

## MÜASİR ENERJETİKANIN GİGİYENİK PROBLEMLƏRİ

*Sənaye tezlikli elektrik cərəyanı sahələri* . Energetikanın və elektrofikasiyanın xalq təsərrüfatında inkişafı, o cümlədən vahid enerji sisteminin yaradılması ilə əlaqədar ölkədə yüksək gərginlikli ötürmə xəttləri əmələ gəlmişdir ki, bu zaman gərginlik 1150 kv-a qədər çatır.

Yüksək gərginlikli ötürmə xətləri ilə əlaqədar yaranan zəif elektromaqnit sahələrinin orqanizm üçün təhlükəli olması haqqında ilk məlumatlar ədəbiyyatda 1960-cı ilin ortalarında görünməyə başladı. Britaniya müayinəçiləri elektromaqnit sahəsinin təsiri ilə əlaqədar ölüm hadisəsinin əmələ gəlməsini qeyd etdilər. SSRİ-də elektromaqnit dalğalarının təsiri nəticəsində müddətindən asılı olaraq müvafiq sürətdə çox məlumatlar çap olunmağa başladı. Onlardan ürək qan-damar sistemində müxtəlif dəyişikliklərin əmələ gəlməsi haqda məlumatların yayılması və digər müəlliflər isə EMS-nin sağlam adamlarda heç bir dəyişikliklər əmələ gətirməməsi haqqında və EMS-nin təhlükəsiz olması barədə məlumat verirdilər.

Elektrik sahəsinin (ES) əsas mənbələri, elektrik xəttləri (EX), yüksək (YEX) və çox yüksək (ÇYEX) gərginlikli elektrik xətləri, həmçinin açıq paylayıcı qurğularıdır (APQ).

İşçi orqanizmi elektrik xətlərində təmir işlərinin aparılması zamanı bir neçə dəqiqədən, tam bir işçi növbəsinə qədər müddətdə müxtəlif gərginlikli elektrik sahələrinin təsirinə məruz qala bilər. Təmir işləri xəttlərin birləşmə yerlərində, ayrıcı hissələrində, açarlarda aparıla bilər.

Elektrik sahəsi yaranan naqillər ətrafında həm də maqnit sahəsi yaranır. Buna elektromaqnit sahəsi (EMS) deyilir. EMS-nin uzun müddətli, xroniki təsiri zamanı nevrotik xarakterli şikayətlər (ağrıqlıq hissiyyatı, baş ağrısı, yorğunluq, əzginlik, qırılmalar, əsəbilik, ürək nahiyəsində ağrılar, yuxunun pozulması) müşahidə edilir. Bəzən əhval-ruhiyyənin düşməsi, apatiya, özünəməxsus depresiyalar, əsasən parlaq işığa qarşı, kəskin səsə və digər qıcıqlandırıcılara qarşı həssaslığın artması qeyd edilir. Sinir sisteminin fəaliyyətində funksional pozğunluqlar, ürək-qan-damar sistemində astenik və astenoveqetativ xarakterli dəyişikliklər əmələ gəlir. Bununla belə bu barədə xarici ədəbiyyatda olan məlumatlara diqqət etmək lazımdır, məsələn:

- Kaliforniya universitetinin əməkdaşlarının bu mövzuya aid axırıncı müayinələrində göstərilir ki, yüksək gərginlikli elektromaqnit şüalanması zamanı bədxassəli şişlər əmələ gələ bilər. Bununla əlaqədar olaraq, hazırda 6 ştatda elektromaqnit sahələri ilə əlaqədar generasiya olunan gərginlik məhdudlaşdırılmışdır.

- Nyu-York ştatında YTEX-nə yaxın yerdə yaşayan uşaqların leykozla daha tez-tez xəstələndikləri qeyd olunur. Bununla belə, bir çoxları orada elektromaqnit sahələrindən başqa bir çox digər faktorların olmasını da qeyd edirlər.

