

ƏTRAF MÜHİTİN EKOLOJİ PROBLEMLƏRİ ÜZRƏ İCMAL

A.M. HƏŞİMOV¹, K.B. QURBANOV¹, H.C. HÜSEYNOV¹,
L.Ç. SÜLEYMANOVA², Z.A. TAĞIYEVA¹, S.S. ƏHƏDOVA¹

¹ Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Fizika İnstitutu
Az-1143, Bakı, H.Cavid prospekti, 131.

tzenfira@mail.ru

² Mingəçevir, Mingəçevir Dövlət Universiteti Az-4500, Dilarə Əliyeva küçəsi, 21.

suleymanovaLc@mail.ru

Ətraf mühitin mühafizəsi – atmosfer havasının, torpağın və suyun təbii tərkib hissəsinin qorunub saxlanması insanların və digər canlı aləmin varlığını təmin etdiyi üçün, bu istiqamətdə yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işləri və dünya dövlətləri tərəfindən qəbul olunmuş müvafiq qərarlar insan cəmiyyəti üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məqalədə ətraf mühitin ekoloji problemləri üzrə əhatəli icmal təqdim olunmuşdur.

Açar sözləri: atmosfer, atmosfer, torpaq, su, ekologiya, texniki tərəqqi, təbiət və cəmiyyət, sənaye.

UOT: 631.95

PACS: 87.23.-n

1. Giriş

Təbiət və cəmiyyət bir tammın iki dialektik vəhdətdə olan ayrılmaz hissəsidir. Bu səbəbdən də, cəmiyyətlə təbiət arasında münasibətlərin iki tərəf üçün əlverişli təşkili irəliyə doğru inkişafın mühüm şərtidir. Bəşəriyyət tarixi boyunca cəmiyyət və təbiət arasında qarşılıqlı münasibət və təsir kortəbii surətdə davam etmişdir. Məhsuldar qüvvələrin inkişaf səviyyəsinin aşağı olduğu dövrlərdə insanın təbiəti dəyişdirmək üçün göstərdiyi fəaliyyəti yalnız ayrı-ayrı yerlərdə təbii mühitə əhəmiyyətsiz dərəcədə təsir edirdi. Təbii mühit insan fəaliyyətinin ləng gedən inkişafına uyğunlaşa bilirdi.

Hazırda cəmiyyət elmi-texniki inqilab əsrində yaşayır. Bu inqilab, bir tərəfdən insanın təbiətə təsir imkanlarını artırmış, təbiətdən asılılığını azaltmış, təbii ehtiyatların istifadəsini asanlaşdırmışdır. Digər tərəfdən isə ekoloji sistemdə mənfəiz buraxmış – hava, dəniz akvatoriyaları, şirin su hövzələri çirklənmiş, torpaq örtüyü və meşə ehtiyatları korlanmışdır. Bu proses bu və ya digər dərəcədə yenə də davam etməkdədir.

Sənayenin inkişafı və müxtəlif texniki sistemlərdən kütləvi surətdə istifadə edilməsi nəticəsində hazırda təbii mühitin fiziki-kimyəvi parametrlərində dəyişikliklər əmələ gəlmişdir.

Yeni texnika və texnologiyaların səmərəliliyinə dair kompleks göstəricilərin mövcud olması, yalnız istehsalda mənfəət götürmək mənafeini üstün tutmaqdan çəkindirərdi. Texnika nəinki təkə "bu gün" baxımından, həm də uzaq perspektiv baxımından əlverişli olmalıdır.

Texniki tərəqqi üzərində ciddi iqtisadi nəzarətin qoyulması texnikanın təbii proseslərə ziyanını azaltmaq, və ya tamamilə aradan götürmək üçün şərait yaradır. Ekoloji amilləri nəzərə almaqla yeni texnikanın kompleks qiymətləndirilməsi texniki tərəqqi qarşısında qoyulan tələbləri əvvəlcədən müəyyən edir. Texnikanın inkişafında həmin tələbləri getdikcə daha çox əks etdirən meyillər nəzərə çarpmaqdadır ki, bu da təbiidir. Texnikanın inkişafı bütövlükdə ictimai tələbatın artmasının təzahürüdür.

Texnikanın inkişafı, şübhəsiz, ekoloji problemlərin müvəffəqiyyətli həlli üçün yeni imkanlar açacaqdır. Hazırda texnikanın inkişafında özünü göstərən səmərəli meyl texniki tərəqqinin əsas perspektivini heç də tamamilə müəyyən edə bilməz. Müasir dövrdə texnikanın inkişafı elmin açdığı yeniliklərlə, böyük kəşflərlə şərtlənir. Elmin dəqiq proqnozunu vermək isə mümkün deyil. Burada, aydındır ki, texnikanın gələcək inkişafı cəmiyyət və təbiət arasında qarşılıqlı təsir və vəhdət prinsipinə əsaslanmalıdır.

Müasir sənayenin müxtəlif sahələrinin sürətli inkişafı, müəssisənin iqtisadi səmərəliliyini, ekoloji tələblərə uyğunluğunu, bazar iqtisadiyyatı şəraitində rəqabətdə dözümlüyünü ciddi şəkildə tələb edir. Qeyd olunan tələbləri təmin etmək üçün, müəssisə daima yeni texnoloji prosesləri tətbiq etməli və ümumiyyətlə fəaliyyətini elmi əsaslar üzrə təşkil etməlidir.

Ətraf mühitin mühafizəsi – atmosfer havasının, torpağın və suyun təbii tərkib hissəsinin qorunub saxlanması insanların və digər canlı aləmin varlığını təmin etdiyi üçün, bu istiqamətdə yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işləri və dünya dövlətləri tərəfindən qəbul olunmuş müvafiq qərarlar insan cəmiyyəti üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ətraf mühitin mühafizəsi dünya miqyaslı problem olduğundan, 1983-cü ildə Birləşmiş Millətlər Təşkilatı ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı olaraq beynəlxalq ekspertlər qrupu təşkil etmiş və 1985-ci ildə Vyana konvensiyasının müddəaları, 1987-ci ildə Monreal protokolu qəbul edilmiş və 1992-ci ildə Riode-Janeyroda ətraf mühitin ekoloji problemlərinə həsr olunmuş ilk konfrans keçirilmişdir [1]. Konfransda təbiətin mühafizəsinə dair beynəlxalq səviyyədə sənədlər qəbul olunmuş, eyni zamanda "XXI əsrin gündəliyi" adlı plan tərtib edilmişdir. Bu planda gələcək nəslin sağlamlığı naminə dövlətlərin iqtisadi inkişafı ilə yanaşı ətraf mühitin mühafizəsi strateji istiqamət kimi öz əksini tapmışdır. 1997-ci ildə isə Yaponiyanın Kioto şəhərində 2008-2012-ci illər ərzində atmosferə atılan "istixana" qazlarının azaldılmasının vacibliyi və azaldılma miqdarı barədə dövlətlərarası razılaşma qəbul edilmişdir. Bu razılaşma-

da, həmçinin dünya miqyasında, ətraf mühiti çirkəndirici istehsal sahəsi kimi energetika obyektlərinin istismarının məhdudlaşdırılması və müvafiq olaraq enerjiden istifadənin müəyyən qədər azaldılmasına da baxılmışdır.

Beynəlxalq ekspertlərin gəldiyi qənaətə əsasən, ətraf [2] mühitin təbii tərkibinə atılan, 1 ildə 25 milyard ton, əsas çirkəndiricilər aşağıdakılardır:

1. Kükürd oksidləri (SO_2 və SO_3) – 200 mln.ton;
2. Azot oksidləri (N_xO_y) – 1425 mln.ton;
3. Karbon oksidləri (CO və CO_2) – 20.725 mln.ton;
4. Metan və müxtəlif karbohidrogenlər – 1000 mln.ton;
5. Ftor və xlor tərkibli karbohidrogenlər – 300 mln.ton.

Yuxarıda qeyd olunan qazlar atmosferin yuxarı təbəqələrində toplaşaraq "istixana" effektinin yaranmasına və temperaturun global yüksəlməsinə səbəb olur. Təbii balansın pozulması ilə əlaqədar olaraq, son 10 ildə dünyanın müxtəlif bölgələrində cəmiyyət insan tələfatı və genişmiqyaslı dağıntılarla müşayiət olunan fəsadlarla üzləşir.

Müəyyən edilmişdir ki, şəhər əhalisinin sağlamlığına zərər gətirən maddələr, əsasən, kimya, neftkimya, neft emalı, energetika, metallurgiya, tikinti, nəqliyyat və digər sənaye – emal sahələrinin tullantılarıdır.

Dünya üzrə okeanlar, dənizlər, çaylar, böyük və kiçik su hövzələri sənaye müəssisələri və kommunal təsərrüfatların tullantı suları ilə nəzərəcarpacaq dərəcədə çirkənlənmiş halda olurlar.

Neft istehsalı, neft emalı və nəqli prosesləri, metallurgiya, kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirilməsi və digər xalq təsərrüfatı sahələrinin fəaliyyəti nəticəsində yerin torpaq səthi çirkənlənmiş olur, kifayət qədər geniş torpaq sahələri eroziyaya məruz qalır. Qeyd olunan proseslər torpağın və su hövzələrinin flora və faunasına öz mənfi təsirini göstərmiş olur.

Ekoloji problemlərin həllinin həyati vacibliyi, ciddiliyi, sənayeçilərin, dövlət strukturlarının, alimlərin, ölkə vətəndaşlarının ekoloji durumunun mühafizəsində səylərini birləşdirməyi tələb edir.

Hazırkı vaxtda alimlərin gəldiyi qənaətə görə atmosferin ozon qatının zəifləməsi, global istiləşmə, torşu tərkibli yağıntılar və meşə zolaqlarının məhv olması müşahidə olunur. Bu hadisələrin sonrakı inkişafı bir çox faktordan asılıdır. Ən vacib faktor insanların kütləvi şəkildə ekologiyaya sahəsində biliklərə yiyələnməsidir, yalnız bu halda insanlar təbiətə və özlərinə mənfi təsir edən zərəri aradan qaldıra bilirlər. Belə ki, insanların ekologiyaya sahəsində müasir elmi biliklərlə kütlənin bilik səviyyəsi arasında təhlükəli şəkildə artan fərqin mövcudluğu ekoloji problemlərin həllində böyük maneələr törədir.

2. Texniki tərəqqinin ekoloji problemləri

V.Vernadskinin 1922-ci ildə [3-5] diqqətə çatdırdığı "biosfera elmi idrakın əsas sahəsidir" konsepsiyası dünya birliyi elmi cəmiyyəti tərəfindən vaxtında başa düşülmədi və cəmiyyətin fəaliyyət istiqamətindən kənarda qaldı. Bu konsepsiyadan vaxtında nəticə çıxarılsaydı dünya birliyi tərəfindən planetin ekologiyasına dair global beynəlxalq proqramlar qəbul edilmiş olardı.

