisadiyyatda itkilər yaradır.

Keçən ildə havaya (ətraf mühitə) atılmış zərərli maddələrin faktiki miqdarı 2TP-hava statistik hesabatına görə aparılmışdır.

Havaya atılıb cəmi – 30591,0 t/il; o cümlədən bərk halda hissəciklər – 1130,0 t/il; qaza oxşar maddələr – 29460,0 t/il; vanadium 5-oksidi – 51122,58 t/il; karbohidrogenlər – 29,0 t/il;

Atmosferə atılmış zərərli tullantıların miqdarı 2TP statistik hava hesabına görə aparılmışdır. Havaya 24877,287 ton zərərli tullantılar; o cümlədən 573,029 ton bərk halda hissəciklər; 21471,643 ton kükürd anhidridi; 168,454 ton vanadium 5-oksidi; 2624,161 ton – azot oksidləri; 0,048 ton benzopren atılmışdır.

Hazırda respublikamızda ildə ümumi istehsal gücü təqribən 22 mln ton xam neft emal edən iki iri neft emalı müəssisəsi fəaliyyət göstərir. Onlardan biri əsasən açıq rəngli neft məhsulları və yağ-bitum istehsalı üzrə ixtisaslaşan “Azərneftyağ” Neft Emalı Zavodu (NEZ), digəri isə şəffaf neft məhsulları istehsalı üzrə ixtisaslaşan “Azərneftyanacaq” Neft Emalı Zavodudur. Zavodların istehsal gücləri müvafiq olaraq 14 və 8,2 mln ton neft emalına malikdir. İstehsal texnologiyasına görə həmin zavodlar ən çox su istifadə edən müəssisələr kateqoriyasına aiddir. Baxmayaraq ki, hər iki müəssisədən alınan istehsalat sularının təmizləyici qurğularından BBAH (Buraxıla Bilən Axıntı Həddi) normalarında təmizlənərək, Xəzər dənizinə buraxılan istehsalat sularında olan zərərli maddələr istər-istəməz ətraf mühitə öz mənfi təsirini göstərir.

1996-cı ilə nisbətən 2003-cü ildə atmosfer hava mühitinə buraxılan zərərli maddələrin miqdarı 86 %, yəni 28936 ton miqdarında aşağı salınmışdır. Həmin zərərli maddələrin təqribən 97 %-i neft karbohidrogenləri təşkil edir.

2000-ci ilin oktyabr ayında ekoloji cəhətdən təmiz yeni “Bituroks” (“Perner” Avstriya) qurğusunun kompleks şəklində tam istismara buraxılması ilə əlaqədar olaraq nəinki Xətai rayonu ərazisinin hətta Bakı şəhərinin ərazisinin çox hissəsinin atmosfer hava mühitini zəhərləyən 406 və 601 №-li qurğularının istismarı tam dayandırılmışdır. 406 sayılı qurğu tam demontaj olunmuşdur.

Buna görə də NEZ tərəfindən atmosfer hava mühitinə buraxılan zərərli maddələr ildə 400 ton azalmışdır.

İqtisadi zərəri müəyyən etmək üçün metod seçilərkən konkret praqnozun imkan və tapşırıqları əsas götürülmüşdür. İqtisadi zərərin ayrı-ayrı ünsürləri üzrə verilmiş tapşırıqlar kompleks öyrənilən zaman birbaşa hesab metodundan istifadə etmək lazımdır. Belə hesablamaları aparmaqla lokallaşmış zərərlər aşkar edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ayrılıqda lokal zərəri müəyyənləşdirmək üçün hər bir zərər üçün böyük hesablama işləri tələb olunur. Məsələn. əhalinin sağlamlığının pisləşməsindən dəyən zərər (I_z) müəyyən edildikdə onun üç tərkibinə baxılır:

- Xəstəliyə görə işə çıxمامaq (və yaxud ailə üzvlərindən biri A_{ζ} nəticəsindən istehsal edilməmiş milli gəlir;

- Müvəqqəti iş qabiliyyətini itirənlərə müavinətin ödənişi ($A_{i\zeta.qab}$);

- Xəstənin tibbi xidmətə sərf etdiyi məsrəf (A_t);

