**Elektrotexnologik qurilmalarning rivojlanish tarixi va elektroenergetikadagi o‘rni**

Elektr energiyasini iste’mol qilib, uni boshqa turdagi energiyaga aylantirish orqali va shu vaqtning o**‘**zida texnologik jarayonlarni amalga oshirish uchun belgilangan qurilmalar ***elektrotexnologik qurilmalar***deb ataladi. Bunday qurilmalar murakkab tuzilishga ega bo**‘lib** ularning tarkibiga ishchi organ, ya’ni plazmatron, plazmali reaktor, elektron to**‘**p, yoy va ion agregatlarining elektrodlar tizimi va belgilangan ish rejimini avtomatik ta’minlovchi yoki mikroprosessorli texnika yordamida boshqariluvchan maxsus energiya manbaalari kiradi. Suv, gaz ta’minlash va vakuum hosil qilish hamda uni saqlash tizimlari esa elektrotexnologik qurilmalar tarkibiga yordamchi jixoz sifatida kiradi. Elektrotexnologik qurilma qanday texnologik jarayonni bajarish uchun belgilangan ekanligini bilmay, uni talab doirasida montaj qilish, sozlash va ishlatish mumkin emaC.

Insoniyatning ishlab chiqarish faoliyati va uy ro**‘**zg**‘**or extiyojlari elektrotexnologik qurilmalar bilan tobora to**‘**yinib bormoqda. Bunday to**‘**yinish faqatgina mazkur qurilmalarga bo**‘**lgan extiyojning o**‘**sishi bilangina asoslanib qolmasdan, balki uglevodorodli yoqilg’i tan narxining ma’lum darajada oshishi, tashqi muhitni muhofaza qilish bo**‘**yicha aniq choralar belgilash zaruriyati, chiqindisiz texnologiyalar yaratish kabilar bilan ham bog**‘**liqdir. Elektrotexnologik jarayonlarni rivojlantirish mamlakatimizning rivojlanib borayotgan energetik tizimini, yangi elektr stansiyalari va yuqori quvvatli elektr tarmoqlarini qurish orqali amalga oshiriladi.

Elektrotexnologiyaning tobora takomillashib borishi yuqori bikrlikga ega bo**‘**lgan, katta miqdordagi issiqlikga bardosh beruvchi, kimyoviy reaksiyaning agressiv ta’siriga turg**‘**un bo**‘**lgan va kichik issiqlik o**‘**tkazuvchanlikga hamda yuqori darajadagi izolyasion xususiyatga ega bo**‘**lish kabi yangi xossalarga ega bo**‘**lgan yangi materiallar ishlab chiqish imkoniyatini beradi. Elektrotexnologik jarayonlar yordamida sifatli o**‘**tkazgich va yarim o**‘**tkazgichlar uchun materiallar, shuningdek eski texnologiyalar yordamida ilgari olib bo**‘**lmagan va ishlab chiqish chiqindilaridan hamda ishlatib bo**‘**lmaydigan xom-ashyolardan turli materiallar ishlab chiqish yo**‘**lga qo**‘**yilgan. Ko’plab sanoat tarmoqlari va fanda erishilgan yutuqlar elektrotexnologik jarayonlar rivojiga ko**‘**ra erishilmoqda.

Elektrotexnologik jarayonlarni takomillashtirib borilishi natijalariga ko**‘**ra eng diqqatga sazovor bo**‘**lgan yutuqlar, ayniqsa mikroelektronika soxasida ko**‘**zga tashlanadi. Radiotexnik jixozlar, elektron hisoblash mashinalari hamda sanoatdagi boshqariluvchan komplekslar tarkibida yuz minglab, ayrim hollarda esa o**‘**nlab million elementlarni minglab tutashma bilan birlashtiruvchi tizimlar mavjud.

Agarda mazkur tizimlar bundan 40 - 50 yil muqaddam foydalanilgan eski texnologiyalar yordamida yaratilganda edi, bunda yuqoridagi qurilmalar massalari o**‘**nlab tonnani, xajmlari o**‘**nlab kub metrni va iste’mol quvvatlari yuzlab kilovattni tashkil qilgan bo**‘**lar edi.

