

“AZƏRBORU“ ASC-DƏN ZƏRƏRLİ MADDƏLƏRİN ƏTRAF MÜHİTƏ YAYILMASI

H.Q.Məmmədova

Sumqayıt Dövlət Universiteti

“Azərbaycan ASC rayonunda Sumqayıt şəhəri atmosfer havasının mühafizə vəziyyəti təhlil edilmişdir. Atmosferi çirkləndirən əsas mənşələr və zərərli tullantıların azaldılması üzrə kompleks tədbirlər müəyyən edilmişdir.

Ekoloji durumu yaxşılaşdırmaqla qlobal və ciddi bir problemin həllinə nail ola bilərik. Təssüflə qeyd etməliyik ki, dünyanın bütün ölkələrində olduğu kimi, respublikamızda, o cümlədən Sumqayıt şəhərində ekoloji durum gərgin vəziyyətdədir. Son illərdə atmosferdə karbon qazının konsentrasiyası 12-13%, toz dumanı 15-20% artmışdır [1]. Ətraf mühitin çirklənmələri əsasən 3 yolla baş verir:

– fiziki çirklənmələr (radioaktiv elementlər, şüalanma, istiləşmə, səs-küy və kiçik dalğalı vibrasiyalar - infrasəsələr);
– kimyəvi çirklənmələr (qaz və maye şəkilli sulu karbon birləşmələri, yuyucu maddələr, plastik kütlə, pestisidlər, kükürd məhsulları, azot məhsulları, ağır metallar, flörlü birləşmələr, bərk qarışıqlar – aerosollar, qıvcıran üzvi maddələr);

– bioloji çirklənmələr (qida və tənəffüs yollarının mikrobioloji zəhərlənməsi, bakteriyalar, viruslar, göbələklər).

Sumqayıt şəhəri respublikamızda böyük sənaye müəssisələri olan ərazidir. Burada kimya və metallurgiya kompleksinin iri müəssisələri vardır. Məsələn, metal emalı zavodlarının tullantılarının tərkibi belə olur: karbon dioksidi (CO_2)–13.96; azot (N_2) – 71.1; kükürd dioksidi (SO_2)–0.04; oksigen (O_2)–5.0; su buxarı (H_2O) – 9.9.

Tozun kimyəvi tərkibi (maksimal miqdarı%) belə olur: silisium dioksidi (SiO_2) – 5.94; alüminium oksidi (Al_2O_3) – 2.8; kalsium oksidi (CaO) – 3.28; maqnezium oksidi (MgO) – 0.46; kükürd dioksidi (SO_2) – 2.96; qələvilər – 0.7.

Cədvəl 1. Poladı fasiləsiz tökmə qurğusundan ayrılan əsas zərərli maddələrin miqdarı

Zərərli maddələrin adı	PFTQ, mq/m ³	Mövcud vəziyyət	I növbə	II növbə	Tam inkişaf	I növbə	II növbə	Tam inkişaf
Toz	0.5	200	34	48	37.7	34	36	25.5
NO _x	0,085	131	54	52,3	35	89	55,3	32,9
SO ₂	0,5	6.2	3.4	2.8	2.5	3.5	3.6	4
CO	5	53	3.2	3.3	3.2	3	3.1	2.2
SO ₂ + NO _x	1	140	57	54	36	92	58	36

Atmosfer havasında insanların həyat fəaliyyətinə zərərli təsir edən maddələrin qatılığının hesablanma metodikasına uyğun olaraq (OND-86 n.7) müəssisədə saxlanılan tullantılarda əsas zərərli maddələrin gözlənilən çirklənmə payı da hesablanmışdır. Hesablamaya əsasən, yer səthinə yaxın qatlarda atmosferdə zərərli maddələrin maksimal qatılıqları zavodun yenidən qurulmasından sonra eyni cinsli çirklənmələr üçün artmayacaqdır. Həmin

göstəricilər PFTQ üçün aşağıdakı hədlərdə olacaqdır, mq/m³ (%):

Toz üzrə – 0.3 (60),

Azot oksidi üzrə – 0.03 (35.3),

Sulfidli anhidrid üzrə – 0.02 (4),

Karbon oksidi üzrə – 0.53 (10,6).