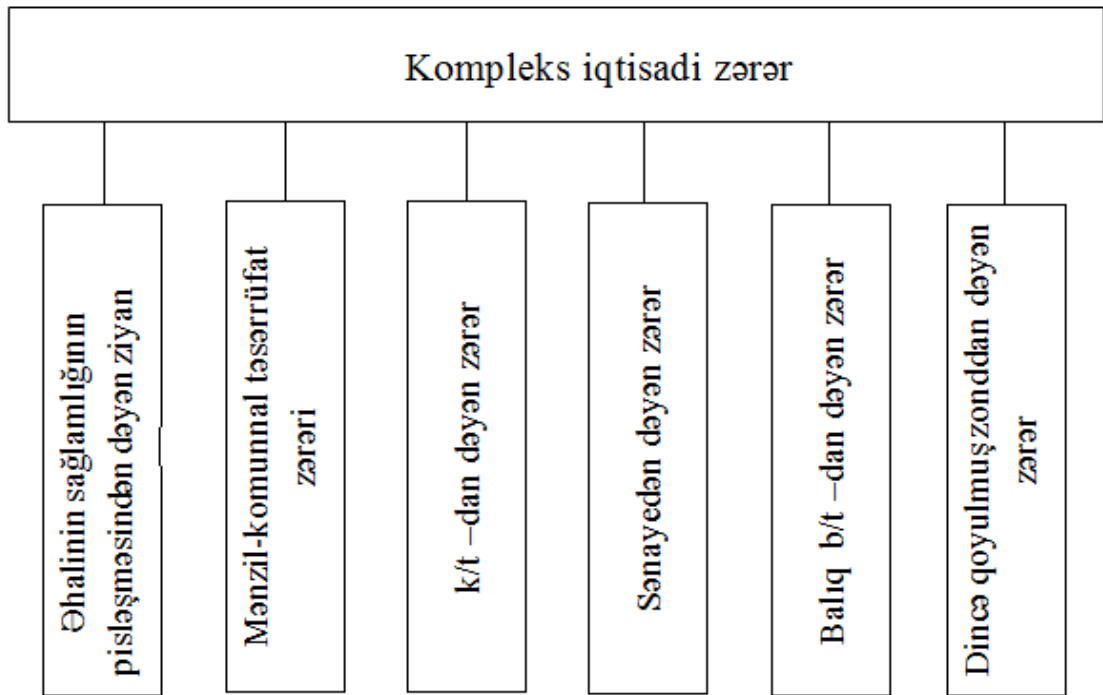
$$I_z = A_{\zeta} + A_{i\zeta.qab} + A_t$$

Sənaye zərəri müəyyən ediləndə hesablamalar əsas fondların köhnəlmə dərəcəsinin artmasından dəyən zərər (Z_f) qiymətli xammalın atmosfərə atılan tullantılardan dəyən zərər (Z_{qx}); yüksək kadr axınından dəyən zərər (Z_i) üzrə aparılır.

$$Z_s = Z_f + Z_{qx} + Z_i$$

İqtisadi zərərin müəyyənləşdirilməsində yuxarıda göstərdiyimiz metoddan istifadə etmək üçün (Şəkil 12.) verilmiş sxem üzrə külli miqdarda informasiya toplamaq və onları təhlil edib yekunlaşdırmaq lazımdır. Belə məlumatların əldə edilməsində çətinlik onların xüsusiyyətindən irəli gəlir.

Regiona xarakterik olan məlumatları orada yerləşən ayrı-ayrı idarə və müəssisələrdən toplanmalıdır. Lakin hər bir idarə bilavasitə bu işlə , yəni məlumatları toplayan, sistemə salan və.s müvafiq orqan olmadığı üçün onları icmal şəklində əldə etmək mümkün olmur. Bu məlumatları bütün müəssisələrdən toplamaq mümkün olmur.



Şəkil 12. Kompleks iqtisadi zərərin tərkibi

Mühitin çirklənməsinə təsir edən amillərdən hansının daha çox təsir etdiyini müəyyənləşdirmək çox çətin olduğu üçün nəzarət rayonunun seçilməsi xüsusi əhəmiyyət tələb edir. Bəzi məlumatlar əldə etmək üçün istər istəmz qiymətləndirmədə subyektiv məlumatlarından istifadə etmək lazım gəlir.

Yığılmış məlumatlar o zaman ola bilər ki, mühitə təsir edən amillər mövcud dövrün tələblərinə uyğun gəlsin. Vaxt dəyişdikdə bu amillər və onun törətdiyi nəticələr də dəyişir.

Digər xüsusiyyətlər də mövcuddur. Deməli, ayrılıqda lokal zərəri müəyyənləşdirməklə iqtisadi zərər o vaxt hesablanı bilər ki, əvvəla hesablamayı

aparmaq üçün tam imkanlı məlumatları əldə etmək mümkün olsun, ikincisi iqtisadi zərərin öz tərkibini öyrənmək imkanı yaradılsın. Ona görə də , zərərin xüsusi çəkisini müəyyənləşdirməklə iqtisadi zərərin öyrənilməsi daha əlverişli metoddur.

Ümumiyyətlə, neft emalı zamanı ətraf mühitin çirklənməsindən dəyən zərərin hesablanması bir neçə üsulu vardır.

1. Birbaşa hesablama üsulu.
2. Analitik üsul.
3. Empirik üsul.

Birbaşa hesablama: İqtisadiyyata dəyən zərər iqtisadiyyatın sahələrinə vurulmuş zərərin cəminə bərabərdir:

$$Z = Z_S + Z_{k/t} + Z_{m/k} + Z_{səh}$$

burada; Z_S – sənayeyə dəyən zərər;

$Z_{k/t}$ – kənd təsərrüfatına dəyən zərər;

$Z_{m/k}$ – mənzil kommunal təsərrüfatına dəyən zərər;

$Z_{səh}$ - səhiyyəyə dəyən zərər.