Dünya dövlətlərinin hərbi siyasəti dünyəvi elmi cəmiyyəti milli mənafeyə xidmət edən planetin biosferasının mühafizəsi fikrindən uzaqlaşdıraraq, söyləri

müharibə, mübarizə, müdafiə vasitələrinin hazırlanmasına doğru istiqamətləndirdi. XX əsrin ikinci yarısından etibarən inkişaf etmiş dünya dövlətləri, ilk növbədə böyük həcmdə nüvə silahı, reaktiv aviasiya və raket sənayesi üzrə milli tədqiqatları maliyyələşdirirdilər. Bu istiqamətlərin inkişafı yüksək enerjilərin, yüksək temperaturların, yüksək sürətli proseslərin reallaşmasını tələb etmişdir. Bunlar isə öz növbəsində böyük həcmdə enerji daşıyıcılarının istehsalını və emalını tələb edir. Sonuncu proseslər kiçik faydalı iş əməlinə malik köhnə texnologiyaların tətbiqilə əldə edildiyindən, əksər hallarda ekoloji baxımdan da təminatlı olmuşdur. O dövrdə termodinamika, fizika, qaz dinamikası, elektrotexnika elm sahələrində yüksək enerjili proseslərin, nüvə çevrilmələrinin, böyük raketlərin və hərbi təyyarələrin öyrənilməsinə, layihələndirilməsinə və hazırlanmasına daha çox fikir verilirdi. Bununla yanaşı, ekoloji konqreslərin etirazlarına, V.Vernadskinin konsepsiyasına və ayrı-ayrı alimlərin ətraf mühitin sağlamlığı ilə enerji çirkəndiricilərinin miqyası arasında uyğunluq balansının saxlanılmasının vacibliyi çağırışlarına dünya ictimaiyyəti tərəfindən illər ərzində fikir verilməmişdir.

XX əsrin sonu XXI əsrin əvvəllərində bütün dünyada üzrə insanların üzləşdiyi təbii fəlakətlərin yaratdığı fəsadlar dünya ölkələrinin siyasi xadimlərinə bir daha xatırladır ki, hərbi siyasətdən uzaqlaşmaq və maliyyə resurslarının ekoloji təminatlı istehsalın, müasir texnologiyaların inkişaf etdirilməsinə sərf etmək bu günün tələbidir.

Yuxarıda qeyd olunan vəziyyətdən çıxış yolu bir sıra tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Belə ki hər bir bölgədə mütəmadi olaraq atmosfer havasının monitorinqi keçirilməlidir və atmosferin çirkənlənməsinə səbəb olan istehsalat sahələrində yeni texnologiyalar tətbiq etməklə, beynəlxalq normalara müvafiq istehsal prosesləri təşkil edilməlidir.

Dünya ölkələrinin iri şəhərlərində istər sənaye, istərsə də maye-qazla işləyən çoxsaylı, müxtəlif tipli avtonəqliyyat vasitələri və stasionar mühərriklər, məsələn, mazutla işləyən qazanxanalar, poladərityə müəssisələri, istilik elektrik stansiyaları və ağır sənayenin digər istehsal sahələri tərəfindən atmosfer mühiti çoxlu miqdarda dəm qazı (CO), karbon (CO_2), kükürd və azot qazları (SO_x , NO_x), hidrogen-sulfid (H_2S), mikron ölçülü karbon hissəcikləri, qurum, his və digər toksik maddələrlə intensiv olaraq çirkəndirilir. Avtomobil nəqliyyatının rezin, yaxud sintetik təkərlərdən çıxan rezin tozunun tərkibində 100-dən artıq zəhərli kimyəvi maddə vardır. Bunlardan da insan orqanizmi üçün ən təhlükəli *N*-nitrozilamin hesab olunur. Rezin tozu canlı orqanizmlərin dərisində yaralar əmələ gətirir, astma xəstəliklərini şiddətləndirir və orqanizmdə şişlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Neft mədənləri, ağır sənaye müəssisələri, kimya sənayesi müəssisələrinin sıx yerləşdiyi ərazilərdə torpağın qurğuşun (Pb), sink (Zn), dəmir (Fe), alüminium (Al), sürmə (Sb), kadmium (Cd) və digər metallarla çirkənlənməsi müşahidə olunur. Superfosfat müəssisələrinin istehsalı ətraf mühitin civə (Hg) maddəsi ilə çirkənlənməsinə səbəb olur. Uçucu komponent olan Hg daha geniş əraziyə yayıla bilir. Qeyd etmək lazımdır ki, Pb – canlı orqanizmlərdə yaddaşın zəiflənməsinə və mədəbağırsaq xəstəliklərinə, Sb – ciyərlərdə sarkoma, alü-

minium az miqdarda qana keçdikdə şizofreniya və digər psixi xəstəliklərə səbəb olur. Cd – sümükləri kövrək hala salır, insanı iflic xəstəliyinə düşür edir.

Plastik maddələri ekstruziya və tökmə üsulu ilə emal edən istehsalat sahələri ətraf mühiti zərərli kimyəvi maddələrlə – formaldehid, asetaldehid, alifatik karbohidrogenlər (C₁-C₅), sirkə turşusu, nitrilakril turşusu, stiro l və xlorlu vinil, dəm qazı və etilen oksidi ilə çirkləndirir.

Kimya və neft – kimya sənaye sahələrinin sıx yerləşdiyi ərazilərdə kaustik soda, dəmir və mis kuporosu, sulfat turşusu, nitrat və xlorid turşusu, ammoniyak, zəy boyalar sənaye sahələrinin tullantıları, adətən ərazidə gölməçələr, bataqlıqlar və nəmli buxarlanma sahələri əmələ gətirir ki, bu da öz növbəsində ətraf mühitin, su hövzələrinin, torpaq sahələrinin neft məhsulları, qalvanik istehsalat tullantıları, ağır metallar, üzvi birləşmələr və s. zərərli maddələrlə çirklənməsinə səbəb olur. İstehsalat sahələrindən gün ərzində zəhərli kimyəvi maddələr, xüsusilə sulfat, sulfid, xrom – sulfat, fenol və başqa kütkürlü birləşmələr təbii su hövzələrinə axıdılır. Qiymətli əlvan metal olan xrom metallurgiya sənayesində geniş istifadə olunur. Toxuculuq, gön-dəri, mahud parça kombinatlarında işlədilir. Xrom birləşmələri ilə zəngin sənaye tullantılarının təbii su hövzələrinə atılması ilə bir tərəfdən qiymətli xrom birləşmələri itirilir, digər tərəfdən axıdılan çirkab sular təbii su hövzələrini yarasız hala salır. Təbii su hövzələrinə atılan tullantı maddələrdən biri də fenoldur. Fenolun su hövzələrində miqdarı 1 m³ suyun tərkibində 1 mq-dan artıq olduqda su hövzəsindəki canlı orqanizmlər üçün təhlükə yaranmış olur.

Ətraf mühitin mühafizəsi və təbii sərvətlərdən səmərəli istifadə etməyin həllini düzgün istiqamətləndirmək üçün aşağıdakı proseslər hərtərəfli təhlil olunmalıdır:

- ətraf mühitin və təbii sərvətlərin mövcud vəziyyəti və bu vəziyyətin zamanla dəyişmə dinamikası;
- ətraf mühitin vəziyyətinə təsir edən amillər;
- ətraf mühitin və təbii sərvətlərin vəziyyətində gözlənilən dəyişikliklərin proqnozlaşdırılması;
- təsərrüfat fəaliyyəti və təbii faktorların təsiri nəticəsində ətraf mühitin və təbii sərvətlərin yaranmış vəziyyətinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üzrə qiymətləndirilməsi;
- sənaye, energetika, kənd təsərrüfatı, nəqliyyat, kommunal təsərrüfatı sahələrinin ətraf mühitə təsir göstərən struktural dəyişiklikləri və istehsal həcmi haqqında müvafiq məlumatlar;
- yaşayış məntəqələrinin atmosfer havasının keyfiyyəti, iqlim dəyişmələri, yerüstü suların vəziyyəti, yeraltı suların vəziyyəti, torpaqların çirklənməsi və deqradasiyası, meşələrin və bitki örtüyünün vəziyyəti, heyvanat aləminin vəziyyəti, ətraf mühitin sanitariya-epidemioloji vəziyyəti və insan səhhəti, antropogen faktorların ətraf mühitə təsiri.

Dövrün mühüm ekoloji məsələsi – ətraf mühitin irimiqyaslı çirklənməsi ilə (təbii yanacaqların sərfiyyatı ilə bağlı karbon qazının ətraf mühitə verilməsi, sənaye müəssisələrinin tullantıları ilə su hövzələrinin və torpağın çirklənməsi) mübarizə aparmaqdır: qlobal ekosistemlərin pozulması ekoloji fəsadların meydana çıxmasına şərait yaradır [6-7, 9-11].

Hazırda təbii mühitdə proseslərin qlobal dəyişiklikləri, o cümlədən iqlimin dəyişməsi, atmosferin qaz tərkibinin pozulması, turşu tərkibli yağışların mövcudluğu, ozon təbəqəsinin zəifləməsi, təbiətdə maddələr dövrünün pozulması, kütləvi şəkildə meşələrin qırılması və yanması, torpaqların münbitliyinin azalması və eroziyanın güclənməsi, səhralaşmanın genişlənməsi, planetin genofondunun azalması, təbii fəlakətlərin artması müşahidə olunur. Həyatı təmin edən təbii sistemlərin deqradasiyası reallaşır.

Atmosfer dünya okeanlarını və qurunu birləşdirərək ekosistemlər arasında qarşılıqlı əlaqə yaradır. Atmosfer ekologiyasının əsas məsələləri iri sənaye müəssisələrində müasir texnologiyaların tətbiqinə və sənaye tullantılarının zərərsizləşdirilməsinə nail olmaqdır.

Hidrosfer bütün su hövzələri, onların ekosistemləri arasında qarşılıqlı əlaqəni həyata keçirir və maddələr mübadiləsi prosesində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Sənaye tullantılarının su hövzələrinə axıtma normativlərinə müvafiqliyinin təmin edilməsi, sutəmizləyici qurğularının inşa edilməsi, kənd təsərrüfatı işlərinin təbiəti mühafizə qaydalarını nəzərə alaraq yerinə yetirilməsi hidrosfer ekologiyasının mühüm məsələsidir.

Litosferin bütün mərhələlərində fəaliyyət göstərən ekosistemlər vahid biokimyəvi dövriyyədə iştirak edirlər. Sənaye və radioaktiv tullantıların zərərsizləşdirilməsi litosferin mühüm məsələsi hesab olunur.

Biosfer bütün ekoloji sistemlərlə və bioloji proseslərlə qarşılıqlı təmasdadır. Ekoloji təhlükəsizlik konsepsiyasını həyata keçirərkən bütöv bir biosfer yaranması tətbiq olunmalıdır. Cəmiyyətin ətraf mühitə etdiyi hər bir mənfi təsir elmi əsaslarla məhdudlaşdırılmalıdır.

