

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS VAZIRLIGI
BUXORO MUXANDISLIK TEXNOLOGIYA
INSTITUTI

“E va ICHAKT ” FAKULTETI
“ELEKTROTEXNIKA ” KAFEDRASI

«Elektr mashinalari » fanidan virtual tajriba
mashg'ulotlarini«MatLab» dasturida bajarish

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bajardi:
Rahbar:

J. Nurilloev
M.B. Bozorov

Buxoro -2017

KIRISH

Ta'limni va ta'lim jarayonini zamonaviy texnika, texnologiya, informatsion tezkor axborot almashinuvi tizimini joriy qilish ustivor vazifalarimizdan biri.

Texnikada bo'lgani kabi ta'limda ham mamlakatimizda islohotlar o'tkazilayapti. Ta'lim jarayonini jaxon standartlari talabiga olib chiqish, milliy bozorimiz (mehnat) yetuk kadrlar bilan to'ldirish asosiy maqsadimiz.

Oliy ta'lim muassasalarini kasb - hunar kollejlar va akademik litseylari moddiy texnik bazasini texnik va texnologik modernizatsiyalash butun dunyoda xalqaro standartlarga o'tishning asosiy tamoyillaridan biri, shuningdek bizning respublikamizda ham, malakaviy ishi himoyasining mavzusi aktual hisoblanib ta'lim berish jarayoni sifatini oshirish uchun unda multimedia texnologiyalari qo'llanilgan.

Bundan tashqari ishlatiladigan xom – ashyo iqtisod qilinadi. Ya'ni tajriba uskunalariga bulgan ehtiyoj talab etilmaydi.

Bugungi kunda bitiruv, amaliy, tajriba ishlarini EHM da yaratilishi va qullanilishi juda aktual hisoblanadi.

Bunda albatta jahonning katta va taniqli firmalari tomonidan tayyorlanib kelayotgan Elektronics Workbench, Matlab, MatCad, ArxiCad dasturlari o'rni katta. Virtual laboratoriyalar tinglovchiga yaxshi tushinish va nazariy bilimlarni olish, o'quv jarayonini mukammallashtirish, amaliy ko'nikmalarni oshirish va shuningdek, qiziqishni oshiradi.

Yana shuni takidlab o'tish joizki tinglovchi texnik, texnologik jarayonlarni matematik modelini qurish ko'nikmalarini oshiradi. Bu esa albatta talabani kelajakda ilmiy izlanishda qo'l keladi.

Hozirgi insoniyat sivilizatsiyasi rivojlanishi tendensiyalaridan biri ommaviy axborot almashinuvi va ta'lim, ilm-fan va boshqa sohalarda yangi axborot texnologiyalarini qo'llanilishi MDH davlatlarida bu jarayon 80-90 yillardan buyon qo'llanilib kelmoqda va u tarixda "Mikrokompyuterlar to'ntarishi" deb nomlanadi. Bu jarayon fanning turli sohalarini rivojlantiradi.

Ayni paytda multimedia va masofadan turib o'qitish texnologiyalariga katta ahamiyat berilyapti, shuningdek ayniqsa ta'limda.

Multimediyaning texnologiyasi effektiv o'qitish tizimi bo'lib, u ta'lim sifatini, axborotni yetkazilishini, oshirib ta'lim oluvchilarning asosiy sifatlarini baholash yordamida o'stiriladi

MATLAB tizimidan hozirgi vaktida Yevropa, AQSh, Yaponiya davlatlarida aksariyat mutaxassislar foydalanadi va u kupchilik operatsion tizimlarda, jumladan GNU/Linux, Mac OS, Solaris, Microsoft Windows va boshkalarda ishlaydi.

MATLAB dasturlash tili sifatida 70-yillar so'ngida Nyu-Meksiko Universitetidagi kompyuter fanlari fakulteti (ingl. *computer science department at the University of New Mexico*) dekani Klivom Mouler (ingl. *Cleve Moler*) tomonidan ishlab chikilgan. Ishlanmaning maksadi talabalarga Linpack va HIRPACK dasturlarining bibliotekalaridan Fortranni urganmasdan xam foydalanish imkoniyatini berish bulgan. Tez orada yangi dasturlash tili boshqa universitetlarda xam keng tarkaladi va amaliy matematika soxasida ishlovchi olimlar tomonidan katta kizikish bilan kutib olinadi. Injener Djon Littl (ingl. *John N. (Jack) Little*) Kliva Moulera va Stivom Bangert (ingl. *Steve Bangert*) bilan birgalikda 1984 yilda MATLAB tizimini rivojlantirish uchun The MathWorks kompaniyasini tashkil kiladilar. Boshlanishida MATLAB boshkarish tizimlarini loyixalash (Djon Littlning asosiy mutaxassieligi) uchun muljallangai edi, lekin u geqlik bilan boshqa ilmiy va injenerlik soxalarida xam mashxur buldi. Undan ta'lim tizimida xam, xususan chizikli algebra va sonli usullarni ukitishda keng foydalanila boshlandi.