Atmosferin çirklənməsindən kənd təsərrüfatına və meşə təsərrüfatına dəyən zərər ayrı-ayrılıqda onların zərərləri cəminə bərabərdir.

$$Z = Z_{k/t} + Z_m$$

Kənd təsərrüfatına dəyən zərər belə hesablanır:

$$Z_{k/t} = Z_t + Z_b + Z_h$$

burada: Z_t - çirklənmə nəticəsində torpağa dövriyyədən çıxmasına görə dəyən;

Z_b - kənd təsərrüfatında bitkiçiliyə dəyən zərər (məhsuldarlığın düşməsi nəticəsində);

Z_h - heyvandarlığa dəyən zərər;

Torpağın dövriyyədən çıxmasına görə dəyən zərəri aşağıdakı kimi hesablamaq olar;

$$Z_t = S \cdot G$$

burada: S – çirklənməyə görə dövriyyədən çıxan torpağın sahəsi (ha);

G – hər hektardan alınan illik gəlir (man/ha);

Bitkiçiliyə dəyən zərər aşağıdakı kimi hesablanır;

$$Z_b = \sum_{i=1}^n S_i \Delta y_i q_i$$

burada: S_i – kənd təsərrüfatı məhsulunun çirklənmə sahəsi;

Δy_i – i bitkisinin məhsuldarlığının aşağı düşməsi (sentinerlə);

q_i – məhsulun satış qiyməti (manatla);

Heyvandarlığa dəyən zərər hər məhsuldar qrup üçün aşağıdakı kimi hesablanır.

$$Z_h = \sum_{i=1}^n N_i \Delta M_i q_i$$

burada: N_i – i məhsuldar qrupdan olan heyvan və quşların sayı;

ΔM_i – i məhsuldar qrupunun məhsuldarlığının aşağı düşməsi (sentinerlə);

q_i – məhsulun satış qiyməti (manatla);

Zərərli maddələrin atmosfərə atılması nəticəsində meşə təsərrüfatına dəyən zərər aşağıdakı kimi hesablanır;

$$Z_m = \Delta Z_q + \Delta Z_{\text{ə}} + Z_{san}$$

burada; ΔZ_q – meşənin qırılması və artımının azalmasından dəyən zərər;

$\Delta Z_{\text{ə}}$ - meşənin əmtəə dəyərinin azalmasından dəyən zərər(ağac quruduqda və s);

Z_{san} – sanitariya təsərrüfatına və meşənin bərpasına çəkilən xərclər.

Mənzil-kommunal təsərrüfat obyektləri təbii amortizasiyadan başqa atmosferin çirklənməsinə görə də amortizasiyaya uğrayır. Mənzil-kommunal təsərrüfatına dəyən zərər aşağıdakı düsturla hesablanır;

$$Z_{m/k} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

burada;

Z_1 – şəhərin tozdan təmizlənməsinə sərf olunan xərclər;

Z_2 – təmizlənmə texnikasına ayrılan əlavə investisiyalar;

Z_3 – ictimai və təmizləmə nəqliyyatının istismarına sərf olunan xərclər;

Z_4 – mənzil fondunun və şəhərin digər elementlərinin əlavə təmirinə sərf olunan xərclər;

Z_5 – atmosferin çirkləməsi ilə əlaqədar olan əlavə məişət xərcləri;

Z_6 – atmosferin çirklənməsi ilə əlaqədar şəhərin yaşıl massivinə dəyən zərər.

Səhiyyə və nəqliyyata dəyən zərərin hesablanması:

$$Z_{s/h} = Z_1 + Z_2 + Z_3$$

burada:

Z_1 – nəqliyyat və rabitəyə dəyən zərər;

Z_2 – bilavasitə səhiyyəyə dəyən zərər;

Z_3 – atmosfer tullantıları ilə itirilən qiymətli xammal;

Səhiyyəyə dəyən zərərin hesablanması:

$$Z_{səh} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_{vəö}$$

burada:

Z_1 – əhalinin iş vaxtına qədərki dövrdə xəstələnməsindən dəyən zərər;

Z_2 – əhalinin iş vaxtında xəstələnməsindən dəyən zərər;

Z_3 – əhalinin iş vaxtından sonra xəstələnməsindən dəyən zərər;

$Z_{v\ddot{a}o}$ – atmosferin çirklənməsinə görə vaxtından əvvəl ölüm hallarının artmasından dəyən zərər.

Çirklənmədən dəyən zərərin empirik üsulla hesablanması: İl ərzində çirkab maddələrinin su hövzələrinə atılmasından dəyən zərər aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Z_{su} = y \cdot bk \cdot M_{su}$$

burada:

y - orta xüsusi zərər. Əmsal kimi infilyasiya nəzərə alınaraq hesablanır.