3. Energetika sistemlərinin ekoloji məsələləri

Məlumdur ki, [1] istiliyin əsas mənbəyi yanacaqlardır. İstilik elektrik stansiyalarının üzvi yanacaqları mürəkkəb üzvi birləşmələr olub, maye və qaz halında olur. Üzvi yanacaqların yanan tərkibləri karbondan (C), hidrogendən (H) üzvi birləşmə şəklində olan kütkürdən (S_{üzv}), kolçedan şəklində olan kütkürdən (S_{kol}), oksigendən (O₂) və azotdan (N) ibarətdir. Bunlar yanacağın tərkibində mürəkkəb birləşmələr şəklində olur. Göstərilən elementlərdən başqa üzvi yanacaqların işçi tərkibində kül və nəmlik də olur.

Üzvi yanacaqların yanması zamanı yanan elementlər (C, H və S) ilə havanın oksigeni arasında ekzotermik oksidləşmə reaksiyaları baş verir və tam yanma prosesindən sonra CO₂, SO₂, SO₃ qazları və su buxarı (H₂O) alınır.

Karbon ilə hidrogen yanacağın ən qiymətli tərkibi sayılır, oksigen və azot isə yanacağın daxili ballastı sayılmaqla, yanan elementlərin faizini azaltmış olur. Bu da yanacağın dəyərini aşağı salır. Yanan kütkürd bərk və maye yanacağın tərkibində üzvi və kolçedan birləşmələri şəklində olur. Yanacaqda kütkürdün olması onun keyfiyyətini aşağı salır. Yanma prosesindən sonra əmələ gələn kütkürd oksidi (SO₃) yanma məhsulunun tərkibində olan su buxarı ilə birləşərək H₂SO₄ buxarına çevrilir və kondensatlaşdıqda qaz yolunda olan metal səthləri korroziyaya uğradır. Yanma prosesində əmələ gələn SO₂ qazı isə çox zəhərli birləşmələrdən biri sayılır.

İstilik energetikasında maye yanacaq kimi neftin emal qalığı olan mazutdan ehtiyat yanacaq kimi istifadə edilir. Energetika sənayesində M-40, M-100 və M-200 markalı mazutdan istifadə edilir. Yanma istiliyinə görə mazut yanacaqları bütün üzvi yanacaqlardan üstündür. Lakin qaz yanacaqları bir çox üstün cəhətlərinə görə onlardan əlverişlidir. Mazut yanacaqlarının tərkibində parafin 1% və daha çox kükürd ola bilər. Bunlar da mazutun əsas keyfiyyət göstəricilərinə mənfi təsir göstərir. Belə yanacaqların yandırılması bəzi əlavə hazırlıq işlərinin görülməsini tələb edir.

Mazut yanacaqlarından istifadə edəndə su mənbələrinin və atmosferin çirklənməsi ehtimalı daha çox olur. Mazutla işləyən qazanlarda tüstü qazlarının şəh nöqtəsinin temperaturu nisbətən yüksək olduğundan çıxan qazlarda itən istilik çox olur.

Təbii yanacaqlar bütün göstəricilərinə görə başqa üzvi yanacaqlardan fərqlənir. Qaz yanacaqları yanarkən kükürd və kül alınmadığından onların istilik elektrik stansiyalarında yanacaq kimi işlənilməsi çox əlverişlidir. Qaz yanacaqları ilə işləyən energetik qurğuların atmosferə və ekologiyaya çirkləndirici təsiri az olur, həm də hava hövzəsinin mühafizəsi və insanların sağlamlığının qorunmasının təmin edilməsi asanlaşır.

Yanacağın tam yanması prosesindən sonra tüstü qazlarının tərkibi CO_2 , H_2O , SO_2 , SO_3 , N_2 qazları və kül məhsullarından ibarət olur. Bu qazlardan ən zəhərlisi SO_2 və SO_3 qazları bir də qazlarla aparılan kül hissəcikləri sayılır. Bundan başqa ocaqda məşəlin nüvəsində temperaturun çox yüksək olması, molekulyar halında olan azotun və oksigenin parçalanaraq atom halına keçməsi və NO qazının yaranmasına səbəb olur. Azot 2-oksidi (NO_2) əmələ gəlməsi isə adətən, tüstü qazlarının atmosferə atıldığı zaman baş verir. Demək, tüstü qazlarının qaz yolundakı hərəkət sürəti nisbətən yüksək olduğundan NO qazının oksidləşməsi və NO_2 qazına çevrilməsi prosesi gedə bilmir.

Tüstü qazları atmosferə yayılan zaman NO qazının oksidləşməsi nəticəsində çox zəhərli NO_2 qazı əmələ gəlir. Üzvi yanacaqlar natamam yanan zaman çoxlu miqdarda dəm qazı (CO), metan (CH_4) və etilen (C_2H_4) qazları da əmələ gəlir. Onlar insan orqanizminə düşdükdə qana daha tez sorulur və zəhərləyici təsir göstərir. Müasir istilik elektrik stansiyalarının texniki səviyyəsi natamam yanma prosesinin minimuma endirilməsinə imkan verir.

Təcrübə göstərir ki, atmosferin zəhərli qazlarla çirklənməsi ən çox İES-lər və daxili yanma mühərrikli nəqliyyat vasitələri tərəfindən baş verir. Bu nəqliyyat vasitələrində yanacağın yanma prosesi zamanı yaranan qazlarda natamam yanma məhsulları daha çox olur. Ona görə də mərkəzi şəhərlərdə və əhalisi sıx olan rayonlarda atmosferin tüstü qazlarından qorunması həll olunmamış bir problem kimi qalır.

Araşdırmalar göstərir ki, yanma prosesindən sonra ətraf mühitə düşən zəhərləyici birləşmələrin bir hissəsi işçi yanacağın tərkibində olur. Qalan hissəsi isə yanma prosesi zamanı qarşılıqlı kimyəvi təsir nəticəsində əmələ gəlir. Uçan kül hissəcikləri və tüstü qazları ilə aparılan zəhərləyici maddələr işçi yanacağın növündən asılı olaraq dəyişə bilər. Bərk yanacaqların əksəriyyəti germanium, civə, vanadium, arsen və flüor birləşmələri ilə zəngin olur. Yanma prosesindən sonra bu birləşmələr metal oksidi şəklində külün və tüstü qazlarının tə-

kibində ətraf mühitə yayılır. Mazut yanacağı yandırılan zaman natrium və vanadium birləşmələri əmələ gələrək uçan kül hissəcikləri və tüstü qazları ilə birlikdə ətraf mühitə, yaxud da konvektiv qızdırıcı səthlər yuyulanda su hövzələrinə yayıla bilər.

İES və AES-nin ətraf mühitə təsiri, əsasən, üç istiqamətdə ola bilər: 1) tüstü qazlarının atmosferə atılması; 2) yanma prosesi zamanı və soyuducu qurğulardan xarici mühitə itən və atılan istilik; 3) külətmə qurğularından, yanacaq təsərrüfatından, su emalı qurğularından və s. atılan çirəklən suları ilə.

Müasir kəltutucu qurğuların tətbiqi nəticəsində tüstü qazları ilə atmosferə aparılan uçan kül hissəciklərinin ətraf mühitə düşməsinin praktiki olaraq tam qarşısı alınmışdır. Lakin külətmə qurğularından su hövzələrinə düşən külün qarşısının alınması hələ də tam həll edilməmişdir.

Tüstü qazları hava hövzəsinə atılan zaman özləri ilə çoxlu miqdarda zəhərləyici maddələr aparırlar. Bunlar biosferaya keçməklə bütün canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə zəhərləyici təsir göstərir. Akademik V.İ. Vernadskinin verdiyi tərifə görə Yer kürəsinin həyat mövcud olan bütün sahəsinə biosfera deyilir. Yer səthi və ona birləşmiş atmosfer təbəqəsi, suyun yuxarı səthləri və s. – bunlar hamısı biosferanı təşkil edir. Ona görə də, onu mühafizə etmək vacib problemdir.

Məlumdur ki, atmosferin və təbiətin çirklənməsi təkcə İES-lər tərəfindən yox, həm də başqa sənaye müəssisələri və mühərrikli nəqliyyat vasitələri tərəfindən də baş verir. Demək, insan fəaliyyəti ilə əlaqədar olan bütün texniki sahələr ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olan mənbələrdir.

Hava və su hövzələrinin mühafizəsini düzgün təşkil etmək üçün hansı sənaye sahələrində daha çox yanacaq yandırılması və daha çox zəhərləyici maddələrin olması düzgün öyrənilməlidir. Sənaye müəssisələrində atmosferə atılan zərərli maddələrin miqdarının dəyişməsinə əsas səbəb sənaye istehsalının sürətli inkişafı və tullantıların azaldılması üçün tətbiq edilən yeni metodlardır. Avtomobil istehsalının sürətlə artması atmosfer havasının işlənmiş qazlarla çirklənməsini daha da sürətləndirir. Bununla əlaqədar olaraq, son zamanlar avtomobil sənayesində, atmosferin mühafizəsi məqsədilə bir neçə tədbir (məsələn, maye yanacaq əvəzinə qaz yanacaqlarından istifadə edilməsi, mühərrikli yanacaq təmin edən mexanizmlərin təkmilləşdirilməsi və s.) görülmüşdür.

İES tullantılarının ətraf mühitə təsirinə iki nöqtəyi-nəzərdən, yəni zəhərləyici maddələrin yalnız stansiya-ətrafı mühitə və eləcə də biosferaya ümumi təsiri kimi baxmaq və səciyyələndirmək olar. İri İES-lərin qurulması ilə yanaşı uca tüstü boruları da tikilir. Ancaq təcrübə göstərir ki, uca tüstü boruları, qurulduğu yerdən 25-50 km diametr boyunca sahədə yerləşən rayonların çirklənmə təhlükəsizliyi təmin oluna bilmir. Demək, tüstü qazları bitki, insan və heyvanat aləminə zəhərləyici, tikinti konstruksiyalarına, binalara və qurğulara dağıdıcı təsir göstərir.

Adətən, bitkilər SO_2 qazının zəhərləyici təsirinə daha çox məruz qalırlar. Bu qazın zəhərləyici təsiri bitki yarpaqlarında xlorofil maddəsinin parçalanması nəticəsində yarpaqların zədələnməsi ilə müəyyən edilir. Yarpaqlarını tökən bitkilərə SO_2 qazının təsiri az olur.

Ancaq həmişəyaşıl bitkilər üçün, o cümlədən iynəyarpaqlı ağaclar üçün SO₂ qazının zəhərləyici təsiri daha çoxdur.