Zərərli maddələrin hesablanmış qatılığının proqnoz qiymətlərinin müqayisəsi göstərir ki, zavodun yenidən qurulmasından sonra artıma yol verilmir, zərərli maddələrin yer səthinə yaxın maksimal qatılığı I və II

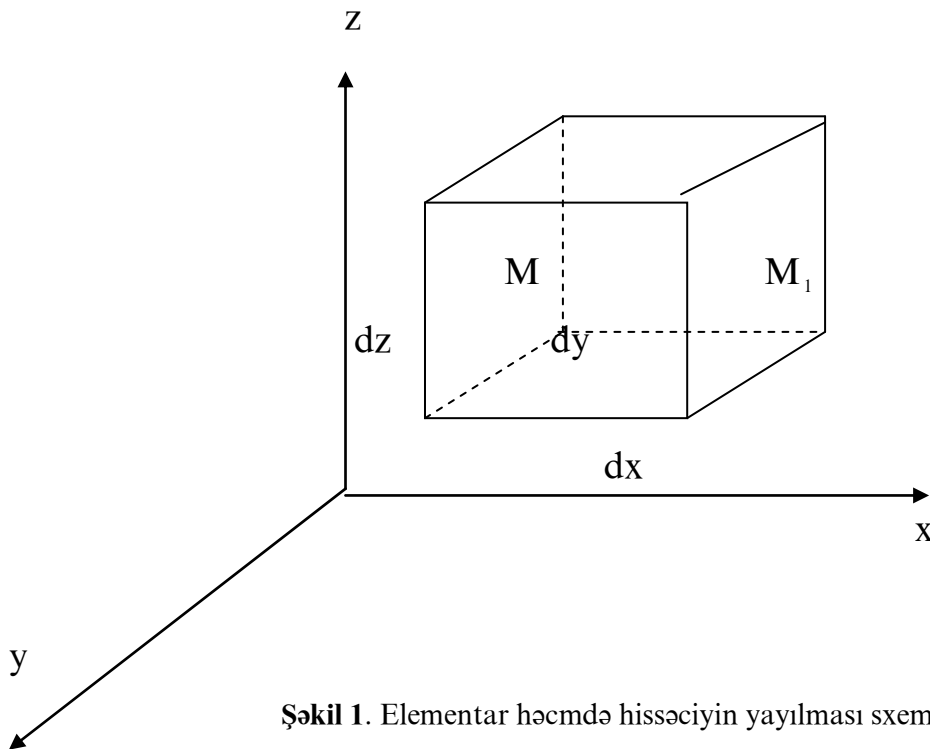
variantlarda proqnoz edilən qiymətlər (toz, sulfid anhidridi, karbon oksidi) sanitariya normaları daxilindədir

Çirkləndirici maddələrin atmosferdə yayılması prosesinin əsas miqdar xarakteristikası kimi onun konsentrasiyasını qəbul edək. Məlum olduğu kimi, konsentrasiya dedikdə havanın ixtiyari ΔV həcmində olan substansiyanın Δm kütləsinin bu elementar həcmə olan nisbəti başa düşülür:

$$\varphi = \frac{\Delta m}{\Delta V}$$

Atmosferə atılan çirkləndirici maddələrin hava axını ilə advektiv köçürülməsi yolu ilə atmosferdə yayılması prosesinin riyazi

modelini qurmaq üçün tilləri dx, dy, dz olan düzbucaqlı paralelipiped şəklində elementar həcm götürək (şəkil 1). Hava axınının sürət vektorunu $U(u, v, \omega)$ ilə işarə edək (u, v, ω -uyğun olaraq sürət vektorunun x, y, z oxları istiqamətindəki komponentlərdir). Elementar həcm kifayət qədər kiçik olduğundan hava axınının sürətinin paralelipipedin üzərində bərabər paylandığını və hər bir üzdə sürətin qiymətinin bu üzün mərkəzindəki nöqtədə sürətin qiymətinə bərabər olduğunu fərz etmək olar. Əgər paralelipipedin sol üzünün mərkəzindəki M nöqtəsinin koordinatları x, y, z olarsa, onda sağ üzün mərkəzindəki M' nöqtəsinin koordinatları $x+dx, y, z$ olacaqdır.