Hazırda bu əmsal təxminən 1000 000 *manat/t*-dur.

bk - əmsaldır. Su təsərrüfat hövzələrindən asılı olaraq dəyişir.

M_{su} – su hövzələrinə atılan tullantıların xüsusi həcmi.

bk - əmsalının Azərbaycanın bəzi su hövzələri üçün qiymətləri:

Cədvəl 3.3

Sıra №-si	Hövzənin adı	Bk
1	Kür çayı	2,5
2	Araz çayı, Oxçu çay, Samur və.s	2,0
3	Dağ çayları	1

M_{su} – aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M_{su} = \sum_{r=1}^n T_r \cdot m_r$$

burada: n - qiymətləndirilən mənbə tərəfindən atılan r çirkab maddəsinin illik həcmi.

Nəzərə alsaq ki, su hövzəsinə tonlarla neft məhsulları axıdılır, onda onların ümumi həcmi hesablamaq lazım gəlir:

$$m_r = \sum_{\varphi=1}^n m_r \varphi$$

$m_r \varphi$ – φ tipli çirkab sularının illik həcmidir.

$\varphi = 1, 2, 3, \dots, n,$

$$m_r \varphi = C_{rf} \cdot V_\varphi$$

C_{rf} – il ərzində φ tipli çirkli neft məhsullarının konsentrasiyasıdır.

V_φ – φ tipli çirkli neft məhsullarının həcmi (min m³).

T_r - nisbi təhlükə əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T_r = \frac{1}{KIH}$$

burada: KIH –konsentrasiyanın yol verilən izn həddi.

T_r əmsalının bir sıra göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir:

Cədvəl 3.4

Maddələr	T_r
Asılı maddələr	0,05
Sulfatlar	0,002
Xloridlər	0,003
Ümumi azot	0,1
Sintetik üzvi maddələr	2,0
Neft və neft məhsulları	2,0
Mis və sink	100
Ammonyak	20
Stirol	10
Formaldehidlər	10

Atmosferin çirklənməsindən dəyən iqtisadi zərər aşağıdakı düsturla hesablanır;

$$Z_{atm} = \ddot{o} f M_{atm}$$

burada; \ddot{o} –ərazinin çirklənmə tiplərinə görə fərqlənən əmsaldır. Suvarılan sahələr üçün bu əmsal 2-yə vurulur.

f -çirkli maddələrin atmosferdə yayılmasını xarakterizə edən əmsal;

M_{atm} –atmosferə atılan çirkli neft məhsullarının xüsusi həcmi. Şərti olaraq -
 t/il ilə hesablanır.

Fəal çirklənmə zonaları üçün \ddot{O} -əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\ddot{O}_{f\zeta z} = \sum_{x \rightarrow 1}^n \frac{S_x}{S_{f\zeta z}} \cdot \ddot{O}_x$$

burada ; S_x –fəal çirklənmə zonasının x hissəsinin sahəsi;

$S_{f\zeta z}$ - fəal çirklənmə zonasının ümumi sahəsi;

\ddot{O}_x -yuxarıda göstərilmiş cədvəl üzrə ərazi tipləri üzrə əmsal;

n – fəal çirklənmə zonasına düşən ərazi tiplərinin ümumi sayı;

Cədvəl 3.5

Ərazinin çirklənmə tipləri	\ddot{O}
Kurort, sanitariya, qoruq əraziləri	10
Şəhəratrafi rekresiya zonaları, bağlar və s.	8
n sıxlıqda yaşayış məntəqələri	0,1
Sənaye müəssisələri və qarışıqlarının əraziləri	4
Meşələr: I tip	0,2
II tip	0,1
III tip	0,025

Hər bir mənbə üçün fəal çirklənmə zonası aşağıdakı üsulla təyin olunur:

Hündürlüyü 10m-dən az olan mənbələr üçün ($h < 10$) fəal çirklənmə zonası mərkəzi olmaqla $r=50h$ radiusda dairə əmələ gətirir. Əgər boru və ya mənbələrin hündürlüyü $h \geq 10m$ olarsa, FÇZ üzük şəklində olur. Onun kiçik radiusu

$Z_r = 2\varphi h$, böyük radiusu $Z_R = 20\varphi h$ olur.

burada: h —mənbə və ya boruların hündürlüyü;

φ – alovun qalxmasına görə olan düzəlişdir.

$$\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75^\circ C}$$

burada: ΔT –çirkli maddələr atılan mənbə ilə ətraf atmosferdə olan temperaturların fərqi (C°).

Avtomagistrallar üçün isə fəal çirkəmə zonası mərkəzi yolun oxu olmaqla yola paralel bir zolaq əmələ gətirir. Zolağın eni 200m təşkil edir.