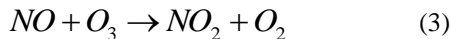
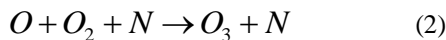
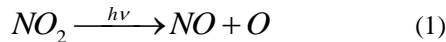
Atmosfer havasında olan SO₂ qazının zəhərləyici təsirinə öyrənmək üçün iynəyarpaqlı ağaclar üzərində tədqiqatlar aparılmış və öyrənilmişdir ki, havada olan SO₂ qazının 0,32 mq/m³-ə qədər qiymətində əvvəlcə yarpaqlarda fotosintez prosesi və sonra tənəffüs pozulur. Nəticədə 2-3 il müddətində ağac tam qurumuş olur. Atmosferdə olan SO₂ qazının 0,08-0,23 q/m³ qiymətində küknar ağacında fotosintezin intensivliyi azalır, hava alması isə davam edir. Bu da bitkinin tədricən quruması və məhv olması ilə nəticələnir. SO₂ qazının 0,5 q/m³ qiymətindən yuxarı olan konsentrasiyalarında yarpaqlı bitkilərdə assimilyasiya prosesinin pozulması müşahidə olunur. İnsan üçün SO₂ qazının zəhərləyici təsiri 4-8 q/m³ qiymətlərində ola bilər. Ümumiyyətlə, insana təsir edən zəhərləyici maddələr içərisində SO₂ qazının və atmosferdə asılı şəkildə olan hissəciklərin təsir dərəcələri nisbətən yaxşı öyrənilmişdir.

Çirklənmiş atmosferin insana olan mənfəi təsiri zəhərləyici dumanın olması zamanı müşahidə edilir. Zəhərləyici duman atmosferin çox çirklənməsi və pis meteoroloji şəraitin yaranması zamanı ola bilər. Zəhərləyici dumanın SO₂ qazının konsentrasiyasının birdən-birə artması ilə insana təsiri daha çox olur.

Atmosferdə olan zəhərləyici maddələrin insana təsiri bir çox xəstəliklərin yaranması və inkişafı ilə də müşahidə olunur. Çirklənmiş atmosfer havasının təsirdən bir çox xroniki spesifik xəstəliklər əmələ gəlir. Məsələn, ateroskleroza və bununla əlaqədar olan ürək xəstəliklərini, nəfəs yollarının xroniki xəstəlməsini, xroniki astmanı, emfizemani və s. xəstəlikləri göstərmək olar. Bu sahədə aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, kənd əhalisinə nisbətən xəstəliklərin şəhər əhalisi arasında çox yayılması ilk növbədə atmosfer çirklənməsi və əhalinin sıx olması ilə izah edilir.

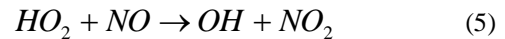
Tüstü qazları ilə atmosferə atılan zəhərləyici qazlardan biri də NO₂ qazıdır.

Azot oksidi NO və azot dioksidi NO₂ şəhər atmosfer havasının əsas çirkləndiriciləridir. Bu qazların şəhər atmosferində yayılmasına əsas səbəb avtonəqliyyat və energetika müəssisələrinin istismarıdır. Bu qazlar ozon qazının fotokimyəvi çevrilmələrinə səbəb olur.



Şəhərin sənaye rayonlarında NO, NO₂ və O₃ qazlarının konsentrasiyaları üzrə ölçmələr göstərir ki, yuxarıda göstərilən reaksiyalarda tarazlıq dayanıqsız ola bilər. Buna səbəb atmosferdə digər qazların olması meteoroloji faktorlar və ümumiyyətlə nəzərə alınması çətin olan, ədəbiyyatda verilmiş digər nəticələrdən olan faktorlardır. Buna baxmayaraq ədəbiyyatda verilmiş nəticələrdən məlum olur ki, NO₂ və O₃ qazlarının konsentrasiyalarının dəyişməsi avtonəqliyyat və istilik elektrik stansiyalarının istismar rejiminin qrafiki ilə sıx əlaqədardır. Qeyd olunan reaksiyalardan məlum olur ki, O₃ qazı NO qazının əsas oksidləşdiricisidir. Odur ki,

gün ərzində avtonəqliyyatın intensiv istismarı saatlarında və istilik elektrik stansiyalarının maksimal güclə istismar edilən vaxtlarında O₃ qazının NO qazının oksidləşdirilməsinə sərfiyyəti çoxalır; atmosferdə O₃ qazının konsentrasiyası azalır, NO₂ qazının konsentrasiyası isə artır. Yuxarıda qeyd olunan (3) reaksiyasından məlum olur ki, NO₂ molekulunun sayı oksidləşmə prosesinə sərf olunan O₃ molekulunun sayı qədər artır. Digər mənbədə qeyd olunur ki, bəzi hallarda bu tarazlıq ödənilmir. Bu halı onunla izah edirlər ki, atmosferdə CO, CH₄ və digər karbohidrogenlərin mövcudluğu oksidləşmə prosesində iştirak edərək qeyd olunan tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Karbon oksidinin iştirak mexanizmi aşağıdakı reaksiyalarla ifadə olunur:



Reaksiyadan görünür ki, bu halda azot oksidi HO₂ molekulu vasitəsilə oksidləşməyə uğrayır.

Karbon-dioksidi və ozon qazının gün ərzində dəyişməsinin qanunauyğunluğu ədəbiyyatda böyük ehtimalla izah edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, atmosfer havasının küləkli günlərində şəhər daxilində NO₂ və O₃ qazlarının konsentrasiyasının ölçülməsindən alınan nəticə təqribən şəhərdən kənar, avtomagistral boyu ölçmələrdən alınan nəticə ilə eynilik təşkil edir ki, bu da küləyin şəhər atmosfer havasını təmizləməsi ilə izah olunur. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi şəhər atmosferində əmələ gələn NO₂ qazı NO qazının O₃ qazı ilə oksidləşməsi nəticəsində baş verdiyindən atmosferdə ozon qazının miqdarı azalır, bu prosesin baş verməsi ozon qatının zəifləməsinə gətirərək, həlli tələb olunan ekoloji problemlə nəticələnir.

Əvvəllər NO₂ qazının zəhərləyici təsiri məlum olmadığından onun atmosferdə yayılması üçün buraxılan norma qiyməti verilməmişdir. Lakin NO₂ qazının zəhərləyici təsiri məlum olduğdan sonra 1966-cı ildə keçmiş ittifaqın Səhiyyə Nazirliyinin Baş sanitariya epidemioloji idarəsi tərəfindən norma qiyməti təyin edilmişdir.

Müxtəlif ölkələrdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində öyrənilmişdir ki, NO₂ qazı ilə çirklənmiş rayonlarda insanın tənəffüs orqanları öz funksiyasını itirir, respirator xəstəlikləri artır, qanın tərkibində hemoqlobinin dəyişməsi, yəni methemoqlobinlərin artması baş verir.

Azot oksidi təbii şüalanmanı udaraq atmosferin şəffaflığını pozur və fotokimyəvi tutqunluq yaradır. O, görmə orqanlarına pis təsir edir və açıq avadanlıqları korroziyaya uğradaraq dağıdır.

Hazırda atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün iki üsuldən istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur: 1) ən yaxşı praktiki nəticə vermiş tədbirlərin tətbiq edilməsi üsulu. Burada atmosferin çirklənmə dərəcəsinə asılı olmayaraq, əhalinin sıx yaşayan rayonlarda müasir texnikanın və texnoloji proseslərin tətbiqi yolu ilə ətraf mühitin çirklənmədən mühafizəsinin təşkili; 2) atmosfer havasının keyfiyyətinin idarə olunması yolu. Burada atmosferin çirklənmədən qorunması və onun üzərində nəzarət aparılması məqsədilə havanın keyfiyyətinin standart normalara uyğun hala gətirilməsi.

Havanın keyfiyyət standartı hava hövzəsi çirklənmiş rayonlarda atmosferin təmizlənməsinin səmərəli aparılmasına geniş imkan yaradır.

Ümumiyyətlə, qeyd etmək lazımdır ki, sənaye sahələrinin müxtəlifliyi səbəbindən atmosfer havasında çoxsaylı atom və molekulların olması əksər hallarda alınan nəticələrin stabilliyinə zəmanət vermir və zaman, məkan, meteoroloji və digər faktorlar nəzərə alınaraq atmosfer havası müntəzəm olaraq tədqiqat obyektinə olaraq nəzarətdə saxlanılmalıdır. Yer səthi yaxınlığında karbon-dioksid və ozon qazının konsentrasiyalarının ölçülməsində spektral-optik üsula üstünlük verilərək, tədqiqatların nəticələrinin birqiymətliliyini təmin etmək məqsədilə, ölçmələrin şəhərin daxilindən kənarında avtomagistral boyu müəyyən davamiyyətli məsafələrdə ölçülməsi qərara alınmışdır. Müəlliflər NO qazının O₃ qazı vasitəsilə oksidləşməsində NO₂ və O₃ qazlarının konsentrasiyalarının nisbətini sinxron dəyişməsinə araşdıraraq, bu prosesə təsir edən faktorları, o cümlədən günün müəyyən vaxtlarının təsirlərinin müəyyən edilməsinə çalışmışlar.

Atmosferdə O₃ və NO₂-nin konsentrasiyası yolboyu 400 m məsafədə, yer səthindən 5 m hündürlükdə "Opsis" markalı qaz analizatoru cihazı ilə ölçülmüşdür. Cihazın NO₂ qazı üzrə ölçmə dəqiqliyi – 0,25 ppm, O₃ qazı üzrə isə - 0,5 ppm təşkil etmişdir. Ölçmələr 1 ay müddətində 5 dəqiqə fasilələrlə yerinə yetirilmişdir. Bəzi hallarda texniki səbəblərdən ölçmələrdə fasilələr yaranmışdır. Nəticələr 10, 20, 30 günlük ölçmələrdən alınmış nəticələrin orta qiyməti ilə müəyyən edilmişdir.

Ölçmələrin orta qiymətlərindən alınmış nəticələr aşağıdakı cədvəl 1-də verilmişdir:

Cədvəldən görüldüyü kimi, vaxtından asılı olaraq tədqiq edilən qazın birinin artması, digər qazın müvafiq azalmasına səbəb olur. Qeyd olunan asılılıq günün müəyyən zaman intervalında ödənilir, digər vaxtlar isə zəif ödənilir.

Cədvəl 1.

NO₂ və O₃ qazlarının gün ərzində konsentrasiyalarının dəyişməsi

Günün saatları	NO ₂ qazının konsentrasiyası, ppm	O ₃ qazının konsentrasiyası, ppm
4	15	8
8	10	11
12	7	30
16	22	7
20	27	6
24	5	33

Bəzi xarici ölkələrdə olduğu kimi, bizim ölkəmizdə də sanitariya qanunvericiliyində atmosfərə atılan zərərli maddələrin ümumi tərkibi üçün mütləq sərhəd qoyulmamışdır, həm də yer səthindən 1,5 m hündürlükdə olan atmosfer qatı üçün (nəfəs alma səviyyəsi üçün) bütün zərərli maddələrin reqlamenti verilmişdir. Məsələn, SO₂ qazı üçün iki buraxıla bilən konsentrasiya həddi (BBKH) norması verilmişdir: maksimum birdəfəlik norma (burada, ölçmə zamanı hava nümunəsinin götürülməsi 20 dəqiqə müddətinə davam edir) və orta sutkalıq norma (bu-

rada, nümunənin götürülməsi 24 saat müddətində fasiləsiz və ya fasiləli aparılır).