Hozirgi kunda «yuzalarga plazmali ishlov» orqali yuzalarga qoplama yoki qatlam berishini joriy etilishi ionli - nurli legirlash, plazmali travlenie, lazerli payvandlash, fotolitografiya kabi ishlov berish usullaridan foydalanish, hamda elektrotexnologik qurilmalar yordamida olingan yangi materiallarni qo**‘**llash oqibatida tarkib jihatidan yangi bo**‘**lgan mikroelektron elementlar va jixozalar yaratilmoqda. Elektron mikrosxemalarni konstruksiyalash va tayyorlashning yangi va sifatli usullari ishlab chiqildi. Bunda birgina texnologik jarayonning o**‘**zida mikronlarda o**‘**lchanuvchan hajmdagi yarim o**‘**tkazuvchanlikka ega bo**‘**lgan kristall yoki dielektrik yuzada barcha aktiv, passiv va tutashtiruvchi elementlar o**‘**zaro birlashtirilishi amalga oshiriladi. Mikrosxema tarkibiga kiruvchi elementlar (tranzistorlar, diodlar, kondensatorlar, rezistorlar va boshqalar) hech qanday tashqi tutashmaga ega bo**‘**lmagan holda, mexanik kuchlar va tashqi muhit ta’siridan saqlovchi umumiy germetik qoplamaga ega va yuzlab mikroelementlarni [shunday tartibda o](https://hozir.org/1-laboratoriya-boyicha-topshiriq-azimov-nizomiddin.html)**‘**zida mujasamlashtirgan, yagona korpusga ega bo**‘**lgan mikrosxemalar o**‘**z navbatida koplekslar tarkibiga kiradi. Shu sababli mikrokalkulyator va mikrotelevizorlar bilan ta’minlangan mini - qo**‘**l soatlari, kichik gabaritli rangli televizorlar, katta eslash qobiliyatiga ega va yuqori tezlikda matematik amallarni bajaruvchi EXM lar biz uchun oddiy bir qurilmalar va jixozlarday bo**‘**lib qoldi.

***Elektr tokining pirovard issiqlik ta’siriga asoslangan qurilmalar***.

Bu guruh qurilmalariga uy ro**‘**zg**‘**or qizdirish jihozlari, bevosita va bilvosita qizdirish qarshilik pechlari, suyuqlik va gazlarni qizdirish qurilmalari - turli ko**‘**rinishdagi elektr qozonlari va elektrokaloriferlar, shuningdek qizdiruvchi elementlar vazifasini ishqorlar yoki oksidlar eritmalari bajaruvchi, elektrodli vannalar.

Metallarni elektroshlak usulida qayta eritish va elektroshlak usulida payvandlash qurilmalarining ishlash prinsipi, elektrodlar orasidagi muhitni (bo**‘**shliqni) to**‘**ldiruvchi shlaklarda elektr toki ta’sirida ajralib chiqadigan issiqlik energiyaisdan foydalanishga asoslanadi.

Kontaktli payvandlash qurilmalarida elektr energiyasi ikki detalning tutash nuqtalaridagi o**‘**tish qarshiligida issiqlik energiyasiga aylanadi. Ushbu jarayon faqatgina tokning impulsli rejimida amalga oshirilib, mazkur ko**‘**rinishidagi payvandlash qurilmalarining sxemasi va elektr ta’minotining o**‘**ziga xos xususiyatlarini belgilaydi.

Induksion qizdirish qurilmalarining ishlash prinsipi sanoat chastotasi va undan yuqori chastotadagi o**‘**zgaruvchan tok elektr energiyasini avval o**‘**zgaruvchan magnit maydon energiyasiga, bu energiyani esa yana elektr energiyasiga va so**‘**ngra oxirgi ko**‘**rinishdagi energiyani qizdiriluvchi materialda issiqlik energiyasiga aylantirishga asoslanadi. Ushbu usuldan faqat tok o**‘**tkazuvchan materiallarni qizdirishda foydalaniladi.

Dielektrik materiallarni qizdirishda esa moddalarni polyari-zasiyalash jarayonida yuqori chastotali elektr maydon energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirishga asoslangan qurilmalardan foydalaniladi.