Güman olunur ki, elektromaqnit sahələrinin təsirini, bədxassəli şişlərin əmələ gəlməsini fermentlər, onların aktivliyi stimullaşdırır. Başqa məlumatlarda göstərilir ki, elektromaqnit sahəsinin təsiri zamanı hüceyrələr sürətlə çoxalırlar. Alınmış məlumatlar göstərir ki, elektromaqnit sahəsinin təsiri zamanı ən böyük stimullaşdırıcı rolu ornitin – dikarboksilaza fermenti oynayır ki, o DNT-nin sintezində hüceyrələrin inkişafına təsir göstərməklə hüceyrədaxili birləşmələrinə təsir göstərir. EMS görünür ki, hüceyrə qıyasına, orada kalsiumun hüceyrələrdə daşınmasına təsir göstərir. Ola bilsin ki, EMS xərçəng hüceyrələrinin membranını dəyişdirir, nəticədə hüceyrələr immun sistemə qarşı rezistentləşir. Həmçinin EMS-nin sutkalıq ritmlərə təsiri də aşkar edilmişdir.

Ümumiyyətlə, bir çox həll olunmamış, aydın olmayan məsələlər qalır ki, tədqiqatçılar onları nəzərə almalıdırlar.

Bununla belə EMS-nin normalaşdırılması üçün DÜST – 12.1.002-84 “Sənaye tezlikli elektromaqnit sahəsi”. Yol verilən gərginlik səviyyəsi və işçi yerlərinə nəzarət və təlabata aid normativlər işlənilib, hazırlanmışdır.

Standart olaraq elektrik sahəsi gərginliyinin yol verilən səviyyəsi işçilər üçün (25 kv/m) 50 hs tezliyində, elektrik qurğularına xidmət göstərən işçilər üçün, eləcə də EMS zonasında olanlar üçün orada işləmə müddəti norması müəyyənləşdirilmişdir. Elektrik yüklü hissəciklərin işçilərə təsir ehtimalını aradan qaldırmaq üçün bütün elementlər müdafiə elementləri ilə əlaqələndirilməli və yerlə birləşdirilməlidir .

50 hs elektrik sahəsi yarana bilən yerlərdə müdafiə üçün stasionar və hərəkət etdirilən ekranlaşdırılmış qurğular (sipərlər, arakəsmələr, çətirlər, ekranlar və s.) düzəldilməlidir. Fərdi mühafizə vasitələrinə: müdafiə kostyumları, kurtkalar, şalvarlar, konbinzonlar, ekranlaşdırılmış baş örtüyü – metal və plastmassdan hazırlanmış kaskalar və yaxud metallaşdırılmış materialdan, parçalardan tikilmiş xüsusi ayaqqabılar daxildir.

## 2.1. Statik elektrik yüklənməsi

Statik elektrik yüksəlməsi – dielektriklərin, yarımkəçirici maddələrin, materialların, məmulatların və yaxud izolyasiya olunmuş naqillərin üzərində sərbəst elektrik yüklərinin əmələ gəlməsinə - yəni həmin səthlərin yüksəlməsinə deyilir.

Daimi elektrostatik sahəsi – bu hərəkətsiz elektrik yükləridir ki, öz aralarında bir-birinə təsir etməklə həmin sahəni yaradır.

**Statik elektrik yüklənməsinin əmələ gəlməsi** maddələrin deformasiyası, doqranması, maye şəkildə olan maddələrin fişqırdılması, sıçradılması zamanı, təmasda olan iki ayrı-ayrı hissəciklərin nisbi yerdəyişməsi, intensiv şəkildə qarışdırılması, kristallaşdırılması və induksiyası nəticəsində baş verir.

Xalq təsərrüfatında statik elektrik sahəsi (SES) elektrik yolla qəztəmizlənməsində, filizlərin və materialların elektrostatik separasiya yolu ilə ayrılmasında, elektrostatik yolla polimer materialların rənglənməsi və lak vurulmasında, elektrik qaynağı və s. işlərdə geniş istifadə edilir.

**Radioelektronika sənayesində** statik elektrikləşməsi yarımkəçirici cihazların, inteqral mikrosxemlərin hazırlanması, sınaqdan çıxarılması, yonulması və radiotelevizor qəbuledici futlyarların cilalanması və elektrohesablama mərkəzləri otaqlarında və s. əmələ gəlir.

