

OZON QAZI SİNTEZİNİN ELEKTRON TEXNOLOGİYASI

A.M. HƏŞİMOV, K.B. QURBANOV, H.C. HÜSEYNOV

AMEA H.M. Abdullayev adına Fizika İnstitutu, Az-1143, Bakı, H.Cavid, 33

Məqalədə müxtəlif istehsal sahələrinin inkişaf etdirilməsində, hazırlanan məhsulun üstün keyfiyyət göstəricilərinə malik olmasında elektron texnologiyalarının tətbiq olunmasının effektivliyi əsaslandırılmışdır. Xüsusi halda ozon qazının istehsalı üzrə yüksək məhsuldarlığa malik ozonatorun hesabı üzrə nəticələr təqdim olunmuşdur.

Xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində elektron texnologiyasının tətbiqi effektiv üsul hesab olunur və bu bir sıra proseslərdə istifadə olunaraq müsbət nəticələrlə özünü təsdiq etmişdir. Elektron texnologiyası üsulları güclü elektrik sahələrinin və elektrik qaz boşalmalarının texnoloji proseslərə təsirinə əsaslanır.

Elektrik sahəsi atom və molekulalara, hətta ölçüləri kiçik olan maddə hissəciklərinə təsir edərək onlara istiqamətlənmiş hərəkət verərək elektrosepasiya, elektroqarışdırma, elektroorientasiya, elektriki yüklənmə, elektrosüzgəc, elektrotəmizləmə və sairə bu kimi proseslərin həyata keçirilməsini təmin edir. Elektrik qazboşalmalarının təsirləri maddənin fiziki və kimyəvi xassələrini dəyişməyə səbəb olur ki, bu da materiallara arzu olunan xüsusiyyətlərin aşılmasına imkanlar yaradır. Yuxarıda göstərilən proseslərdə materiallardan əsasən qazlarda elektrik cərəyanının keçməsi müşahidə olunur. Qazlarda elektrik cərəyanının öyrənilməsi qaz elektronikasında olduğu səbəbindən yuxarıda şərh olunan texnologiyalar elektron texnologiyası adı almışdır. Elektron texnologiyasında elektrik enerjisinin proseslərə birbaşa təsirlərindən istifadə edildiyindən onun digər enerji növlərinə çevrilməsinə ehtiyac olmur, bu da öz növbəsində istehsal sürətinin yüksək olmasını və istehsalın iqtisadi səmərəliliyini təmin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, elektrik enerjisinin tətbiqinin ətalətsiz idarə olunması elektron texnologiyasının texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmasının sadələşdirilməsinə imkan yaradır.

Elektron texnologiyası eyni həcmdə elektrik, mexaniki, istilik, kimyəvi və bir sıra digər təsirlərin eyni zamanda tətbiq olunmasına yol verdiyindən istilik mühadiləsi, kimyəvi reaksiyalar və bu kimi fiziki-kimyəvi proseslərin effektivliyinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Yuxarıda qeyd olunanlar elektron texnologiyasının yeni sxemlərinin işlənilməsinin, yeni aparat və qurğuların hazırlanmasının və onların xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiqinin günün aktual problemləri sırasına daxil olduğunu əsaslandırır.

Elektron texnologiyasında istifadə olunan ozon qazının tətbiq oblası geniş və müxtəlifdir [1-5]:

- ozon qazı sənaye tullantı suların effektiv təmizlənməsini;
 - tullantı suların tərkibində fenol, radon, sionid maddələrini parçalayaraq suyun bu maddələrdən effektiv təmizlənməsini;
 - suyun şəffaflığını, canlı orqanizmə zərərli virus və mikrobların zərərsizləşdirilməsini təmin edir. Ozon qazı bəzi kimyəvi reaksiyalarda katalizator kimi istifadə olunur.
- Ozon qazı vastəsilə bir sıra oksidləşmə proseslərini asanlıqla həyata keçirmək olur:
- formaldehidin və qarışqa turşusu almaqla metan qazının oksidləşməsi;
 - etilenin etilenoksidə çevrilməsi;

- ozonun təsirlə karbohidrogenlərin oksidləşməsi və nəticədə kimya sənayesinin məhsulu olan spirtlərin aldehidlərin alınması və sairə bu kimi prosesləri misal göstərmək olar.