Hakim küləklərdən asılı olaraq qismən sağa və sola meyl edə bilər. Atmosferə atılan çirkli tullantıların xüsusi həcmi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M_{atm} = \sum_{r=1}^n T_r \cdot m_r$$

burada: T_r -nisbi təhlükə əmsalı;

m_r – r çirkli maddəsinin illik həcmi (t/il);

Nisbi təhlükə əmsalının bəzi göstəriciləri cədvəl 3.6-da verilmişdir.

Cədvəl 3.6

Maddənin adı	T_r
Karbon qazı	1,0
Kükürd qazı	16,5
Flor birləşmələri	980
Alüminium oksidləri	16,9
Azot oksidləri	41,1
Ammonyak	4,6
His	41,5
Nikel oksidləri	5475
Fenol	170

Zərərin xüsusi çəkisinin hesablanması texnikası aşağıda verilmişdir. Məsələn, konsentrantların yaratdığı iqtisadi zərər aşağıdakı düstur ilə müəyyən olunur:

$$Z = \sum_{i=1}^n Z_{Səh.i} R_i + \sum_{i=1}^n Z_{ti} R_i + \sum_{i=1}^n Z_{ƏM_i} S_i + \sum_{i=1}^n Z_{Sən.i} F_i$$

burada:

$Z_{Səh.i}$ – i zonada səhiyyəyə vurulan zərərin xüsusi çəkisi;

R_i – i zonada yaşayan əhalinin sayı;

Z_{ti} – i zonada k/t və meşə təsərrüfatına vurulan zərərinin xüsusi çəkisi;

S_i – i zonada k/t və yararlı meşə sahələri;

$Z_{\text{əmi}}$ – i zonada ətraf mühitə vurulan zərərin xüsusi çəkisi;

$Z_{\text{sən.i}}$ – i zonada sənayeyə vurulan zərərinin xüsusi çəkisi;

F_i – i zonada sənayenin əsas fondlarının dəyəri;

n – zərəri müəyyənləşdirilmiş zonaların sayı;

Göründüyü kimi bu metod iqtisadi zərərin hesablanmasında zonaların çirklənmə səviyyəsini differensiallaşdırmaq külli miqdarda ilkin məlumatların toplanmasını tələb edir.

Beləliklə, demək olar ki, indiyə kimi mövcud olan elmi tədqiqatlar və metodik işlər qaz sənayesində TMM və TRSİ sahəsində planlaşdırma və proqnozlaşdırma aparılan zaman iqtisadi zərəri xarakterizə edən göstəriciləri nəzərə almağa imkan vermir. Odur ki, iqtisadi zərərin düzgün proqnozlaşdırılması məsələləri zərəri formalaşdıran digər amillərin də nəzərə alınmasını tələb edir.

Təbii ehtiyatların iqtisadi qiymətləndirilməsi yalnız istehsal prosesində, ekoloji qiymətləndirmə isə insanların təbiətə münasibətində təyin oluna bilər. Bununla belə iqtisadi və ekoloji qiymətləndirmə istehsalın xarakteri ilə təyin olunur.

Ətraf mühitin çirklənməsinə nəzarət və onun qarşısının alınması bəşəriyyətin qlobal problemlərindən biridir. Hazırda ətraf mühitin mühafizəsinə dair dünya miqyasında tədbirlər görülür, ətraf mühitin çirklənmə mənbələrini azaltmaq mümkün olsa da, onun tamamilə aradan qaldırılması mümkün deyildir.

Təəssüf ki, neft sənayesində xarici təsirdən alınan səmərəlilik əksər hallarda mənfə olmur: müxtəlif növ çirklənmələr, tullantılar, təbii resursların məhv edilməsi və.s Burada xarici səmərəliliyi iqtisadi fəaliyyətin neqativ iqtisadi-ekoloji fəaliyyət kimi xarakterizə etmək olar və təsərrüfat subyektləri bu fəaliyyətə diqqət yetirmirlər.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, neft məhsulları toplanan yerlərdə nəinki torpağın üz hissəsində, eyni zamanda onun dərin qatlarında dərin dəyişikliklər əmələ gəlir və bu torpağın mühüm fiziki-kimyəvi göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olur.

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmə nəticəsində torpağın morfoloji xüsusiyyətlərində əsaslı dəyişikliklər əmələ gəlir. Neft əksər hallarda 5-10 sm dərinliyə keçir, bəzi hallarda neftlə çirklənmənin dərinliyi 40-50 sm-ə çatır. Bununla əlaqədar olaraq torpağın qumuşlu üz hissəsi qara-kül rəngi alır, onun ayrı-ayrı strukturları arasında yapışqanlıq əmələ gəlir.