SES həmçinin kimyəvi liflərin və toxucu liflərin işlənməsi zamanı da əmələ gəlir.

**Kimya sənayesində** plastik materialların və xammalların istehsalında (plastika, linoleum, polistirol plyonka və s.) həmçinin elektrostatik yüklənməsi zamanı sahə gərginliyinin səviyyəsi 240-250 kv/m çatır.

Bəzi elastiki plastinkaların hazırlanması zamanı elektrostatik sahəsinin (ESS) gərginliyi 16 kv/m-dən 280 kv/m qədər çata bilər.

Plastmas bağlayıcı zəncirlərin hazırlanması zamanı metalı plastiklərin titrəməsi vibrasiyası baş verir ki, bu zaman ESS-nin gərginliyi işçi yerində 240kv/m qədər çata bilər.

Elektrostatik sahəyə orqanizmdə daha çox sinir sistemi, ürək-qan-damar və neyrohumoral sistemlər həssasdırlar.

ESS-ə ilə əlaqədar işləyən adamlar ən çox həssaslığın – oyanıqlığın artmasından, baş ağrısından, yuxunun pozulmasından, iştahanın azalmasından və s. şikayət edirlər. Şəxslərdə “Fobiyların” xofların, qorxu hissiyyatının olması xarakterikdir. Xofluluğa meyillilik adətən yüksək emosional oyanıqlıqla qarşılıqlı əlaqədardır.

ESS-nin gərginliyinin yol verilən səviyyəsi 1 saat müddətində 60 kv/m-dir. ESS-nin 20 kv/m-dən az olduğu halda (DÜST 12.1.045-84) işçi yerində olma müddəti məhdudlaşdırılır.

Statik elektrikləşmənin gərginliyindən qorunması və fərdi mühafizə vasitələrinin seçilməsi zamanı aşağıdakı şərtlərə əməl etmək lazımdır:

1. Metallik elektrik naqilləri qurğuları ötürücülərlə yerlə birləşdirilməlidir .
2. Dielektriklərin həcmi keçiriciliyi və səthləri artırılmalıdır.
3. Statik elektrikləşmə zamanı neytrallaşdırıcı qurğular qurulmalıdır.

Daha effektiv mühafizə vasitələrində biri də texnologiya imkan verən hallarda havanın nəmliliyinin 65-75%-ə qədər artırılmasıdır. Fərdi mühafizə vasitələrindən olan antistatik ayaqqabılardan, antistatik xalatlardan, əlləri qorumaq məqsədi ilə yerlə birləşdirilən qolbağlardan və bədəni yerlə birləşdirən bilən digər vasitələrdən istifadə edilə bilər.

## 2.2. Atom elektrik stansiyaları (AES)

Sovet İttifaqında 1951-ci ildə ilk atom elektrik stansiyası (AES) tikilməyə başlandı və stansiyanın fəaliyyəti ilə əlaqədar nüvə enerjisindən sülh məqsədi ilə istifadəsinə yol açıldı. Bununla yanaşı atom elektrik istilik mərkəzindən istifadə etməklə elektrik enerjisi və istilik alınması perspektivlik hesab olunur. Həmçinin sənaye reaktorlarının sürətli neytronlar əsasında qurulması, nüvə enerjisindən tam istifadə etməyə imkan verir. Bu tipli reaktorlardan bir çox ölkələrdə də istifadə edilir. Nüvə reaktorları üçün əsas yanacaq təbii urandır.

SSRİ dönəmində istilik enerji reaktorları sənaye miqyasında tənzim olunmuşdur. Kütləvi seriya şəklində buraxılan reaktorlar 2 növ olur: sulu-enerji reaktorları (hansı ki, burada su istilik itkisini ləngidir) və kanallı enerji reaktorları (burada enerji itkisinin qarşısını alan ləngidici su əvəzinə qrafitdən istifadə edilməklə, enerji daşıyıcısı yenə də sudur). Belə reaktorlar böyük gücə (qaynayan) malikdir.