Ishlash prinsipi elektr yoyida ajralayotgan issiqlikdan foydalanishiga asoslangan qurilmalarga metallarni va o**‘**tga chidamli materiallarni eritish, fosfor va boshqa metallarni olish uchun belgilangan elektr yoy pechlari va rudnotermik pechlar, shuningdek metallarni qayta eritish va rafinasiya qilish uchun belgilangan vakuum - yoy pechlarini misol qilish mumkin. Bunday qurilmalar sifatida metall va nometall (metall bo**‘**lmagan) materiallarga plazmali va plazma yoy ususlida ishlov beruvchi qurilmalarni ko**‘**rsatish mumkin. Mazkur qurilmalarda metallarni qayta eritish, yuzalarga himoya qoplamalarini berish va shu kabi boshqa jarayonlarni amalga oshirish mumkin.

Elektr yoy payvandlash qurilmalarida ajralib chiqayotgan issiqlik energiyasining asosiy miqdori (quvvati) yoyning tayanch nuqtalariga (katod va anod «dog**‘**» lariga) to**‘**g**‘**ri kelishi bilan birga elektr yoy payvandlash jarayonining borishiga elektr yoyining «ustun» qismi ham o**‘**z ta’sirini ko**‘**rsatadi.

Elektron - nurli va lazer qurilmalarida issiqlik enegiyasi razryad kanalidagi suyuqlikdan katta kuchdagi tokning impuls rejimida oqishi natijasida ajralib chiqadi.

***Elektr tokining pirovard elektrokimyoviy ta’siriga asoslangan qurilmalar***.

Bunday qurilmalar toifasiga eritma yoki qorishma bilan to**‘**ldiriladigan elekroliz vannalari, yuzalarga himoyalash yoki dekorativ qoplamalar beruvchi qurilmalar, shuningdek galvanoplastika usulida maxsulot olish qurilmalari va elektrolitlarda elektrokimyoviy - mexanik ishlov berish qurilmalari kiradi.  
  
 ***Elektromexanik qurilmalar***.

Bunday qurilmalarda ishlov berilayotgan materiallardan impuls rejimidagi tokning oqib o**‘**tishi mexanik kuchlar hosil bo**‘**lishiga olib keladi.

Mazkur qurilmalarning maxsus sinfini ultratovush ta’sirida ishlovchi qurilmalar tashkil qilib, ultratovush generatorlaridan berilayotgan yuqori chastotadagi mexanik tebranishlar ta’sirida texnologik jarayonlar amalga oshiriladi.

***Elektrokinetik qurilmalar***.

Ularning ishlash prinsipi elektr maydon energiyasini harakatdagi zarrachalar energiyasiga aylantirishga asoslangan. Bunday qurilmalar toifasiga elektron - ion texnologiyalarga asoslangan elektr filtrlari, poroshok materiallari va emulsiyalarni ajratish qurilmalari, elektr bo**‘**yoqlash va oqava suvlarni tozalash qurilmalari kiradi.

Elektrotexnologik qurilmalarni yuqoridagi tartibda guruxlarga bo**‘**lish yuqori darajada shartli ravishda amalga oshirilgan, chunki ko’plab texnologik jarayonlar bir paytning o**‘**zida bir necha energiya o**‘**zgarishi asosida amalga oshiriladi. Bu esa o**‘**z o**‘**rnida elektrotexnologik jarayonlarining imkoniyatlarini yanada ko**‘**pligini isbotlaydi.