Müəyyən edilmişdir ki, neft mikroorqanizmlərin inkişafına və onun biokimyəvi aktivliyinə təsir göstərir. Torpaqların mikroorqanizmlərinin reaksiyası bu mikroorqanizmlərin tənzimlənməsi və onların fərdi xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Hətta torpağın neftlə və neft məhsulları ilə zəif çirklənməsi mikroorqanizmlərin miqdarının azalmasına və karbon qazının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Mikroorqanizmlərin bərpa olunması çirklənmədən təxminən 6 ay sonra müşahidə olunur.

Torpaq bitki örtüyünün çirklənməsinin nəticələrinin öyrənilməsi göstərir ki, çirklənmiş bütün ərazilərdə bitki örtüyünün az bir hissəsi 15 ildən sonra yarısı bərpa olunur. Bütün hallarda qazma vaxtı neftin ətraf mühitə tökülməsi nəticəsində bitki aləmi tamamilə məhv olur.

NƏTİCƏ

1. Neftin emalı zamanı yaranan tullantı qazlarını təmizləmək üçün istifadə olunan təmizləyici qurğular müasir tələblərə cavab verə bilmədiyindən həm ekoloji, həm də böyük iqtisadi zərərin yaranmasına səbəb olur.

2. Katalitik riforminq üsulu ilə neftin emalı zamanı tullantı qazların tərkibində olan katalizator tozlarının ətraf mühitə keçməməsi üçün tsiklondan keçirildikdən sonra elektrik süzgəclərindən keçirilməsi ən aktual ekoloji məsələ olaraq qalır.

3. Ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını əsaslı şəkildə almaq üçün tullantı suları alınmayan müəssisələr yaradılmalıdır, yaxud yeni zavodlarda aşağıdakı tədbirləri görmək lazımdır.

— tərkibində neft olan az minerallaşmış tullantı sularını biokimyəvi üsulla təmizləyib sistemə qaytarmaq;

— yüksək minerallaşmış tullantı sularını buxara çevirib, kondensləşdirib ya sistemə qaytarmaq, yaxud da başqa texnoloji məqsədlər üçün işlətmək;

— atmosfer çöküntülərindən və biokimyəvi üsulla təmizlənmiş kommunal yığıntı sularından zavodlarda istifadə etmək;

4. Neftin riforminq üsulu ilə emalı yüksək temperatur şəraitində aparıldığından tullantı qazlarının tərkibindəki karbohidrogen buxarlarının atmosferə atılmaması üçün qaz tutucu qurğuların tətbiq edilməsi.

5. Kombinə edilmiş iri təmizləyici qurğuların tətbiqi suların karbohidrogenlərlə və hidrogen sulfidlə çirklənməsinin qarşısını müəyyən qədər almağa, suya xeyli qənaət etməyə imkan verir.

6. Neft emalı zamanı ətraf mühitin çirklənməsindən dəyən iqtisadi zərərin hesablanması birbaşa hesablama, analitik və empirik üsullarla aparılmışdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. A.M. Məhərrəmov, M. R.Bayramov “Neft kimyası və neft kimyəvi sintez” 587 səh. 2006-cı il
2. A.M. Məhərrəmov, R.A. Əhmədova, F.N. Əhmədova “Neftkimya və neft emalı” 658 səh. 2009-cu il
3. S.Ə.Novruzov “Ümumi kimya texnologiyası və sənaye ekologiyası” 384 səh. 1991-ci il
4. Q.İ.Səfərov, A.S.Məmmədov “Neft və qaz emalının texnologiyası” 464 səh, 2000-ci il
5. C.Mahmudov “Ekologiya” 320 səh, 2008-ci il
6. A.M. Məhərrəmov, M.R.Bayramov, İ.Q.Məmmədov “Ümumi kimya texnologiyası” 308 səh, 2011-ci il
7. N.A.Verdizadə, M.H.İsgəndərov “Ekologiyanın əsasları və təbiətin mühafizəsi” 232 səh, 2008-ci il
8. M.Q.Məmmədli, “Neft-qaz emalının texnologiyası” 1964-cü il
9. B.C.Şixəlizadə, Q.İ.Səfərov, R.M.Azəri “Neft və qaz kimyası” 1978-ci il
10. A.C. Ахметов “Технология глубоной переработки нефти и газа” 672 с УФА 2002 год
11. A.C. Ахметов, M.X. Ишмияров, A.П. Веревкин, E.C. Докугаев, Ю.М.Малышев “Технология экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа” 735 с, Москва,Химия 2005 год
- 12.C.M.Mahmudov “İstehsal sahələrinin texnologiyası və sənaye ekologiyası”, 2006-cı il
13. Q.Ş.Məmmədov “Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi”, 2005-ci il
14. A.S.Sadiqov, İ.B.Xəlilov “Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi”, 2004-cü il
15. Q.T.Mustafayev, E.Ə.Əlizadə “Ekologiya” 2001-ci il
16. T.S.Quliyev “Təbiətdən istifadənin və ətraf mühitin mühafizəsinin iqtisadiyyatı” 2005-ci il