ABŞ-da atmosfer havasına iki kateqoriyada baxılır:

1-ci kateqoriya insan sağlamlığının mühafizəsi baxımından, 2-ci kateqoriya isə maddi dəyərin mühafizəsi baxımından. Zəhərləyici maddələrin atmosferdə konsentrasiyasının BBKH-dən az olması üçün hündür tüstü borularından istifadə edilir. Atmosferə atılan SO₂ qazının məhdudlaşdırılması üçün isə ya azkükürlü yanacaqlardan istifadə edilir və ya buxar qazlarını təmizləyən qurğularla təmin edirlər. Məsələn, İsveçdə orta hesabla kükürlü lülüyü 2,5% olan mazut yanacaqları işlədilir. Stokholmda kükürlü lülüyü 1% olan mazut yanacaqlarından istifadə edilir. AFR-də gücü 3,35·10⁸ kC/saat-dan böyük olan qazanxanalarda kükürlü lülüyü 1,8% olan mazut yanacaqlarından istifadə edilir. Finlandiyada yanacaq sərfi 700 t/il-dən çox olan qazanxanalarda kükürlü lülüyü 0,8%-dən az olan mazut yanacaqlarından istifadə edilir və s.

Kapitalist ölkələrindən fərqli olaraq, keçmiş sosialist ölkələrində, o cümlədən respublikamızda ətraf mühitin çirklənməsi sahəsində qəbul edilən normativlər zərərli maddələrin minimal reaksiyaedici qabiliyyətinə görə tərtib edilir. Bu maddələr atmosferi çirkləndirməklə yanaşı, əhali arasında xəstəliklərin inkişafını da artırır. Cədvəl 2-də müxtəlif ölkələrin sanitariya-epidemioloji stansiyalarının qanunvericilik təşkilatları tərəfindən atmosfer havasında SO₂ qazı üçün BBKH-nin norma qiymətləri verilmişdir.

Cədvəl 3-də ölkəmizdə İES ətrafı əhali yaşayan rayonlarında atmosfer havasında zərərli maddələrin BBKH-rı verilmişdir. Bu qiymətlər keçmiş İttifaqın Səhiyyə Nazirliyinin Baş sanitariya epidemioloji idarəsi və Dövlət Tikinti Nazirliyi tərəfindən təsdiq edilmişdir. Bizim ölkədə havanın keyfiyyət standartı zərərli maddələr üçün qəbul edilən BBKH ilə xarakterizə olunur.

Adətən atmosfer havasının çirklənməsi öyrənilən zaman bütün zərərli maddələr üçün ayrı-ayrılıqda hesablaşma aparılır. Bunlar, BBKH-si 2-ci cədvəldə verilən qiymətdən böyük olmamalıdır.

Bununla yanaşı, kükürd və azot oksidlərinin ümumi təsiri üçün nazirliyin əlavə tələbi verilmiş və aşağıdakı şərt daxilində qəbul edilmişdir.

$$\frac{C_{SO_2}}{BBKH_{SO_2}} + \frac{C_{NO_2}}{BBKH_{NO_2}} \leq 1$$

Əlavə qəbul edilmiş bu tələb, İES-in və başqa sənaye sahələrinin məsuliyyətini bir daha artırmışdır.

Atmosfer havasında olan zərərli maddələr ilə təbii maddələr həmişə qarşılıqlı təsirdə olduğundan və atmosfer suları ilə onlarda yuyulma prosesi getdiyindən bu maddələr arasında müxtəlif çevrilmələr baş verir. Çevrilmə prosesi müxtəlif maddələr üçün müxtəlif olur. Asılı hissəciklərin (aerozolların) atmosfer qatında qalma müddəti onların fiziki və kimyəvi xassələrindən, meteoroloji parametrlərdən, ən başlıcası isə hissəciklərin atmosferdə yayılma hündürlüyündən asılıdır.

SO₂ qazının atmosfer havasında BBKH

Ölkələr	Maksimum birdəfəlik BBKH		Orta sutkalıq BBKH		BBKH-yə əməl olunmasına qoyulan tələb %
	Hava nümunəsi, mq/m ³	Ölçmənin davam etmə müddəti, dəqiqə	Hava nümunəsi, mq/m ³	Ölçmənin davam etmə müddəti, saat	
Keçmiş SSRİ					
Yaponiya	0,50	20	0,05	24	100
Çexoslovakiya	0,50	60	0,125	24	100
Finlandiya	0,50	30	0,25	24	100
AFR	0,625	30	0,25	24	100
İsveçrə	0,50	30		24	75
Fransa	-	-	0,125	24	100
Fransa	-	-	0,25	24	96,7
ABŞ	-	-	0,75	24	8 saatdan çox olmalıdır
1 kateqoriya	-	-	0,365	24	98,7
2 kateqoriya	-	-	0,26	24	99,7
İtaliya	0,8	30	0,4	24	94
İsveçrə					
Yayda	0,75	30	0,5	24	75
Qışda	0,125	30	0,75	24	75

Aerozol şəklində olan qatışıqlar ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında şəh və yağış ilə yuyulma nəticəsində atmosferdən ayrılır. Hissəcik şəklində olan maddələrin atmosfer havasında qalma müddəti isə onların çökmə prosesi ilə bağlıdır. Çökmə prosesi hissəciklərin diametrlərindən asılıdır.

Hissəciyin radiusu, mkm.	Çökmə sürəti, sm/san.
0,1	8,10 ⁻⁶
1,0	4,10 ⁻³
10,0	0,3
100,0	25

Cədvəl 3

Əhali yaşayan rayonlarda atmosfer havasında zərərli maddələrin BBKH-1

Çirkləndirici maddələr	BBKH mq/m ³	
	Maksimum birdəfəlik	Orta sutkalıq
Zəhərləyici olmayan tozlar	0,5	0,25
Kükürd anhidridi	0,5	0,05
Karbon oksidi	0,3	1,00
Azot 2-oksidi	0,085	0,085
Qurum (his)	0,45	0,05
Hidrogenli kükürd	0,008	0,008
Benzopiren	-	0,1 mkq/100 m ³

Belə ki ölçüsü 0,1 mkm-dən kiçik olan hissəciklər həmişə Broun hərəkətində olduğuna görə çökə bilmir, ölçüləri 1mkm-dən böyük olan hissəciklər isə əksinə, Stoks qanununa tabe olaraq atmosfer havasından ayrılaraq bitki yarpaqlarına çökür. Adətən, ölçüləri 0,1-1 mkm arasında olan hissəciklərin çökmə sürəti atmosfer havasının yerdəyişmə sürətindən kiçik olur. Ona görə də belə hissəciklərin atmosfer havasında qalma müddəti uzun olur.

Hissəciklərin diametrlərindən asılı olaraq çökmə sürətləri aşağıdakı qiymətlərdə dəyişir.

Hissəciklərin atmosfer havasında qalma müddəti onların koagulyasiya olunma dərəcəsi ilə asılıdır. Təbii ki, küləyin olması hissəciklərin havadan ayrılmasına böyük təsir göstərir, yəni onların atmosfer havasında qalma müddətini artırmış olur.

Qaz maddələrinin atmosfer havasında qalma müddəti çox az öyrənilmişdir. SO₂ qazının atmosfer havasında qalma müddəti üçün müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif qiymətlər verilmişdir və göstərilir ki, bu qiymət bir neçə saatdan 1,5 sutkaya qədər ola bilər.

Məlumdur ki, SO₂ qazının SO₃ qazına çevrilməsi xüsusi katalizator tətbiq etməklə mümkündür. Ancaq təhlil göstərir ki, tüstü qazları ilə atmosferə atılan SO₂ qazlarının az hissəsi qaz yolunda tədricən oksidləşərək SO₃ qazına çevrilir və sonra su buxarı ilə birləşərək turşu buxarı (H₂SO₄) əmələ gətirir. Bu proses atmosfer havasında da davam edir. Təbii ki, belə prosesin getməsinə səbəb günəş şüaları və kiçik toz hissələridir. Çünki bunlarda katalizator xassəsi, yəni oksidləşdirici xassə ola bilər. Tədqiqatlar göstərir ki, SO₂ qazının oksidləşmə sürəti, dalğa uzunluğu 220 – 250 mm olan şüalanmada daha böyük olur.

Oksidləşmə prosesinə havanın nəmliyi də təsir edir. Belə ki müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən təcrübələr göstərir ki, nəmliyi 60% olan havada turşu aerozolunun qiyməti 7,8%, 81% olan havada isə 31% təşkil edir.

Bundan başqa məlum olmuşdur ki, atmosfer havasında qaz şəkilli çirkləndiricilərin əmələ gəlməsi term və fotooksidləşmə prosesinin təsiri ilə də gedir. Yəni atmosfer havasında olan maddələr arasında baş verən çevrilmələr istilik və şüa fotonlarının bilavasitə iştirakı

ilə də baş verir. Belə proseslər ən çox atmosfer havasının yer səthindən 30 km hündürlükdə yerləşən təbəqəsində gedir. Araşdırmalar göstərir ki, burada bütün üzvi və qeyri-üzvi maddələrin parçalanması və çevrilməsi baş verir. Mürəkkəb molekulların parçalanaraq karbon oksidi, su, azot, oksigen və s. şəkildə yer səthinin atmosfer təbəqəsinə qayıtması daha maraqlıdır.

Müəyyən edilmişdir ki, azot 2-oksidi atmosfer havasında NO və oksigenə parçalanmasında günəşin ultrabənövşəyi şüalarının təsiri ilə gedən fotokimyəvi proseslərin böyük rolu vardır. NO₂ qazının parçalanması üçün tələb olunan enerjinin qiyməti 300 kC/mol olur ki, bu da dalğa uzunluğu 396 mm olan foton sellərinə uyğundur.

NO₂ qazının atmosfer havasındakı dissosiasiyası əlavə olaraq ozon və başqa maddələrin əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Bununla yanaşı, bu reaksiyanın getməsi ilə karbohidrogen birləşmələrinin də oksidləşməsi baş verir. Nəticədə karbon oksidi və karbon 2-oksidi ilə bərabər üzvi aerosol maddələr də əmələ gəlir. Azot oksidi və karbohidrogen birləşmələrinin birgə oksidləşməsi zamanı hava təbəqəsində çox zəhərləyici xassəyə malik olan nitratperoksiatsilat əmələ gəlir. Bu qrupa daxil olan zəhərləyici maddələr, şəhər havasının zəhərləyici qazlarla dumanlaşması zamanı müşahidə olunur.