Reaktor – 1. Nüvə yanacağı olan - istilik ayıran (uran, torium, plutonium) elementlərindən; 2. Neytronların ləngiməsini tənzimləyən tənzimedicidən (qrafit, ağır su, berillium və s.); 3. Soyutma sistemindən (su, hava, karbon qazından və s.). 4. İdarəetmədən. Müdafiə sistemindən (bor, kadmium və b.) ibarət olub, neytronların udulması üçün reaktor xaricdən bioloji müdafiə (su, beton və s.) materialları ilə əhatə olunub ki, bunlar  $\gamma$  şüaları və neytronların udulmasını təmin edir.

Zəncirvari reaksiya nəticəsində uran nüvəsindən 200-ə qədər müxtəlif izotoplar əmələ gəlir və saniyənin müəyyən hissəsindən 100 illərə qədər yarımparçalanma gedir.

1 kq uran 235 parçalanarkən onun nüvəsindən 23mln.kVt enerji ayrılır. Onun 80% istilik enerjisinə, 20% ionlaşdırıcı şüalanmaya çevrilir.

Reaktorun iş prosesi zamanı, işçinin əsas işi ayrı-ayrı otaqlardakı cihazların göstəricilərini müşahidə etməkdən ibarət olur. Ayrı-ayrı texnoloji proseslərdə işin gedişi və əməliyyatlar bilavasitə istehsalat otaqlarında aparılır.

Atom elektrostansiyalarının və yaxud reaktorların istismarı zamanı zərərli faktorlar aşağıdakılardır:

1.  $\beta$  və  $\gamma$  şüalarının müxtəlif enerji həcmində mühitlərdə yayılması.  $\gamma$  şüalanmasının əsas mənbəyi reaktorlardır ki, bu şüalanmaya texnoloji kanallarda sterjenlərin tənzimi zamanı alətlər və qurğularla əlaqədar görülən işlər zamanı şüalanma baş verir. Kifayət qədər mühafizə və dezaktivizasiya təşkil edilməzsə,  $\gamma$  şüalanmasına mərkəzi zalda və otaqlarda təsadüf oluna bilər. Ən çox  $\gamma$  şüalanmasına reaktorun ayrı-ayrı hissələrində görülən işlərdə, nüvə yanacağının yüklənməsi, boşaldılması, qurğuların təmiri (boksların, nasosların, boruların və s.) prosesində təsadüf edilə bilər.

2. İşləyən reaktorlar sürətli, istilik və araməhsulları neytronlarının mənbəyi olaraq, müxtəlif enerjiyə malik şüalar xaric oluna bilər.

3. Radioaktiv qazların xaric olunma mənbəyi - hermetikliyi pozulmuş reaktorlar ola bilər ki, bu zaman müxtəlif qazlar (arqon-41; ksenon-133,135; kripton- 89,90,87; yod- 131; trisium; karbon -14; azot-16 və b.) xaric oluna bilər.

4. Radioaktiv aerozollar nüvə yanacağının parçalanması nəticəsində müxtəlif radioaktiv aerozolların (dəmir-54; kobalt-59; natrium-24 və b.) xaric olunmasına səbəb ola bilər.

Aerozollar müxtəlif səthlərin, pərdələrin aparatların hermetikliyinin pozulması nəticəsində, həmçinin aktivləşdirilmiş material və detalların çirklənmiş səthlərindən də ayrılabilir. Aerozol mənbəyi stronsium -89,90 və natrium-91 və bəzi radiaktiv qazlar (kripton-89,90,91) ola bilər.

Bununla belə aerozollarla çirklənmə qurğuların çirklənməsi hesabına, eləcə də qrafit tozların hesabına ola bilər. Aerozollarla çirklənmə daha çox qəza hallarında və təmir zamanı baş verə bilər.