Yuxarıda ozon qazının kimya sənayesində tətbiqinin nəticələrinə əsaslanaraq qazboşalmalarının, başqa sözlə elektron texnologiyasının təsirlərinin kimya sənayesində geniş oblasın inkişaf etməsinə səbəb olduğu aydın olur.

Təqdim olunan məqalədə ozon üzrə yüksək məhsuldarlığa malik elektron texnologiyasına daxil olan qurğunun layihələndirilməsi və müvafiq hesabı verilmişdir.

Təklif olunan ozonator qurğusunun layihəsi aşağıdakı elementləri tərkibinə daxil edir.

Ozonator qurğusunun ümumi sxemi 3 ədəd elektrik qazboşalması elementi, vahid soyutma sistemi, vahid elektrik təchizatı sistemi, qaz daxil olma və ozon-oksigen çıxış sistemindən təşkil olunmuşdur. Hər bir qazboşalması elementi vastəsilə 0,5 kq/saat məhsuldarlıqla ozon istehsal olunması nəzərdə tutulmuşdur. Bu halda çıxışda 2% ozonun ayrılması gözlənilməlidir. İş rejimini dəyişməklə çıxışda ozonun miqdarın 7%-ə çatdırmaq olar.

Qazboşalması elementlərinin hər biri eyni oxlu l uzunluğa malik metal borulardan ibarət olaraq, daxili kiçik diametrlı borunun bir çıxışı qapanmış halda, xarici səthinə d_q qalınlıqda şüşə emal çəkilir. Boruların arasında qazboşalması əmələqələn d_q qalınlıqlı silindrik şəkilli qaz aralığı mövcud olur ki, bu aralıqda ozonator işə salındıqda ozon qazının sintezi müşahidə olunur. Ozonatorun hər iki borusunun su axını ilə soyudulması nəzərdə tutulur. Ozonatorun daxili borusu yüksək potensiallı olduğundan soyutma suyunun qurğuya daxil olması və çıxması dövrəsinə $8 MqOm$ qiymətində müqavimət daxil edilir ki, bu müqavimətin hesabına sızma cərəyanlarının gücü 25 Vt, sızma cərəyanlarının qiyməti isə 2 mA-dən çox olmasın.

Ozonator qurğusuna daxil olan digər elementlər yüksək gərginliklər texnikasının qaydalarına müvafiqliyi təmin edilərək hazırlanmışdır. Qurğuda $d_q=1,2m$ qazboşalması aralığı $d_q=1,2mm$, qaz kütləsi olaraq 1 atm təzyiqdə dəşilmə gərginliyi $E_d=35kv/sm$ və dielektrik nüfuzluğ $\epsilon=7-9$ olan oksigen qazından istifadə edilmişdir. Hər bir boru ozonator generatoru olaraq ozon üzrə $m=0,5kq/saat$ məhsuldarlığa malikdir.

Ozon generatorlarının geometrik parametrlərini təyin edək. Qəbul edək ki, 2500-5000 Hs tezlikli gərginlik tətbiq etdikdə $k=5kq/saat$ olur.

$m=k \cdot s_a$, burada s_a -dielektrik arakəsmənin işçi sahəsidir:

$$s_a = m / k = 0,5 / 5 = 0,1 m^2$$

olar.

Bu halda borunun l uzunluğunun diametrə hasili üçün:

$$l \cdot D_a = 0,1 / \Pi m^2$$

alarıq.

Əgər $D_a=60mm$ olarsa, onda $l=0,5m=500mm$ olar. Bu halda xarici borunun daxili diametri $D_a + 2d_q$, daxili borunun xarici diametri isə $D_a - 2d_q$, müvafiq olaraq $62,4 mm$ və $57,4 mm$ təşkil edir.