Hozirgi vaqtda MATLAB ilmiy-texnikaviy xisoblashlar uchun eng mukammal dasturlash tizimidir.

MATLAB tizimini Biz kelgusi amaliy faoliyatimizda asosan BMIda ko'rib chiqiladigan masalalari bilan ko'p to'qnash kelamiz. Shuning uchun BMIni bajarishda olgan bilimlarimizni kelajakda ko'llashimiz aniq. Bu esa bizni mutaxassis bo'lib shakllanishimizda katta ahamiyatga ega. Biz kelgusida yetuk mutaxassis kadr bo'lib Respublikamiz ravnakiga o'z xissamizni qo'shamiz deb

ishonamiz va o'z ustozlarimiz ishonchlarini oqlaymiz.

BMI so'ngida xulosa va foydalanilgan adabiyot va internet saytlari ro'yxati berilgan.

VIRTUAL LABORATORIYALAR

O'qitishning tradision usullarida fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustaxkamlash va amaliy ko'nikmalarni hosil qilish uchun xizmat qiluvchi laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga katta ahamiyat beriladi. Lekin ular ko'pchilik hollarda kutilgan natijani bermaydi. Buning sabablari quyidagilar:

- laboratoriya stendlarining yetarli emasligi;
- mavjud laboratoriya stendlari zamonaviy priborlar, qurilmalar va apparatlar bilan ta'minlanmaganligi;
- ko'pchilik laboratoriya stendlarining zamonaviy talablarga javob bermasligi va ma'naviy eskirganligi;
- laboratoriya ishlari va stendlarini mukammallashtirib turish zarurligi;
- ayrim laboratoriya sxemalarini yig'ish uchun ko'p vaqt talab qilinishi sababli talabalarning ajratilgan vaqtdan unumli foydalana olmasligi.

Yuqorida keltirilgan kamchiliklarning ko'pchiligini o'quv jarayoniga virtual laboratoriyalarni kiritish yo'li bilan bartaraf qilish mumkin.

Virtual laboratoriya (VL) dasturiy kompleks bo'lib, foydalanuvchiga har xil turdagi qurilmalar va tizimlar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish va ularni har tomonlama tadqiq qilish imkoniyatini beradi.

Foydalanuvchining VL bilan ishlashi laboratoriya ishlari (LI) deb ataluvchi ayrim seanslar ko'rinishida tashkil qilinadi.

Virtual laboratoriya – tajribalar o'tkazish va fanlarni qiziqarli tarzda o'rganish uchun ideal muhit bo'lib hisoblanadi. Interaktiv virtual reallik oddiy eksperimentlar bilan bir qatorda quyida sanab o'tilgan murakkab eksperimentlarni ham o'tkazish imkoniyatini beradi:

- qimmat va murakkab jixozlarni talab qiluvchi eksperimentlar;
- real sharoitlarda o'tkazish qiyin yoki amalda mumkin bo'lmagan eksperimentlar;
- real sharoitlarda katta mablag'larni talab qiluvchi eksperimentlar;
- qisqa vaqt davomida o'tkazilishi zarur bo'lgan eksperimentlar va h.k.

Virtual laboratoriya ishlarini ma'ruza materiallariga qo'shimcha ravishda ma'ruza vaqtida ham namoyish qilish mumkin. Bunda ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlari o'rtasidagi vaqt bareri olib tashlanadi, natijada o'qitish effektivligi va sifati ortadi.

Virtual laboratoriyalarni effektiv tarzda qo'llash o'qitish sifatini o'ttirish bilan bir qatorda katta mablag'larni tejash imkoniyatini ham beradi.

Hozirgi vaqtda virtual laboratoriyalarni yaratish, o'quv jarayoniga kiritish va mukammallashtirish ertangi kun texnologiyasi emas balki bugungi kunda bajarilishi zarur bo'lgan vazifaga aylanib bormoqda. Virtual laboratoriyalarni yaratish masofaviy ta'lim tizimini rivojlantirishda va yangi axborot texnologiyalari vositalarini o'quv jarayoniga kiritishda ham dolzarb masalalardan biridir.

Virtual laboratoriyalarni tayyorlashda loyihalash va modellash muhiti sifatida MATLAB, MathCAD, Maple, Electronics Workbench singari dasturlardan foydalanish mumkin.

Modellashni abstrakt darajada yoki qurilmalarda kechadigan fizik jarayonlarga yaqinlashtirilgan holda amalga oshirish mumkin. Ko'pchilik dasturlar, masalan, MATLAB yordamida murakkab dinamik jarayonlarni real vaqt masshtabida modellash mumkin. Bundan tashqari, kompyuter dasturlari asosidagi modellash muhiti virtual laboratoriyalarni yaratish uchun ideal tarzda mos bo'lgan ierarxik tarkiblar ko'rinishidagi elementlar bibliotekalarini yaratish imkoniyatini beradi.