Azot oksidinin parçalanması prosesində alınan NO qazı ilə atom halında olan oksigen qazı arasındakı birləşmə reaksiyası sürətlə gedir. Yəni ikinci pillə reaksiyanın getməsi nəticəsində yenidən azot 2-oksidi və ozon alınır. Sonra ozonun azot 2-oksidi ilə qarşılıqlı təsiri nitratların əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Son zamanlar müəyyən edilmişdir ki, şəhər yerlərində yer səthinə yaxın atmosfer havasında fotokimyəvi çevrilmələrin nəticəsində baş verən çirklənmənin artması, neft tipli üzvi maddələrin və yüksək temperatur şəraitində əmələ gələn azot oksidi qazlarının çox olması ilə əlaqədardır.

Fotokimyəvi proseslər nəticəsində atmosfer havasında əmələ gələn bütün oksidləşdiricilər (bunlara oksidantlar da deyilir) bir sıra hallarda oksidləşmə reaksiyaları intensiv getməsi sahəsində gigiyena göstəricisi kimi də qəbul edilir.

Radioaktiv üzvi qatışıqların və azot oksidi ilə çirklənmiş atmosfer qatında fotokimyəvi dumanların yaranması şəraiti günəş radiasiyasından, temperatur dəyişməsindən və küləyin sürətinin kiçik olmasından asılıdır.

Belə bir sual yaranır ki, görəsən, İES-in tüstü qazları ilə atmosferə atılan zəhərləyici maddələrin təbiətə böyük miqyasda təsiri varmı? Bunlar təbiətdəki maddələrin cərəyan etməsinə nə kimi təsir göstərir?

Hər şeydən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, insanın fəaliyyəti nəticəsində yaranan tullantılar ətraf rayonlar üçün yad hesab edilə bilməz və başqa maddələr kimi bu tullantılar da atmosfer, litosfer və hidrosfer arasında cərəyan edir.

Hesablamalar göstərir ki, Yer kürəsinin atmosfer qatında 2000 mlrd. ton CO₂ şəkildə karbon qazı vardır. Bunun hər bir ildə 135 mlrd. tonu atmosferdə, quruda və dənizlər arasında cərəyan edir. Atmosferin nəfəsalma qatındakı CO₂-nin miqdarı 15 mlrd. tondur. Yanma proseslərində atılan CO₂ qazlarının atmosfer təbəqəsindəki karbon qazının ümumi dövrəsinə təsiri ol-

masa da, nəfəsalma təbəqəsindəki karbon qazının dövrəsinə böyük təsiri vardır.

Təbii proseslər nəticəsində hər ildə atmosferə mlrd. ton, antropogenlərdən isə 100 – 200 mln. ton toz hissəcikləri keçir. Təbii prosesləri ilə NO₂ və NH₃ şəkildə atmosferdə mlrd. ton, antropogenlərdən isə 60-70 mlrd. azot keçir.

Son 100 ildə karbon qazının atmosfer havasındakı konsentrasiyasının artması müşahidə olunmuşdur, yəni CO₂ qazı 0,029-dan 0,032%-ə qədər artmışdır. Karbon qazının artması canlı aləm üçün qorxulu hesab edilmir. Lakin atmosfer havasında CO₂ qazının artması davam edərsə, onda planetin ümumi orta temperaturunun yüksəlmə qorxusu yaranır. Bununla bərabər oksigenin sıxlığı da azalmış olur. Ancaq belə hesab edilir ki, hətta oksigenin bir neçə faiz azalması belə biosferə zərərli nəticə verə bilməz, çünki CO₂ qazının artması çox kiçik həddə gedir.

Hazırda, zərərli maddələr üçün BBKH norması, əsasən, sənaye rayonları üçün tərtib edilmişdir, planet üçün hələlik belə normativin təşkilinə ehtiyac yoxdur.

Yaşayış rayonlarının hava hövzəsindəki zərərli maddələrin konsentrasiyası, əsasən, tüstü qazlarının atmosfer qatında yayılmasının düzgün təşkilindən asılıdır.

Ümumiyyətlə, zərərli maddələrin canlı orqanizmlər üçün nə dərəcədə qorxulu olması onların yer səthinə yaxın mühit üçün aparılan hesablaşma qiymətini maksimal həddinə görə müəyyən edilir. Zəhərli maddələrin maksimal hesablaşma qiyməti çox pis meteoroloji şəraitdə onların atmosferə atıldığı yerdə müxtəlif məsafələrdə ölçülməsi ilə müəyyən edilir.

Yerin atmosfer təbəqəsində hər bir zərərli maddənin maksimal konsentrasiyası maksimal-birdəfəlik konsentrasiyanın buraxıla bilən qiymətindən (BBQ) böyük olmamalıdır. Əgər atmosfer qatında bir neçə zərərli maddələrin qarışığı olarsa, onda norma qiyməti üçün aşağıdakı şərt ödənilməlidir.

$$\frac{C_1}{BBKh_1} + \frac{C_2}{BBKh_2} + \dots + \frac{C_n}{BBKh_n} \leq 1$$

Yaşayış rayonlarının atmosfer havası üçün zərərli maddələrin BBKH-i keçmiş İttifaqın Səhiyyə Nazirliyi tərəfindən təsdiq edilmişdir. Cədvəl 4-də BBKH üçün norma qiymətləri verilmişdir.

Məlumdur ki, [1] İES və AES ən böyük su tələb edən sənaye sahələrindəndir. Belə ki İES-də 1 kVt saat enerji istehsalı üçün su sərfi 180 l, AES-də isə 280 l təşkil edir. Ancaq istifadə olunan suyun 80 – 85%-i çirkab suları şəkildə xarici su hövzələrinə atılır. İES-də aparılan texnoloji proseslərin xarakterindən asılı olaraq, atılan suların çirklənmə tərkibi müxtəlif olur. Yalnız turbin kondensatorlarda soyutma məqsədilə işlədilən texniki işlənmiş su müstəsnaqlıq təşkil edir.

İES-də çirkab suları, əsasən, aşağıdakılara görə əmələ gəlir:

- su işlədən qurğularının istismarı zamanı bəzi texnoloji əməliyyatların aparılması;
- işlənmiş buxarı kondensatorlarda kondensə olunan zaman soyuducu suyun qızması;

- neft məhsullarının kondensat və texniki sularına;
- buxar qazının konvektiv qızma səthlərini yuyan zaman alınan çirkab sularına;
- bərk yanacaq ilə işləyən İES-in külətmə qurğularında yaranan çirkab sularına;
- istilik qurğularının kimyəvi məhlullarla yuyulması zamanı alınan çirkab suları;
- döşəmələrin və maşın zallarının yuyulması zamanı əmələ gələn çirkab suları;
- məişət – təsərrüfat suları.

Göstərilən çirkab sularından ən geniş yayılanı birinci dörd səbəb sayılır. Bu çirkab sularının həcmi sərfi çox və çirkliliyi müxtəlif olur. Ona görə də belə çirkab sularının nəzarət altına alınması və onların təmizlənməsi xüsusi və ciddi şəkildə aparılmalıdır. Müəssisə, tullantı sularını təmizləmək üçün müxtəlif kimyəvi-texnoloji sxemlərdən və emal üsullarından istifadə edir. Bu üsullar və texnologiyalar həm tətbiq edilən fiziki və kimyəvi proseslərlə, həm də texnologiyaların xarakterinə görə bir-birindən kəskin fərqlənir.

Çirkab sularının təmizlənməsi zamanı mexaniki, fiziki-kimyəvi və biokimyəvi təmizləmə proseslərindən hansı üsulun seçilməsinin dəqiq kriteriyası yoxdur.

Ümumiyyətlə, suyun təmizlənməsi üsullarını üç qrupa bölürlər: mexaniki təmizləmə, fiziki-kimyəvi təmizləmə və kimyəvi təmizləmə. Bunlardan ən geniş yayılanı kimyəvi təmizləmədir.

Çirkab suyun təmizlənməsi zamanı sudan xaric edilən maddələrin xarakterindən asılı olaraq bir neçə təsnifat mövcuddur. Bu təsnifatlara görə çirkab suları homogen və heterogen sistemlərə daxildir və çirkləndiricilər burada molekulyar, ion, kolloid və asılı halda ola bilər.

Çirkab suyu təmizləmək üçün emal üsulunu seçdikdə çirkabın nə şəkildə ayrılması məlum olmalıdır. Emal üsulu elə seçilməlidir ki, alınan qatışıqların gələcəkdə utilizasiyası və ya zərərsizləşdirilməsi sadə yol ilə mümkün olsun.

Son zamanlar çirkab sularının təmizlənməsi sahəsində tətbiq edilən təmizləmə üsullarını aşağıdakı növlərə bölürlər:

- qatışıqların bilavasitə ayrılması üsulu;
- suyun və ya qatışıqların faza halının dəyişdirilməsi ilə təmizləmə üsulu;
- qatışıqların çevrilməsi üsulu;
- biokimyəvi üsul.

Birinci və ikinci üsulların tətbiqi zamanı sudan ayrılan çirkləndiricilərin kimyəvi xassələri dəyişir. Bu zaman, qatışıqlar tam həllolmuş şəkildə (bu zaman ikinci üsul tətbiq edilir), yaxud da müxtəlif faza halında ola bilər (bu zaman birinci üsul tətbiq edilir). Bəzən emal prosesi elə aparılır ki, qatışıqlar sərbəst faza şəklinə keçir və bundan sonra ikinci üsulu tətbiq etməklə təmizləmə aparılır.

Mexaniki çirkləndiricilər bilavasitə sudan (birinci üsul) aşağıdakı yollarla ayrılır:

- iri hissəciklərin mexaniki üsulla ayrılması (tor və ya şəbəkələr) yolu ilə;
- mikrotorlardan istifadə edilməsi yolu ilə;
- çökdürmə və şəffaflandırma yolu ilə;
- mərkəzi fuqlarda ayırma yolu ilə;

- hidrotsiklonların tətbiqi ilə;
- Mexaniki süzgeçlərdən süzülmə yolu ilə;
- flotasiyanın tətbiqi ilə;
- membran üsulu (əks-osmos, elektrodializ) ilə.