5. Qurğuların radioaktiv izotopları ilə işçilərin bədənlərinin, paltarlarının çirklənməsidir. AES-nin otaqlarında radioaktiv təsirlə yanaşı işçilər ayrı-ayrı sahələrdə havanın yüksək temperaturunun, səs - küyün, kimyəvi maddələrin zərərli təsirinə də məruz qalırlar. Reaktorların normal işi zamanı işçilərin xarici şüalanmasının summar dozası 5 berdən çox olmur. Daxili şüalanma isə çox olmur.

İonlaşdırıcı şüalanma əsasən qəza hallarında arta bilər. Buna misal olaraq, Çernobil AES-da baş verən qəza hadisəsini göstərmək olar. Bəs orada nə baş verdi?

Reaktor dayandırılması və növbəti təmiri nəzərdə tutulurdu. Bunun üçün reaktor elektrik mənbəyindən ayrılıb saxlanmalı idi. Saxlanma müddətində rotorun hələlilik dayanmayıb, fırlanması zamanı toplanan qalıq elektrik enerjisindən istifadə etmək üçün eksperiment fikirləşdilər. Reaktoru elektrik mənbəyində ayırarkən güc çox zəif alındı. Bu zaman çalışdılar ki, gücü artırınsınlar. Lakin belə halda eksperiment ancaq o halda aparıla bilər ki, təhlükəsizlik üçün qəza sistemi söndürülməli, ayrılmalı idi. Təəssüf ki, qəza sistemi söndürülmədən gücü artırmağa səy göstərildi.

Qeyd etmək lazımdır ki, atom reaktorunun mühafizə sistemi avtomatlaşdırılmış EHM-nin yaddaşında həkk olunur. O, bir sıra variantlarda qoşulur:

1. Qrafit millərin köməyi ilə – o vaxt ki, reaktorun daxili temperaturu həddən çox yüksəlir – bu vaxt qrafit millər endirilir və radioaktiv parçalanma reaksiyası söndürülür;

2. Əgər ötürücü üzrə göstərici reaktorun daxili və ya xaricində şüalanmanın gücünün artmasını göstərsə, yenə yuxarıdakı kimi avtomatik dayanır;

3. Radioaktiv maddələrin suda, qaz qarışığında (helium + azot) miqdarına avtomatik nəzarət edən, üçüncü kontrol sistemin idarə olunmasının pozulması zamanı;

4. Suyun və buxarların nəzarət sisteminin pozulması zamanı;

5. Reaktorun soyutma sistemində qəza halları olduqda, boruların partlaması zamanı;

6. Bunlardan başqa reaktor əlaqələr itən hallarda tam ayrılaraq sekiyalara bölünə bilər.

Eksperiment zamanı mühafizə sistemi bir sıra parametrlərə-əlamətlərə görə dayandırılmışdır:

Eksperiment gecə saat 00 - 1-də 25.04.1986-cı il tarixdə başlanıb, saat 1.30 - da 26.04.1986-cı il tarixdə qurtarıb .11 saat ((akademik A.P.Aleksandrovun dediyinə görə) “Pravda” qəzeti 27.10.1990-cı il) AES elektrik mənbəyindən ayrılmış şəkildə işləmişdir. 12 dəfə AES-in eksperiment reqlamı təlimatı pozulub. 24.04.1986-cı il, tarix saat 1:22 - dəq.-də EXM-ni operatora bütün prosesləri dayandırılmağı əmr etdi. Lakin o bunu hiss etmədi. Bir neçə dəqiqə sonra, o çalışdı ki, əllə idarə olunan mühafizə sistemini işə salsın. Qrafit milləri tutularaq ilişib qalmışdır, işləmirdi. Nəticədə reaktorun daxilində kritik temperatur dəyişkənliyi əmələ gəlir və saat 1.30 istilik partlayışı baş verir. Nəticənin zərərini bu gün çəkirik, yəqin ki, hələ çox çəkəciyik.