Şəkil 1. Elementar həcmdə hissəciyin yayılması sxemi

Aydındır ki, dt zaman müddətində elementar həcmə sol üzdən daxil olan çirkləndirici maddənin kütləsi $u\varphi|_x dydzdt$, sağ üzdən xaric olan kütlə isə $u\varphi|_{x+dx} dydzdt$

olacaqdır. dx kifayət qədər kiçik olduğundan x oxu istiqamətində hava axını nəticəsində baxılan həcmdə substansiyanın kütləsinin dəyişməsinə

$$u\varphi|_x dydzdt - u\varphi|_{x+dx} dydzdt = -\frac{\partial u\varphi}{\partial x} dydzdxdt$$

qəbul etmək olar. Analoji üsulla y və z oxları istiqamətində hava axını nəticəsində elementar

həcmdə çirkləndirici maddənin kütləsinin dəyişməsinə

$$\frac{\partial v\varphi}{\partial y} dx dy dz dt \quad \text{və} \quad -\frac{\partial \omega\varphi}{\partial z} dx dy dz dt$$

ifadələrini almaq olar. Beləliklə, dt zaman müddətində baxılan həcmdə havanın axını

nəticəsində çirkləndirici maddənin kütləsinin ümumi dəyişməsi

$$-\left(\frac{\partial u\varphi}{\partial x} + \frac{\partial v\varphi}{\partial y} + \frac{\partial \omega\varphi}{\partial z}\right) dx dy dz dt$$

olacaqdır.

Aydındır ki, dt müddətində elementar həcmdəki çirkləndirici maddənin kütləsinin dəyişməsi, həm də

$$-\frac{\partial \varphi}{\partial t} dx dy dz dt$$

ifadəsinə bərabərdir. İndi baxılan elementar həcm üçün kütlənin saxlanması qanununu

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -\frac{\partial u\varphi}{\partial x} - \frac{\partial v\varphi}{\partial y} - \frac{\partial \omega\varphi}{\partial z}$$

$$\text{və ya } \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} U\varphi = 0 \text{ alarıq.}$$

Tənliyi atmosferdə hava axını ilə yayılması prosesinin riyazi modelidir. Əgər çirkləndirici maddələrin yayılması prosesi aşağı oturacağı $\Sigma_0(z=0)$, yuxarı oturacağı $\Sigma_H(z=H)$, yan səthi Σ və ümumi səthi S olan silindrik G sahəsində baş verirsə, aşağıdakı kimi başlanğıc və sərhəd şərtlərini qoymaq olar.

$$\varphi|_{t=0} = \varphi_0$$

$$\varphi|_s = \varphi_s, \quad u_n < 0 \text{ olduqda.}$$

Burada φ_0, φ_s , - verilmiş funksiyalar, u_n - U sürət vektorunun S səthinin xarici normalı üzrə proyeksiyasıdır. S səthinin yalnız çirkləndirici maddələrin hava axını ilə və G sahəsinə daxil olduğu hissəsində konsentrasiyanın qiyməti məlum olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, çirkləndirici maddələrin atmosferdə yayılması zamanı onun bir hissəsi ətraf mühitlə kimyəvi reaksiya nəticəsində çevrilə və ya parçalanıb itə bilər. Ümumiyyətlə, çirkləndirici maddələr atmosferdə yayılarkən su buxarı və atmosferin digər komponentləri ilə kimyəvi reaksiyaya girərsə və ya bir kimyəvi vəziyyətdən digərinə keçirsə, onlar aktiv çirkləndirici maddə adlandırılır. Əgər çirkləndirici maddə yayılma prosesində heç bir dəyişikliyə uğramırsa, passiv çirkləndirici maddə adlandırılır. Atmosferə atılan çirkləndirici maddənin çevrilməsi və ya parçalanaraq itməsini onun udulması kimi interpretasiya edir və udulan çirkləndiricinin miqdarının onun konsentirasiyasına mütənasib olması qəbul edilir. Onda çirkləndiricinin udulmasını nəzərə almaqla tənliyi