Elektr payvandlash va elektrotexnologik jarayonlarining rivojlanish tarixi, rus fiziki B.B. Petrov tomonidan 1801 yilda elektr yoyini kashf etilishi bilan boshlangan deb hisoblab kelinadi. Lekin o**‘**sha davrda katta quvvatdagi elektr energiya manbaalari yoki katta quvvatdagi elektr energiyasini ma’lum masofaga uzatish hali kam rivojlangani sababli, elektrotexnologik jarayonlar XIX asrning oxirlarigacha sezilarli darajada rivojlana olmagan. Birinchi elektr pechlari, lekin chet davlatlarda tayyorlangan pechlar, Rossiyaga aynan XIX asrning oxirlarida kelitirilgan. Birinchi «rus elektr pechi» 1901 yilda rus muxandis fiziki B.P. Ijevskiy loyixasi asosida yaratilgan. Elektrotexnolgik jarayonlarining keyingi rivojiga A.N. Lodigin, C.C. Shteynberg va A.F. Garmolinlar elektr metallurgiyasi sohasida, C.I. Telniy o**‘**zgaruvchan tok elektr yoyning elektr zanjiri nazariyasi bo**‘**yicha, M.C. Maksimenko - metallar elektrotermiyasi sohasida, B.P. Vologdin - metallarini induksion qizdirish usullari sohasida, N.N. Benardos, N.G. Slavyanov, O.E. Patonlar elektr payvandlash sohasida, A.B. Netushil yarim o**‘**tkazgich va dielektriklarni qizdirish nazariyasi soxasida va A.D. Svenchanskiy elektr qarshilik pechlari va vakuum yoy pechlari nazariyasi soxasi izlanishlar olib borgan holda o**‘**zlarining salmoqli hissalarini qo**‘**shdilar.

Hozirgi kunda esa elektrotexnologik jarayonlarni takomillashtirish bo**‘**yicha olib borilayotgan izlanishlar, kelajakda imkoni boricha elektr energiyasini kam iste’mol qilgan holda yuqori ishlab chiqaruvchanlikka ega bo**‘**lgan elektrotexnologik jarayonlar yaratishga yo**‘**naltirilgan.

**Elektrotermiyaning fizik texnik asoslari**

«***Elektrotermiya***» - tushunchasi keng ma’noga ega bo**‘**lib, sanoatning turli soxalarida elektr energiyasini iste’mol qilgan holda issiqlik ishlovi beruvchi ko**‘**plab texnologik jarayonlarni o**‘**zida mujassamlashtiradi.

Organik yoqilg**‘**i hisobiga issiqlik ishlovi berishga nisbatan elektr energiyasidan foydalanib issiqlik ishlovi berish jarayonlari qator afzalliklarga ega. Bular tashqi muxit ifloslanishining keskin kamayishi; haroratning aniq belgilangan qimmatlarini olish imkoniyati; aniq yo**‘**naltirilgan intensiv issiqlik oqimlarini [hosil qilish imkoniyati](https://hozir.org/6-d-e-sinf-25-d-18-e-11-6-dars-hujjatlarni-tahrir-qilish-dars.html); ajralib chiqayotgan issiqlik energiyasining miqdorini qat’iy nazorat qilish va aniq boshqarish imkoniyati; turli kimyoviy tarkibdagi gaz muxitlari va vakuumda issiqlik ishlovi berish imkoniyati; issiqlik ishlovi berilayotgan materialning o**‘**zida bevosita issiqlik energiyasi ajralib chiqishini ta’minlash imkoniyati; har qanday issiqlik ishlovi berish uchun belgilangan hajmda katta miqdordagi issiqlik energiyasi ajralib chiqishini ta’minlash va h.k.

Elektrotermiyada elektr energiyasini issiqlik energiyaisga aylanishni ta’minlovchi quyidagi usullarni qayd etish mumkin.  
  
***Qarshilik usulda issiqlik ishlovi berish***o**‘**tkazuvchan materiallardan tok oqib o**‘**tish oqibatida issiqlik ajralib chiqishiga asoslangan. Ushbu usul Djoul - Lens qonuniga asoslangan bo**‘**lib, bevosita va bilvosita issiqlik ishlovi berish qurilmalarida qo**‘**llaniladi.  
  
***Induksion usulda issiqlik ishlovi berish***qizdirilayotgan materialda uyurma toklar hosil qilish oqibatida elektromagnit maydon energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirishga va Djoul - Lens qonuni asosida issiqlik ajralib chiqishiga asoslanadi.  
  
***Dielektrik usulda issiqlik ishlovi berish***yuqori chastotadagi elektr maydoniga kiritilgan tok o**‘**tkazmaydigan yoki yarim o**‘**tkazgich metallarda va polyarizasiya natijasida hosil bo**‘**luvchi siljish toklari vujudga kelishiga asoslangan.  
  