Çernobil AES-nin partlayış xəbərini ilk dəfə İsveçrədən verdilər. İsveçrədə havanın radioaktiv çirklənməsini qorumaq üçün 750 və 1500 m hündürlüyünə qədər avtomatik nəzarət mövcuddur. Onlar o saat SSRİ-də və Avropa ətrafında partlayış olduğunu hiss etmiş, qeyd edilmiş və havada radiaktiv təbəqə yayıldığını xəbər vermişdilər. 26.04.1986- cı ildə atmosfərə 12 mln. kəri yayılmışdı. Axırncı yayılma 05.05.1986-cı ildə olub. Təbiətdə radiasion fon 10-15-20 mikrorentgen/saat olmuşdur. Radiasion fon Finlandiyada -370, İsveçrədə - 500, 100; Polşada 140, Çexoslovakiyada – 200, Bolqariyada – 43, Avstriyada – 230, Almaniya da 250, İngiltərədə – 50mr/saat, Fransada, İspaniyada, Portuqaliyada radiasiya qeyd alınmamışdır. Birinci günlər ən çox təhlükə təşkil edən qısa müddətli izotoplar olmuşdur: neobium, yarımparçalanma müddəti 35 gün; tellur-3,3 gün, yod 131-8 sutka, barium 12,8; serium 41-32 gün; uzunmüddətli izotoplara – seziyum  $^{137}$ -“30 il”, seziyum  $^{134}$ - 767 gün göstərmək olar. Birinci günlər (bir həftə) yod profilaktikası effektiv olmuşdur. Gələcəkdə qida maddələrinin çirklənməsi böyük əhəmiyyət daşıyır. Hal-hazırda təbii radiaktiv çirklənmə nəticəsində qida məhsulları ilə təbii fonun 1% qədərini alır. Bu 1961-62-cı illərdə atom bombalarının nəzarətsiz sınaqdan keçirilməsi ilə əlaqədardır. Bur zaman da qida məhsulları seziyum  $^{137}$  ilə çirklənmişdir. Bir neçə zonalarda reaktivlik təbii fondan 1000 dəfə çox olmuşdur. Bu yerlərdə əhalini köçürmüşlər. Buradan qida məhsullarında radioaktivliyin icazə verilən səviyyəsini müəyyənləşdirmək problemi ortaya çıxır.

### 2.2.1. Profilaktik tədbirlər

Profilaktik tədbirlər, reaktorlarda o cümlədən AES-da təhlükəsiz əmək şəraitinin təmin olunmasıdır. Onları şərti olaraq iki kateqoriyaya bölmək olar.

1. Birinciyə – bioloji mühafizə vasitələri ilə  $\gamma$  şüalanmasından və neytronlardan qorunmaq.

2. İkinciyə – ətraf mühitin, hava mühitinin tikinti materiallarının, dəri səthinin və paltarların çirklənmədən qorunmasıdır. Bunlar ayrı-ayrı otaqların yerləşməsinin rəasional planlaşdırılması,

uzaqdan idarə və nəzarət etmə, nüvə reaksiyasının gedişində zəncirvari reaksiyanın uzaqdan tənzim olunmasıdır. Bunlarla yanaşı havanın radiaktiv qazlardan-aerozollardan təmizləmək üçün effektiv ventilyasiya, şüalanmış aparatların düzgün saxlanması, düzgün transportlandırılması, sanitar-məişət otaqlarının təşkili, rasionel fərdi mühafizə tədbirlərinin aparılması vacib tədbirlərdəndir.

Xüsusi profilaktika tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır, əsasən təmir işlərinin yerinə yetirilməsində, (dizaktivizasiya, qurğulara nəzarət, buraxılış sistemində nəzarət və s.).

Fərdi mühafizə tədbirləri ən aktual hesab olunur. İşçilərin paltarlarının tam dəyişdirilməsi vacib hesab olunur, paltarlar, işləyib təmizlənməli və çirklənmiş dəri örtüklərinin, paltar, ayaqqabı və sanitar buraxılış punktlarında nəzarət məsələsinə, radioaktiv çirklənmənin səviyyəsinə ümumi və fərdi nəzarət olunmalıdır.

Perspektivdə: elektrostansiyaların ekoloji təmiz növlərinin tikilməsi, küləkdən, günəşdən enerji alınmasına fikir və üstünlük verilməsidir.