Qaz kütləsinin parametrləri aşağıdakı münasibətdən təyin edilir:

$$m = cV = c\omega S_0$$

Burada $c-kq/m^3$ -konsentrasiya, $V-m^3/saat$ qaz sərfi, $\omega - m/saat$ -la xətti sürət, S_0 -dairəvi aralığın en kəsiyinin sahəsidir.

$$S_0 = \pi D_a \cdot d_q = 226 \cdot 10^{-6} m^2$$

$m=0,5kq/saat$ olduğundan, $c=0,04kq/m^3$ qiymətləri konsentrasiyanın təqribən -2%-ə uyğun gəlir.

$$V = 12,9 m^3 / saat$$

$$\omega = 15,3 m/san$$

qiymətləri alınır.

Bu sürətlər qaz kütləsinin reaktorun aktiv zonasında $0,03$ saniyə müddətində qalmasına qətiir. Bu halda reaktorun daxilində təzyiq artımı,

$$\Delta p = \frac{\rho \omega^2}{2} = 250 Pa = 0,0025$$

atmosfer təşkil edir.

Qazboşalmasının başlanğıc gərginliyi

$$u_z = E \cdot d_q = 35 kV/sm \cdot 0,12 sm = 4,2 kV$$

təşkil edir.

Ozonatorun işçi gərginliyi $u_{işçi}=12kV$, dielektrik arakəsməyə düşən gərginlik $u_d=7,8kV$ olduqda

$$E_d = \frac{u_d}{d_d} = 6,5 kV/mm \text{ olur.}$$

Ozonatorda ayrılan aktiv güc aşağıdakı münasibətlə müəyyənəşdirilir:

$$P_0 = 4 f u_z (u_d c_d - u_z c_q)$$

burada c_d, c_q - dielektrik arakəsmənin və qaz aralığının tutumudur və aşağıdakı kimi təyin edilir.

$$c_d = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_a}{d_d} \approx 600 \cdot 10^{-12} F$$

$$c_q = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_0}{d_q} = 740 \cdot 10^{-12} F$$

Bu halda $P_0 = 3,6 kVt$ qiymətini alır. Ozonator qurğusunun 3 elementinin ümumi gücü $10,8kVt$ təşkil edir. Yüksək təzyiqlərdə ($1,5 atm$) izolyasiya üzrə sızma və tutum cərəyanlarını nəzərə alsaq $5000 Hz$ tezliklərdə mənbənin gücü $15 kVt$ -dan az olmamalıdır. Bu halda qurğunun aktiv gücü və məhsuldarlığı azalmış olar.

Beləliklə məqalədə şərh olunan layihə və hesabat ozon qazı üzrə müxtəlif məhsuldarlığa malik ozonatorların layihələndirilməsində baza sənədi kimi istifadə oluna bilər.

- [1] V.F. Kojinov. Ozonirovanie vodi. Stroyizdat, M., 1974.
[2] V.A. Orlov. Tekhnologiya ozonirovaniya vod., M., 1996.
[3] Yu.V. Philipov, V.A. Voblikovi, V.I. Panteleeva. Elektrosintez ozona. M. Izd-vo MGU, 1987.

- [4] N.A. Mamedov, B.B. Davidov, K.M. Dashdamirov, G.M. Sadikhzade, J.N. Jabbarov, Sh.Sh. Alekberov. Problemi energetiki, №3, 2004, s.66-69.
[5] V.V. Linin, M.P. Ponovich, S.N. Tkachenko. Fizicheskaya khimiya ozona. M. Izd-vo MGU, 1998, s.480.

A.M. Gashimov, K.B. Gurbanov, G.J. Guseinov

ELECTRONIC TECHNOLOGY OF OZONE SYNTHESIS

The application efficiency of electronic technology in the development of different industries is established in this paper. The calculations of ozone device of high efficiency are given.

А.М. Гашимов, К.Б. Гурбанов, Г.Дж. Гусейнов

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА ОЗОНА

В статье обосновывается эффективность применения электронной технологии в развитии различных промышленных отраслей, в частности представлены расчеты озонаторной установки высокой производительности.

Received: 17.09.08