17. A.M.Əzizov "Ekologiyanın əsasları" 1996-cı il
18. Ə.Ə.Məmmədov "Sənaye ekologiyası" 2004-cü il
19. Şövqi Göyçaylı "Təbiətdən istifadənin ekoloji əsasları" 2006-cı il
20. M.C. Atakişiyev "Təbiətdən istifadənin iqtisadiyyatı" 2004-cü il
21. Т.А. Акумова, В.В.Хеснин "Экология" Москва, 1998 Год
22. Ə.Ə.Əsgərov "Ətraf mühitin qotunması və təbii sərvətlərdən istifadə" 1983-cü il
23. Ə.Ə.Əsgərov "Təbii sərvətlərin mühafizəsi" 1983-cü il
24. H.Ə.Nəbiyev, H.A. Vəliyev " Təbii sərvətlər və ekoloji mühit"
25. R.N.Nurəliyeva "Az-ərbaçanın yanacaq enerji kompleksinin inkişafının iqtisadi-ekoloji problemləri" 221 səh, 2010-cu il
26. "Azərbaycanın statistik gösticiləri-2001" 2002-ci il
27. "Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətinin 1999-2001-ci illər üzrə texniki iqtisadi göstəricilər toplusu" 1999-2002
28. Ş.Allahverdiyev, A. Əliyev "Faydalı qazıntılardan səmərəli istifadə və ətraf mühitin mühafizəsi" . (Azərbaycan XXI əsrin astanasında elmi praktiki konfransın materialları) I cild, 1997-ci il
29. N.Nəbiyev "İqtisadiyyat və ekologiya" (Azərbaycan XXI əsrin astanasında elmi praktiki konfransın materialları) II cild, 1998-ci il
30. "Respublika neft sənayesinin problemlərinin həlli yolları. Az NSETLİ-nin elmi əsərlər toplusu" 1997-ci il
31. M.Salmanov "Tətbiqi ekologiyanın əsasları" 1993-cü il
32. Ş. Əhmədov, N. Muradov "Ekologiya .Atmosferin çirklənməsi" 84 səh, 2008-ci il
33. N.Ə.Səlimova, B.Ş.Şahpələngova, Ə.İ.Babayev " Mühəndis ekologiyası" 634 səh, 2012-ci il
34. N.Ə.Səlimova, B.Ş.Şahpələngova "Azərbaycanın ekoloji vəziyyətinin sağlamlaşdırılması" 91səh, 2008-ci il
35. В.И.Коробкин, Л.В.Переделский "Экология" Ростов, "Феникс", 575 стр, 2003 год

36. Ə.M.Əzizova., X.B.Quliyeva “Qlobal istehlakın müasir durumu və onların mahiyyəti”, “Qloballaşma ilə əlaqədar FH qarşı mübarizənin müasir problemlərinin həlli” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans. Bakı, səh.184, 2012

37. X.B.Quliyeva “Ətraf mühitin çirklənməsindən dəyən zərərin iqtisadi göstəricilərinin təyini üsulları”. Coğrafiya: nəzəriyyə, praktika və innovasiyalar. Səh.614, Bakı, 2015

38. Б.М.Азизов, Х.Б.Кулиева «К методике проведения под спутниковых на земных эколого-географических исследований». Ekologiya, s.122, 2012

**“Xam neftin emalı zamanı yaranan ekoloji problemlər, onların həlli
istiqlamətləri və iqtisadi zərərin hesablanması” mövzusunda magistr
dissertasiyasının**

REFERATI

Məlum olduğu kimi Azərbaycan neftlə zəngin ölkələrdən biridir və Respublikanın sosial-iqtisadi inkişafında onun müstəsna rolu vardır. Bu gün ölkənin neft emalı müəssisələrinin qarşısında duran əsas məsələ son iyirmi ildə qazanılmış uğurları möhkəmləndirmək, iqtisadiyyatın və əhalinin neft və neft məhsullarına olan tələbatını təmin etməkdən ibarətdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, neftin emalı zamanı yeni məhsulların alınması, məhsuldarlığın yüksəlməsi müsbət nəticələr olsada, belə istehsal prosesləri kəskin nəticələr də doğurmuşdur. Belə ki, ətraf mühit kəskin çirklənmiş, istehsala və əhalinin sağlamlığına böyük zərər vurulmuşdur.

Azərbaycanda ekoloji vəziyyət başqa ölkələrdə olduğu kimi ürək açan deyildir. Ətraf mühitin çirklənməsində aparıcı yeri neft emalı müəssisələri tutur. Emal zamanı qurğulardan ayrılan tullantı qazlarının tərkibi müxtəlif zərərli maddələrlə zəngin olur. Belə tullantı qazlarının atmosfərə atılması, istehsal zamanı yaranan çirkab suların su hövzələrinə axıtılması nəticəsində ətraf mühitə xeyli zərər vurulur. Ətraf mühitin mühafizəsi müasir dövrün ən aktual problemlərindən sayılır. Ona görə müxtəlif texnoloji qurğuları olan və yüksək keyfiyyətli məhsullar istehsal edən müasir emal zavodlarının atmosfer və su hövzələrinin neft məhsullarının tullantıları ilə çirkləndirilməsinin azaldılması məqsədi ilə aparılan tədqiqat işləri və araşdırmalar mövzunun aktuallığını bir daha təsdiq edir.