***Elektr yoyi hisobiga issiqlik ishlovi berish***usulida materiallarga elektrodlar orasida hosil qilingan issiqlik energiyasi hisobga tegishli issiqlik ishlovi (yoy yordamida metallarni kesish, ulash, eritish va hokazo) beriladi.

***Elektron va ionli -nurli qizdirish usuli*** elekr maydoni ta’sirida tezlanish olgan va tez harakatlanayotgan elektronlar va ionlar o**‘**zaro to**‘**qnashishlari natijasida ajralayotgan issiqlik energiyasidan foydalanishga asoslangan.  
  
***Plazmali qizdirish usuli***yoy razryadi muhitidan yoki yuqori chastotali elektromagnit yoxud elektr maydonidan gazni o**‘**tkazish oqibatida ajralayotgan issiqlik energiyasidan foydalanishga asoslangan.  
  
***Lazer yordamida issiqlik ishlovi berish***lazerlarda ya’ni optik kvant generatorlarida hosil qilingan yuqori konsentrasiyadagi yorug**‘**lik energiyasi oqimlarini qizdiruvchi yuzalar tomonidan o**‘**zlashtirilishiga asoslangan.

**SANOAT KORXONALARINING ELEKTR TA’MINOTI ASOSLARI**

Elektr ta’minoti sistemasi (ETS) kuchlanishi 1000 V gacha va undan yuqori bo**‘**lgan elektr tarmoqlari hamda transformatorlar va o**‘**zgartirgichli podstansiyalarni o**‘**z ichiga oladi. Uning vazifasi xalq xo**‘**jaligi ob’ektrlaridagi elektr ishlatuvchilarni ko**‘**rsatkichlariga ega bo’lgan elektr energiyasi bilan ta’minlashdan iboratdir. Elektr ishlatuvchilarga turli mashina va mexanizmlarning elektr dvigatellari, elektr pechlar, elektroliz qurilmalari, payvandlash mashinalari, yoritish tizimi va boshqalar kiradi.

Elektr ishlatuvchilar va elektr iste’molchilari (EI va I) elektr energiyasini energosistemaning rayon podstansiyalaridan oladi. Ba’zi hollarda bir yoki bir necha korxona uchun bir vaqtda elektr energiyasi va issiqlik energiyasi ishlab chiqaruvchi issiqlik elektr markazlari (IEM) xam ko’rilishi mumkin.

ETS ning ish rejimi va uning parametrlari elektr energiya manbasi bo**‘**lgan energosistemaning hamda ishlab chiqarish jarayoni rejimlariga bog**‘**liq. Bu parametrlarga kuchlanish, elektr yuklamalari, chastota va boshqa o**‘**zgaruvchan fizik ko**‘**rsatkichlarining qiymatlari kiradi. Energnosistema tomonidan ETS parametrlariga quyidagilar ta’sir ko**‘**rsatadi: energosistemada aktiv quvvat balansi va chastota og**‘**ishi bilan bog**‘**liq bo**‘**lgan elektr manbalarining quvvatlari o**‘**zgarishi, reaktiv quvvat balansiga bog**‘**liq bo**‘**lgan kuchlanish satki, qisqa tutashuvlar va muvozanatning buzilishi. Korxonalardagi texnologik jarayonlar yuklamalar rejimini aniqlaydi.

ETS ni shartli ravishda 2 qismdan iborat deb qarash mumkin:

1) Tashqi elektr ta’minoti;

2) Ichki elektr ta’minoti sistemasi.

Tashqi elektr ta’minotiga elektr manbasidan korxonaga o**‘**tkazilgan ta’minlovchi havo va kabel liniyalari hamda ETS ning asosiy elementi bo**‘**lgan bosh pasaytiruvchi podstansiya (BPP) ning yuqori kuchlanishli cho**‘**lg**‘**ami tomoni kiradi.

Ichki elektr ta’minotiga BPP ning 6-10 kVli tarqatish qurilmasi (TK) dan elektr ishlatuvchi va iste’molchilargacha bo**‘**lgan elektr tarmoqlari kiradi.