Cədvəl 4

Yaşayış rayonlarının atmosfer havasının zərərli maddələrin BBKH-in norma qiymətləri

Zərərli maddələr	BBKH mq/m ³	
	Maksimum – birdəfəlik	Orta sutkalıq
1	2	3
Azot 2-oksidi	0,085	0,085
Azot turşusu:	9,4	0,4
N ₂ S ₁ O ₃ molekulu üzrə	0,006	0,006
Hidrogen ionu üzrə	-	0,002
Vanadium 5-oksidi	-	0,003
Arsen	0,5	0,15
Zəhərli olmayan toz hissəcikləri	0,15	0,05
Qurum (his)	0,3	0,1
Sulfat turşusu:		
N ₂ SO ₄ molekulu üzrə	0,006	0,001
Hidrogen ionu üzrə	0,5	0,05
Kükürd anhidridi	0,008	0,008
Hidrogen-sulfid	0,03	0,005
Karbonlu kükürd	3	1
Karbon-oksidi	4	2
Karbon 4-oksidi	0,1	0,03
Sirkə anhidridi	0,01	0,01
Fenol	0,15	0,05
Fosfor anhidridi	0,02	0,005
Flüorlu birləşmələr	0,03	0,01
Qazşəkilli birləşmələr (HF, SiF ₄)	0,35	0,35
Yaxşı həllolan qeyri-üzvi birləşmələr (NaF, Na ₂ SiF ₆)	1,5	0,8
Aseton	0,2	0,2
Benzol	0,6	0,6
Ammonyak	0,1	0,03
Tolüol	0,04	0,02
Xlor	0,035	0,012
Xlorofos	0,03	0,01
Formaldehid	35	5
Flüor və flüor duzları (birlikdə)	0,001	3
Etanol		0,001
Etilen		

Çirkləndiricilərin kimyəvi xassələrini dəyişməklə onların çevrilməsi ilə təmizlənməsi üsulları aşağıdakı yarımqruplara bölünür:

- çətin həllolan birləşmələrin yaranması (əhəngləşdirmə və s.);
- az dissosiasiya edən kompleks birləşmələrin yaranması (fosfatlaşdırma və s.);
- parçalanma və sintez prosesləri (qələvi verən zaman komplekslərin ağır metallara bölünməsi və s.);
- oksidləşdirmə-reduksiya prosesləri (qüvvətli oksidləşdiricilər ilə üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin oksidləşdirilməsi və s.);
- termiki emal.

İES-də tullantı çirkab suların təmizlənməsi üçün birinci qrup üsulun daha böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Burada mərkəzi fuqlaşdırma və hidrosiklonlardan demək olar ki, istifadə edilmir.

İkinci qrup üsulda ən çox kooqulyasiya və sorbsiyadan geniş istifadə edilir (ion mübadiləsinə də tez-tez rast gəlmək olur). Üçüncü qrup üsuldan isə əhəngləşdirmə, parçalanma və oksidləşmə proseslərində çox istifadə edilir.

4. Güclü elektrik sahələrinin və qazboşalmalarının texnoloji proseslərdə tətbiqi

Bazar iqtisadiyyatı münasibətləri şəraitində, sənaye sahəsində, yüksək rəqabətin mövcudluğu istehsal texnologiyasının daim təkmilləşdirilməsini tələb edir. XX əsrin ikinci yarısından etibarən istehsal proseslərində güclü elektrik sahələri və qazboşalmalarının təsirindən istifadə olunan texnoloji proseslər geniş yer tutmuşdur [12].

Yeni texnologiyanın ən perspektiv istiqamətlərindən biri, güclü elektrik sahələrinin, yüklənmiş xırda hissəciklərə parçalanmış xammala təsirini təşkil edən elektron-ion texnologiyasıdır.

Materialın yüklənmiş hissəciklərinin elektrik sahəsində hərəkəti elektron-ion cihazlarında olduğu kimi xarici sahə ilə tənzimlənir. Elektron-ion texnologiyası adı da məhz buradan irəli gəlir.

Elektron-ion texnologiyası bir sıra üstünlüklərə malikdir.

Burada elektrik enerjisi, emal edilən xammala, bilavasitə təsir edir. Təbiətin əksər cisimlərini elektrik yükü ilə yükləyib, elektrik təsirinə məruz qoymaq mümkündür. Məhz buna görə də elektron-ion texnologiyası universal texnologiyadır və ən müxtəlif istehsal sahələrində tətbiq oluna bilər. İstənilən kiçikölçülü materialın ayrı-ayrı hissəciklərinə elektrik sahəsinin təsiri olur.

Buna görə də elektron-ion texnologiyası istehsal prosesinin fasiləsizliyini və axıcılığını asanlıqla təmin etməklə yanaşı, həm də tamamilə avtomatlaşdırıla bilər.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz üstünlüklər təkcə elektron-ion texnologiyasına deyil, ümumiyyətlə elektrik sahələri və qazboşalmalarının texnoloji proseslərdə istifadəsi üçün də xarakterikdir.

Güclü elektrik sahələri və elektrik qazboşalmaları bərk cisim halında olan polimer dielektrlərə təsir etdikdə dielektrlərin səthində və həcmində müəyyən fiziki və kimyəvi proseslər gedir ki, bu proseslər nəticədə dielektrlərin mühüm elektrofiziki xassələrinə əsaslı təsir göstərir. Bu prosesləri tənzimləməklə dielektrlərin bəzi xassələrini idarə etmək imkanları yaranır ki, bu da texnika baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Elektrik qazboşalmalarının təsiri vasitəsilə maye dielektrlərin tərkib hissələrinin bir sıra aşqarlardan təmizlənməsi prosesləri artıq bir sıra proseslərdə öz istehsalat tətbiqini tapmışdır. Transformator yağlarının və ümumiyyətlə, əsasən, karbohidrogen mənşəli mayələrin, sənaye tullantı sularının, içməli suların, monomerlərin və s. materialların aşqarlardan təmizlənməsi texnoloji proseslərdə elektrik təsirindən müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Elektrik təsirinə əsaslanan texnoloji proseslər iqtisadi cəhətdən səmərəli, texnoloji tətbiqi cəhətdən sadə, ekoloji cəhətdən təminedici olaraq, əksər hallarda beynəlxalq sertifikat normalarının tələblərinə cavab verəbiləcək səviyyədə olur. Buna görə də son illərdə tədqiqatçılar bu sahədə intensiv olaraq, elmi-tədqiqat işləri aparırlar və hal-hazırda bu sahədə bir sıra mühüm nəticələr əldə edilmişdir [13-16].

Elektrik təsirinə əsaslanan bir sıra texnoloji proseslər təbii qazların, karbohidrogen mənşəli mayələrin, içməli və sənaye tullantı sularının təmizlənməsində müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur, bu texnoloji proseslər inkişaf mərhələsində olub, yeni tədqiqatların aparılmasını tələb edir və zaman keçdikcə təkmilləşir.

Müasir texnikanın tətbiq etdiyi və yüksək tələblərə cavab verən materiallar əldə etmək üçün iki üsul mövcuddur: 1) yeni kimyəvi tərkibli təzə materialların sintezi; 2) artıq mövcud olan materiallara, texnikanın tələblərinə uyğun, yeni xüsusiyyətlərin aşılması.

Birinci üsul, yeni materialların sintez tədqiqatçıları tərəfindən qəbul edilərək, kimyaçılar materialların texnologiyası və fizika sahəsi işçiləri tərəfindən geniş işlənilərək dünya miqyasında, kompozisiya materialları adı altında yüzlərlə yeni material sintez olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bu üsulla alınmış hər bir yeni materialın bütün xassələri kompleks şəkildə öyrənilməlidir, sınaq təcrübələrindən keçirilməlidir və real sənaye şəraitində sınaqdan keçirildikdən sonra onun pasport göstəriciləri dəqiqləşdirilməlidir. Bu üsulla texnikanın tələblərinə cavab verən materialların əldə edilməsi perspektiv üsul olmaqla yanaşı, eyni zamanda bir çox hallarda iqtisadi cəhətdən baha başa gələn üsuldur.

İkinci üsul, mövcud olan materiallara müəyyən təsir vasitəsilə yeni xüsusiyyətlərin aşılması, iqtisadi cəhətdən səmərəli və tez başa gələn üsuldur.

Bərk cisim halında olan materiallara yeni xassələrin aşılması bir qayda olaraq, onlara təsir etməklə əldə edilir (mexaniki, kimyəvi, bioloji, fiziki təsirlərdən).

Son illər elektrofiziki təsir olaraq, bir sıra müxtəlif aqreqat halında olan materiallara güclü elektrik sahələrinin və elektrik qazboşalmalarının təsirindən geniş istifadə edilir.

Bərk halda olan dielektrlərə elektrik sahəsi ilə təsir etdikdə materiallarda polarizasiya, rekristalizasiya, kimyəvi tərkib dəyişiklikləri, onlarda səthi və həcmi elektrik yüklərinin cəmlənməsi, səth prosesləri və s. fiziki-kimyəvi dəyişikliklər əmələ gəlir ki, bu proseslər nəticəsində dielektrlərin, elektrik keçiriciliyi, istilik keçiriciliyi, xüsusi səthi və həcmi müqaviməti, istilik tutumu, elektrik möhkəmliyi, dielektrik itkiləri, elektrik köhnəlməsi, mexaniki möhkəmliyi və s. elektrofiziki xassələri bu və ya digər istiqamətdə dəyişir.

Dielektrik, bu və ya digər texniki sahədə istifadə edilməsindən və onlara qoyulan tələblərdən asılı olaraq, istənilən elektrofiziki xassələrini məqsəduyğun şəkildə dəyişmək üçün, onların qazboşalmalarının təsirinə məruz qaldığı halda baş verən proseslərin fiziki-kimyəvi mahiyyəti aydınlaşdırılmalı və yalnız bu halda, biz, dielektrikin xassələrinin dəyişilməsinin idarə edilməsinə nail ola bilərik.

Dielektrlərə elektrik qazboşalması vasitəsilə təsir edərək, məsələn, dielektrlərdə elektrik yüklü və-

ziyyətin əmələ gəlməsindən, elektretlərin hazırlanmasında istifadə edilir.

Məsaməli bərk cisimlərə elektriki təsirlər edərək, onların adsorbsiya qabiliyyətlərini artıraraq, maye və qaz halında olan materialları aşqarlardan təmizləməkdə müvəffəqiyyətlə istifadə etmək olur. Elektrik təsirlərdən istifadə edərək maye və qazları tərkib hissələrinə ayırmaq mümkün olur.

Elektrik qazboşalmaları vasitəsilə tərkibində müəyyən miqdarda hidrogen-sulfid olan təbii qazlara təsir etdikdə, sistemdə adsorbent olaraq, monoetanolamin mövcud olduğu halda, hidrogen-sulfidi hidrogen və kükürd atomlarına parçalamaq mümkün olur, bu halda hidrogen qaz şəklində ayrılaraq kənarlaşdırılır, kükürd isə adsorbent tərəfindən udulur. Qeyd etmək lazımdır ki, elektrik təsiri adsorbentin kükürd vasitəsilə korroziya prosesinə uğramasının qarşısını alır və kükürdün mütəmadi olaraq adsorbentdən ayrılıb, xüsusi həcmdə toplanmasına səbəb olur. Beləliklə, adsorbentin doyma müddəti nəzərəcarpacaq dərəcədə artır, bu üsulla əldə edilmiş kükürd, xammal olaraq, yüksək təmizliyə malik olur. Eyni zamanda monoetanolamin adsorbentinin işləmə müddəti uzadılmış olur. Bu texnoloji proses təbii qaz emalı müəssisələrində müvəffəqiyyətlə sınaqdan keçirilmiş və istehsalatda tətbiqini tapmışdır [17].