Magistr işinin başlıca məqsədi neft emalı zavodlarından ətraf mühitə atılan zərərli qazların miqdarının və emal zamanı yaranan çirkab suların həcmnin azaldılmasının nəzəri-metodoloji aspektlərini öyrənmək, tədqiq etmək və elmi cəhətdən əsaslandırılmış təkliflər işləyib hazırlamaq, eyni zamanda ətraf mühitə

dəyən iqtisadi zərərin hesablanmasında müasir hesablama modellərindən istifadə etməkdən ibarətdir.

Tədqiqat işi müvafiq statistik, iqtisadi-riyazi, analiz, ümümləşdirmə, təhlil metodları əsasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat işi giriş, üç fəsil, on yarım fəsildən nəticə və istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

Girişdə mövzunun aktuallığı, tədqiqatın metodları və obyekti əsaslandırılmışdır.

Birinci fəsildə Azərbaycan neftinin tərkibi, onun fiziki və kimyəvi xassələri, emal prosesinə hazırlanması ətraflı verilmişdir.

Dissertasiya işinin ikinci fəslində neftin fiziki və kimyəvi üsullarla emalı və emal zamanı yaranan tullantı qazlarının tərkibi və miqdarı müqayisəli üsullarla araşdırılmışdır.

İşin üçüncü fəslində atmosfərə atılan tullantı qazlarının və texnoloji proseslər zamanı yaranan çirkab suların azaldılması və təmizlənməsi üçün istifadə olunan qurğular, onlarda gedən təmizləmə prosesləri geniş şərh olunmuş, alınan nəticələr araşdırılmış və ətraf mühitə dəyən iqtisadi zərər hesablanmışdır.

İşin sonunda tədqiqatdan alınan nəticə və istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı verilmişdir.

X Ü L A S Ə

Xam neftin emalı zamanı məhsul istehsalı ilə yanaşı tullantı qazlar və çirkab suları da yaranır. Belə zəhərli qazların atmosfərə atılması və işlənmiş çirkab suların təmizlənmədən su hövzələrinə axıdılması böyük ekoloji problemlər yaradır. Tərkibində kükürd olan Azərbaycan neftinin emalı prosesində yaranan tullantı qazların atmosfərə atılmadan ammoniyak-avtoklav, əhəng südü, arsenat-qələvi, sulfolaşma kimi təmizlənmə üsullarına əsaslanan təmizlənmə qurğularından keçirilməsi ətraf mühitə atılan zərərli qazların miqdarını azaldır. Araşdırmalar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, sulfolaşma üsulu ilə işləyən təmizləmə qurğularında tullantı qazların təmizlənməsi daha effektivdir.

Müəyyən edilmişdir ki, kombinə olunmuş üsulla çirkab suların təmizlənməsi daha səmərəli olur.

Xam neftin emalı zamanı ətraf mühitə dəyən iqtisadi zərər müxtəlif metodlarla hesablanmışdır.

ABSTRACT

During processing of raw crude petroleum in addition to the production waste gas and wastewater arises. Disposing of such toxic gases into the atmosphere and floating into water basins of unlearned used wastewater has made ecological problems. Created waste gases in the process of Azerbaijani sulphurous oil processing without being leave off the atmosphere discharging from the cleansing devices with the cleaning method which ammonia-autoclave, lime milk, arsenate-alkali, sulfurization reduces the amount of noxious gases thrown into environment. As a result of investigations it was determined that cleaning of waste gases is more effective that in the cleaning devices working with the method of sulfurization.

It was determined that the cleaning of wastewater with the method of combined is more suitable.

During processing of raw crude petroleum ecological damage witch influenced to the environment has been calculated with different methods.

А Н Н О Т А Ц И Я

В процессе переработки сырой нефти, помимо основного продукта образуются газовые отходы и загрязненные воды. Сброс таких отравленных газов в атмосферу и спуск неочищенных загрязненных вод в ведаемы создает большие экологические проблемы. В процессе переработки серосодержащей Азербайджанской нефти образуются вредные газовые отходы. Пропускание их без прямого сброса в атмосферу через очистные сооружения, основанные на аммониевое - автоклавной очистке, как известкованный вышелагивания сульфирования, уменьшает количество ядовитых газов, сбрасываемых в окружающую среду.

В результате обследования определено, что в очистительных установках работающих методам сульфирования очистка сбрасываемых газов более эффективна.

Определено, что очистка загрязненных вод комбинированным методом более рационально.

Экономический ущерб наносимый окружающей среде во время обработки сырой нефти, рассчитывается разными методами.