«***Elektr ta’minoti***» fani ichki va tashqi elektr ta’minoti tizimlaridagi asosiy elementlar bo**‘**lgan transformatorli va o**‘**zgartkichli podstansiyalarni, kabel va havo liniyalarini, tokoprovodlarini reaktiv quvvatinning o**‘**rnini qoplovchi qurilmalarini, kuchlanishni rostlovchi qurilma va usullarini tanlash masalalari, ETS ning asosiy parametrlari hisoblangan elektr yuklamalari, kuchlanish qiymati, ichki elektr ta’minoti sxemasi, kerak bo**‘**lgan ishonchligi darajasi va boshqa ko**‘**rsatmalarini aniqlash ko**‘**rib chiqiladi.

Yuqoridagi asosiy elementar va parametrlarning texnik talablariga javob beruvchi 2 va undan ortiq variantlari ichidan texnik - iqtisodiy hisoblar asosida yuqoriroq iqtisodiy ko**‘**rsatkichni ta’minlovchi varianti tanlab olinadi.

Motorlar uchun quyidagi himoyalar ishlatiladi:

1).O’ta yuklanishdan-issiqlik relesi va tok qiymatiga teskari boьliq xarakteristikali maksimal rele bilan;

2).Ichki qisqa tutashuvlardan-saqlagichlar yoki avtomatlarning bir lahzada ishlovchi uzuvchisi bilan;

3).Tarmoq kuchlanishining pasayishidan-magnit yurgizgichlar yoki kontaktorlarning ushlab turuvchi ьaltaklari bilan.

Sinxron motorlar uchun qo’shimcha ravishda sinxronizmdan tushishdan himoya ishlatiladi. Bu himoya tarkibiga kuchlanish 0.85 Un gacha pasayganda qo’zьatish forsirovkasini ulovchi va kuchlanish pasayganda motorni sinxronizmda ushlab turuvchi kuchlanish relesi hamda sinxronizmdan tushganda motorni o’chiruvchi maksimal tok relesidan iborat.

O’ta yuklanish (O’Yu) dan himoya issiqlik relesi bilan amalga oshirilib, uning ishlash printsipi quyidagi hodisalarga bog’liq :

1). Bimetall plastinkaning deformatsiyasi;

2). Metall plastinkani chiziqli uzayishi;

3). Oson eruvchi metallning erib ketishi;  
Issiqlik relesi motor bilan bir xonada joylashuvi kerak.

Hozirgi paytda issiqlik himoyasi o’ta yuklanishsiz ishlovchi motorlar uchun yoki doimo kuzatish ostidagi motorlar uchungina ishlatilmaydi. Qolgan hollarda issiqlik himoyasi majburiydir. Bu himoyani aniq to’ьrilash-moslash qiyin bo’lsa ham avariyalarni kamaytiradi. Elektr apparatlari alohida xonalarda o’rnatiladigan portlash havfi bor xonalarda issiqlik himoyasini motorga moslash qiyinlashadi.

## Qisqa tutashuv toklaridan eruvchan saqlagichlar va avtomatlarning maksimal uzuvchilari himoya qiladi.  Saqlagichlar [bilan himoya qilish](https://hozir.org/mudofaa--15-14-00-00-fuqaro-mudofaasi-obyektlarni-himoya-qilis.html)

a) Saqlagichlar va ularni tanlash.

Saqlagichlar bilan himoyani ko’rib chiqamiz. Eruvchan saqlagichlar patron va uning ichidagi eruvchan qo’yilmadan iborat. Eruvchan kiritma qo’rьoshin va uning qotishmalaridan yoki ingichka mis simdan qilinadi. 1-holda inertsion saqlagich, 2-holda inertsiyasiz saqlagich bo’ladi.

Saqlagichlar ajralmaydigan (nerazbornqy) va ajraladigan (razbornqy) bo’lib, tegishli ravishda PN va PR bilan belgilanadi. NPN turidagi saqlagichda kvarts qumi to’lьazilgan, bu qum qo’yilma eriganda yoyni tezroq o’chirishga xizmat qiladi.