Neft emalı müəssisələrində neftin su vasitəsilə yuyulmasında, texnoloji prosesin digər mərhələsində neftin sudan azad edilməsində güclü elektrik sahələrinin təsiri vasitəsilə su damcılarının bir kütləyə toplanmasına və kütləsinin artması hesabına, neftdən ayrılmasına müvəffəq olunur. Bu prosesə əsaslanan texnoloji qurğu uzun illərdir ki, bütün dünyada neft emalı sənayesində tətbiq edilir.

Transformator yağlarının rütubətdən, dəmir atomları birləşmələrindən, mexaniki aşqarlardan, turşu qalıqlarından və s. bu kimi aşqarlardan təmizləmək məqsədilə də əsasında elektrik təsirləri duran bir sıra texnoloji proseslər işlənmişdir.

İstər bəsit, istərsə də mürəkkəb qaz qarışıqlarına elektrik qazboşalmaları vasitəsilə təsir etdikdə, qazın atom və molekulları həyəcanlanma, ionlaşma, rekombinasiya, konversiya nəticəsində yeni molekulların əmələ gəlməsi, bəzi molekulların isə onların təşkilçilərinə parçalanması kimi, fiziki və kimyəvi proseslər müşahidə edilir. Faktiki olaraq, elektrik sahələrində və elektrik qazboşalmalarının təsiri zamanı qaz sistemi yeni keyfiyyətlər nümayiş etdirir və sistemin elektrofiziki parametrləri əvvəlkindən fərqli qiymətə malik olur.

Bir sıra istehsal proseslərində müxtəlif sənaye qazları alınır və yaxud emal edilir. Texnoloji proseslərin bəzilərində qaz məhsulu sənaye tullantıları şəklində atmosfer havasına ötürülür. Bir çox hallarda tullantı qazların özü və ya onların tərkibində olan toz, rütubət və digər zərərli aşqarlar atmosferin çirklənməsinə səbəb olur, odur ki, qazların atmosfərə verilməsindən əvvəl, onların təmizlənməsi zərurəti doğur.

Məsələn, atmosfer havasının və ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaq üçün kömürlə işləyən elektrik stansiyalarının üstü qazlarını atmosfərə ötürməzdən əvvəl təmizlənməsi vacib məsələdir.

Kükürd turşusu istehsalında mərhələlərdən biri kükürd kolçedanının yandırılması ilə əlaqədardır. Əmələ gəlmiş qazlardan kükürd turşusu almaq üçün bu qaz-

ları kükürd kolçedanı tozundan təmizləmək tələb olunur. Sement istehsalı sənayesinin tullantı qazlarının alüminiumdan təmizlənməsi vacib məsələdir.

5. Nəticə və müzakirə

Beləliklə, müasir sənayenin demək olar ki, bütün sahələrində müxtəlif qazların tozlardan və ya digər aşqarlardan təmizlənməsi zəruridir. Bir çox halda bir saatda milyonlarla kubmetr qaz təmizlənir və bu zaman onlardan 10 tonlarla toz və ya maye aşqarlar ayrılır.

Sənaye qazlarının elektrik süzgəclərində tozdan və digər aşqarlardan təmizlənməsi əsas üsullardan biridir. Qazların təmizlənməsi üsullarından elektrikli üsul daha effektiv, elektrik süzgəci isə bu məqsədə xidmət edən daha universal qurğudur. Konkret şəraitdən asılı olaraq elə elektrik süzgəcləri hazırlamaq olar ki, onların qazları təmizləmə dərəcəsi 99%, hətta 99,9%-ə çatsın. Təmizlənməyə qazlarda hissəciklərin konsentrasiyası $1 \text{ q/m}^3 - 50 \text{ q/m}^3$ intervalında dəyişə bilər. Qazın temperaturu 500°C və daha artıq ola bilər. Elektrik süzgəcləri ölçüsü 0,01 m-k-dan 100 m-k-a qədər olan hissəcikləri tuta bilər və zəruri hallarda turşulara, qələvilərə və digər yeyici maddələrə qarşı davamlı materiallardan hazırlanır.

Elektrik süzgəclərində müxtəlif konstruksiyalarında elektriki təsir olaraq, tacşəkilli elektrik qazboşalmasının təsirlərindən istifadə edilir.

Qazların elektriki təmizlənməsini aşağıdakı mərhələlərə bölmək olar:

- qazlardakı hissəciklərin elektrik yüklənməsi;
- yüklənmiş hissəciklərin çökdürücü elektrodlara doğru hərəkət etməsi;
- hissəciklərin elektrodlar üzərinə çökməsi;
- çökmüş hissəciklərin çıxarılması (ayrılması).

Adi tac boşalması şəraitində ölçüləri 2-3 m-k-dan çox olan hissəciklər təxminən bir saniyə ərzində yüklənə bilər. Süzgəcin uzunluğu bir neçə metr, qazın elektrik süzgəcində sürəti 1 m/san ətrafında olduğu üçün hissəciklər tam yüklənməyə imkan tapırlar. İstehsalat şəraitinin tələblərinə uyğun olaraq elektrik süzgəcləri şaquli və üfüqi vəziyyətdə qurula bilər.

Adətən, elektrik süzgəcləri bir neçə paralel seksiyadan ibarət olur. Bu cür konstruksiya istismar şəraitində bütün qurğunun işini dayandırmadan ayrı-ayrı seksiyaları açmaqla (təmir üçün) çökdürücü elektrodları hissəciklərdən təmizləməyə imkan verir.

Sənayenin inkişafı, təmizlənməsi vacib olan qazların həcmi ilə birbaşa bağlıdır. Ona görə də, hazırda elektrikli təmizləmənin təkmilləşdirilməsi və yeni metodların yaranması üzrə tədqiqatlar aparılır.

Qazboşalmalarının təsirdən və sorbentlərin sorbsiya intensivliklərinin artırılması faktından istifadə edərək, yüksək və ifrat yüksək vakuüm yaradan elektrofiziki qurğular hazırlanması, bu qurğuların tətbiqi vasitəsilə elmi-tədqiqat laboratoriyalarında və istehsalatda $R=10^{-5}-10^{-7} \text{ Pa}$ -ya qədər vakuüm əldə etmək olar.

Beləliklə, yuxarıda şərh edilən bir sıra texnoloji proseslərin mövcudluğu, reallığı sübut edir ki, güclü elektrik sahələri və elektrik qazboşalmaları ilə materiallara təsir etdikdə onlarda bir sıra keyfiyyət dəyişiklikləri baş verir ki, bu hal materialların modifikasiyası məfhumu kimi başa düşülür.

Qeyd etmək lazımdır ki, materiallara güclü elektrik sahələri vasitəsilə təsir etdikdə, onlarda bir növ proseslər, elektrik qazboşalmaları vasitəsilə təsir etdikdə

isə başqa növ fiziki-kimyəvi proseslər reallaşır. Ona görə də qarşıya qoyulan məsələdən asılı olaraq, bu və ya digər təsir vasitəsi seçilir.

- [1] *K.M. Abdullayev, R.K. Məmmədov, Y.İ. Lətifov.* Enerji ehtiyatları, elektrik enerjisi istehsalı və ətraf mühit. II cild. Bakı: Zaman-3, EİKM, 2007, 407 s.
- [2] *M.İ. Rüstamov, V.M. Abbasov, T.A. Mamedova, N.N. Piriyev.* Экономические проблемы земли и альтернативные источники энергии. Баку: Элм, 2008, с. 717.
- [3] *В.И. Вернадский.* Биосфера. Очерки первый и второй. Л.: Научно-технич. изд.-во, 1926, 146 с.
- [4] *В.И. Вернадский.* Биосфера. Мысли и наброски. Сб. научных работ Вернадского В.И. М.: Изд. Дом "Ноосфера", 2001, 244 с.
- [5] *В.И. Вернадский.* Биосфера (избранные труды по биогеохимии). М.: Мысль, 1967, 374 с.
- [6] *Я.Д. Вишняков, С.А. Рыбкин, В.В. Сергианко.* Экспорт-ориентированная экономическая стратегия и экологическая чистота производства. Менеджмент в России и за рубежом. 1999, с. 105.
- [7] *Я.Д. Вишняков, Д.В. Ушаков.* Оптимальные экологические параметры технологических процессов-основа конкурентоспособности современного производства. Экология и промышленность России. 1998, с. 34.
- [8] *Л.Д. Гачут.* СНГ: Новый путь развития в XXI веке. М.: Русь, 2000, с. 384.
- [9] *В.А. Коптюг.* Конференция ООН по окружающей среде и развитию. (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) Информационный обзор. Новосибирск: СО РАН, 1992, с. 4.
- [10] *М. Китинг.* Программа действий. Повестка дня на XXI век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. Женева: Центр за наше общее будущее, 1993.
- [11] Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1989.
- [12] *В.И. Попков, А.М. Бут, В.И. Левитов, С.П. Жебровский, Н.А. Капцов* и др. Обзор "Электронная технология" подготовлен в соответствии с программой работ научно-технической комиссии по электронной технологии. Москва, 1961, с. 1-80.
- [13] *В.И. Вернадский.* Биосфера. Мысли и наброски. Сб. научных работ В.И. Вернадского. М.: Изд. Дом "Ноосфера", 2001, с.244.
- [14] *А.М. Гашимов, Г.Дж. Гусейнов, К.Б. Гурбанов.* К решению экологических вопросов энергетических систем. Беларусь. Респ. Минск, Энергетика, 2010, №4, с. 30-35.
- [15] *И.К. Ларин, А.А. Угаров.* Климатический прогноз на 2000-2010 годы и роль атмосферных химических процессов I. Оценка возможного глобального потепления в XXI веке Химическая физика, 2002.
- [16] *И.К. Ларин, А.А. Угаров.* Климатический прогноз на 2000-2010 годы и роль атмосферных химических процессов II. Роль атмосферных химических процессов. Химическая физика, 2002.
- [17] Специальный доклад Межправительственной Группы Экспертов по изменению климата. Сценарии выбросов. Всемирная метеорологическая организация, ВМО. Программа по окружающей среде ООН. ЮНЕП, 2002.

**A.M. Gashimov, K.B. Gurbanov, G.J. Guseynov,
L.Ch. Suleymanova, Z.A. Taghiyeva, S.S. Akhadov**

REVIEW OF ENVIRONMENTAL ISSUES

Environmental protection - the preservation of the natural composition of atmospheric air, soil and water ensures the existence of people and other living beings, therefore, research work carried out in this direction, and the corresponding decisions taken by the countries of the world, are of great importance for human society. The article presents a comprehensive overview of the ecological problems of the environment.

**A.M. Гашимов, К.Б. Гурбанов, Г.Дж. Гусейнов,
Л.Ч. Сулейманова, З.А. Тагиева, С.С. Ахадова**

ОБЗОР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды - сохранение природного состава атмосферного воздуха, почвы и воды обеспечивает существование людей и других живых существ, поэтому научно-исследовательские работы, проводимые в этом направлении, и соответствующие решения, принимаемые странами мира, имеют большое значение для человеческого общества. В статье представлен комплексный обзор экологических проблем окружающей среды.