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} U\varphi + \sigma \varphi = 0$$

yazaq. Bu qanuna görə ixtiyari dt zaman müddətində baxılan həcmə daxil olmuş çirkləndirici maddənin kütləsi ilə bu həcmdən çıxmış çirkləndirici maddənin kütləsinin fərqi elementar həcmdəki kütlə artımına bərabərdir. Bu qanuna əsasən ifadələrini bərabərləşdirib alınmış tənliyin hər iki tərəfini $dx dy dz dt$ -yə bölək

şəklində yazmaq olar. Burada $\sigma \geq 0$. σ kəmiyyətinin mahiyyətini aydınlaşdırmaq üçün tənliyi $u=v=\omega=0$ qəbul edək. Onda tənlik

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \delta \varphi = 0$$

şəklinə düşər. Tənliyin başlanğıc şərtini nəzərə almaqla inteqrallayıb $\varphi = \varphi_0 e^{-\sigma t}$ alarıq. Axırncı ifadədən görünür ki, σ elə zaman müddətinin tərs qiymətidir ki, bu müddətdə çirkləndirici maddənin konsentrasiyası başlanğıc φ_0 konsentrasiyası ilə müqayisədə ℓ dəfə azalmış olur.

Əgər çirkləndirici maddənin yayıldığı G sahəsində bu çirkləndirici maddənin mənbəyi yerləşirsə, onda mənbəni təsvir edən $f(x, y, z, t)$ funksiyasını nəzərə almaq lazım gəlir. Mənbəni nəzərə almaqla tənliyi

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} \alpha \varphi = f$$

şəklində yazılır. Adətən, çirkləndirici maddələr sənaye müəssisələrində qurulmuş xüsusi borular vasitəsilə atmosferə buruxulur. Bu cür mənbələrin ölçüləri çirkləndirici maddələrin yayıldığı sahənin ölçülərinə nisbətən çox kiçik olduğundan onları nöqtəvi mənbə kimi qəbul etmək olur. Nöqtəvi mənbələrin təsviri üçün içə Dirak funksiyasından istifadə edilir. Əgər G sahəsinə hər hansı (x_s, y_s, z_s) nöqtəsində gücü q -yə bərabər olan çirkləndirici maddənin mənbəyi (mənbənin gücü dedikdə bir saniyə ərzində atmosferə atılan çirkləndirici maddənin miqdarı başa düşülür) varsa, onda tənliyi

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} U \varphi + \sigma \varphi = q \delta(x - x_s, y - y_s, z - z_s)$$

şəklində yazılır. Burada $(x - x_s, y - y_s, z - z_s)$ – üçölçülü Dirak funksiyasıdır. Bu funksiya aşağıdakı kimi təyin edilir.

$$\delta(x - x_s, y - y_s, z - z_s) = \begin{cases} 1 & x = x_s, y = y_s, z = z_s \\ 0 & \text{digər hallarda} \end{cases}$$

$\int_{G_s} \delta(x - x_s, y - y_s, z - z_s) dG = 1$,
 $G_s(x_s, y_s, z_s)$ nöqtəsini özündə saxlayan ixtiyari sahəsidir. Tənlikdə çirkləndirici maddə mənbəyinin kəsilməz olaraq fəaliyyət göstərdiyi nəzərdə tutulur. Lakin sənaye sahələrinin bir çoxunda çox kiçik zaman ərzində (ani) fəaliyyət göstərən çirkləndirici maddə mənbələrinə rast gəlinir. Əgər (x_s, y_s, z_s) nöqtəsində yerləşmiş çirkləndirici maddə mənbəyindən ani olaraq Q miqdarda çirkləndirici maddə atmosfərə buraxılırsa və bundan sonra mənbənin fəaliyyəti dayandırılırsa, onda bu mənbə

$Q \delta(x - x_s, y - y_s, z - z_s)$ funksiyası ilə təsvir olunur. Bu halda çirkləndirici maddənin yayılması prosesinin riyazi modeli

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} U \varphi + \sigma \varphi = 0$$

$$\varphi|_{t=0} = Q \delta(x - x_s, y - y_s, z - z_s)$$

$$\varphi|_s = \varphi_s, u_n < 0 \text{ şəklində yazılır.}$$

Beləliklə “Azərboru” ASC-nin yenidənqurulması layihəsinin texniki iqtisadi əsaslanmasına uyğun olaraq insanların həyat fəaliyyətinin mühafizəsinə dair kompleks tədbirlər nəzərdə tutulmuşdur. Bütün nəzərdən keçirilmiş variantlar üzrə atmosfərə zərərli maddələr tullantılarının miqdarı mövcud vəziyyət ilə müqayisədə 2.5 dəfə ixtisar olunması proqnozlaşdırılır. Eynicinsli çirklənmələrin proqnoz hesablamalarına görə tullantı mənbələrindən toz, karbon oksidi və sulfid anhidridin miqdarı sanitariya normalarına riayət olunacaqdır.

Atmosferin mühafizəsi nöqtəyi – nəzərdən zavodun inkişafının I variantı daha

məqbul hesab oluna bilər, çünki sulfidli anhidridin yer səthinə yaxın maksimal qatılığının əhəmiyyətli azalması təmin edilir.

Atmosferin mühafizəsinə dair baxılan kompleks tədbirlər müasir və qabaqcıl, həm də yerli təcrübəyə uyğun gəlməlidir. Toztəmizləyici avadanlığın qabaqcıl xarici səviyyə ilə uyğunlaşması və yüksək keyfiyyətli olması vacibdir. Hazırda mövcud avadanlıqlar dünya səviyyəsindən xeyli aşağıdır.

Gələcəkdə, zavodun yenidən qurulması tam başa çatdıqdan sonra zərərli maddələrin ümumi miqdarının daha da azalması gözlənilir. Yenidənqurmanın I variantında marten və yayma sexlərinin sulfid anhidridi və azot oksidi tullantıları müvafiq olaraq 670 t/q və 280/q olacağı proqnoz edilir. Həyata keçirilən tədbirlər nəticəsində tam inkişaf zamanı atmosfərə mövcud vəziyyətlə müqayisədə 2,4 dəfə az miqdarda zərərli maddələr atılacaqdır.

Yenidənqurmanın II variantı üzrə I növbədə zərərli maddələrin yekun miqdarının daha da azalması təmin ediləcəkdir. Bununla da insanların həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyini tam təmin etmək mümkün olacaqdır.

Ətraf mühitin mühafizəsi üzrə texniki iqtisadi əsaslanmaya görə nəzərdə tutulmuş kompleks tədbirlər atmosfərə atılan zərərli maddələrin ümumi miqdarının ~2.2 – 2.4 dəfə azalmasına imkan verəcəkdir. Bunu isə qənaətbəxş hesab etmək olar.

NƏTİCƏ

Müəyyən edilmişdir ki, atmosferin mühafizəsinə dair baxılan kompleks tədbirlər müasir və qabaqcıl, həm də yerli təcrübəyə uyğun olmalıdır. Zavodun yenidən qurulması tam başa çatdıqdan sonra zərərli maddələrin ümumi miqdarının azalması gözlənilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Novruzova A.M., Rzaeva P.P. Исследование экологического загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом. Fövqəladə hallarda ekologiya və texnologiya problemləri. Bakı – AMİU. 2002. s.373-376.

2. Rəşidov S.F. Sumqayıtın sənaye qovşağı kimi perspektivli və ekoloji problemləri “ Sumqayıt: Ekologiya və inkişaf” elmi-praktik konfransının tezisləri. Sumqayıt. 1999. S.12.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
В ОАО «АЗЕРБОРУ»
Н.Г.Мамедова**

Анализировано состояние охраны атмосферного воздуха г. Сумгаита в районе ОАО «Азербору». Определены основные источники загрязнения атмосферы и комплекс мероприятий по сокращению вредных выбросов

DIFFUSION OF HARMFUL SUBSTANCES IN THE ENVIRONMENT «AZERBORU» OJSC

N.Q.Mamedova

Atmospheric air conditions and its protection in the town of Sumgait in the area of “Azerboru” OJSC have been analyzed. Main sources of atmosphere pollution and complex of measures to reduce harmful discharges identified.