Injenerlik faoliyatining asosiy yo'nalishi bo'lib priborlar, mashinalar va boshqa texnik ob'ektlarni loyihalash, tayyorlash va ekspluatatsiya qilish hisoblanadi. Kompyuterlardan keng foydalanish zamonaviy injenerning kasbiy malakasiga qo'shimcha talablarni qo'yadiki, ulardan biri yangi axborot texnologiyalarini o'zlashtirgan bo'lishi kerak.

Lekin injenerlik malakasining mohiyati avvalgidek qoladi va texnik ob'ektlar fizik xossalarini bilishi va ularni chuqur tahlil qilishga asoslangan intuisiyasi, ya'ni, injenerlik sezgisi bilan belgilanadi. Adekvat matematik modelni qurish uchun modellanayotgan ob'ektning fizik tabiatini chuqur bilish kerak. Inson-

kompyuter komplekslarida texnik jihatdan to'g'ri yechimlarni qabul qilishi uchun modellash natijalarini chuqur anglab yetishi va qiyin formallanuvchi faktorlarni hisobga olishi zarur.

Shunday qilib, ta'lim berishni axborotlashtirish jarayonida bo'lajak mutaxassislarning informasion va kommunikasion texnologiyalarni (IKT) o'zlashtirishi bilan bir qatorda IKT vositalari yordamida texnik ob'ektlar va jarayonlarning tuzilishi va ishlashining fundamental fizik prinsiplarini (qonun-qoidalarini) bilish va chuqur anglashga asoslangan mutaxassislik tayyorgarligini ham kuchaytirish zarur.

So'nggi yillarda IKT ni qo'llash sohasida yangi termin "Virtual o'quv laboratoriya" (VO'L) paydo bo'ldi. Texnik ta'lim yo'nalishida VO'L yuqorida keltirilgan mutaxassislarni tayyorlashni kompyuterlashtirish bo'yicha talablarni amalga oshirishga yo'naltirilgan, ochiq va masofaviy ta'lim g'oyalariga mos keladi, o'quv jarayonini moddiy-texnik ta'minoti bo'yicha keskin muammolarni qisman bo'lsada hal qilishga yordam beradi.

Hozirgi vaqtgacha VO'L mavzusi bo'yicha kam sonli ilmiy-uslubiy ishlar asosan virtual priborlar va ulardan foydalanib bajariladigan laboratoriya mashg'ulotlarining tavsifi bilan cheklangan. Lekin metodologik jihatdan VO'L kengroq bo'lib, o'zida virtual priborlardan tashqari virtual o'quv kabinetlari, matematik va imitasion modellash tizimlari, amaliy dasturlarning o'quv va sanoat paketlari va boshqalarni mujassamlantiradi. VO'L faqat laboratoriya mashg'ulotlaridagina emas, balki studentlarning kurs va diplom loyihalarida, o'quv-tadqiqot ishlarida foydalanilishi mumkin.

Metodologik nuqtai nazardan virtual laboratoriyalarni protseduraviy, deklarativ va gibril (protseduriy-deklarativ) turlarga bo'lish mumkin.

Protseduraviy turdagi VO'L larning asosini amaliy dasturlarning o'quv paketlari yoki ularning sanoat analoglari tashkil qiladi. Ular muxandislik ishini avtomatlashtirishga mo'ljallangan. Protseduraviy turdagi VO'L larni yaratishda asosiy e'tibor o'rganilayotgan ob'ekt va jarayonlarni matematik modellash, hisoblash va optimallashtirish protseduralarini amalga oshirishga qaratiladi. Ayrim

hollarda matematik modellash murakkab ob'ekt va jarayonlarni tadqiq qilishning yagona usuli bo'lishi mumkin.

Muxandislik ishini yengillashtirishning foydaliligini inkor qilmagan holda shuni aytish mumkinki, protseduraviy VO'L lar o'quv masalalarida hamma vaqt ham muhandislik tayyorgarligining ko'tarilishiga olib kelmaydi. Gap shundaki, matematik modellash va hisoblash eksperimentlarining natijalarini tushunib yetish va anglash uchun ko'pchilik hollarda muhandislik malakasi talab qilinadi. Studentlarning ko'pchiligi bunday malakaga ega emas.

Bu yerda ketma-ketlik sxemasi quyidagi prinsiplarga asoslangan maxsus didaktik interfeys yordam berishi mumkin:

- qiziqarli namuna bo'la oladigan masala tanlanadi;
- o'quvchilarning bilim olish jarayoni siklik, yopiq tarzda tashkil qilinadi;
- masala albatta evristik (savol-javob) tarzda yechiladi va olingan natijalar kompyuterda olingan natijalar varianti bilan taqqoslanadi;
- studentlarning bilim olish faoliyatini aktivlashtirish uchun musobaqa vaziyati vujudga keltiriladi.

Ushbu prinsiplarni amalga oshirish ularning yuqori didaktik effektivlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Deklarativ turdagi VO'L lar texnik ob'ektlarning tuzilishini o'rgatish uchun xizmat qiladi. Ular elektron darsliklarga o'xshash.

Gibrid yondoshish asosan virtual priborlarni tayyorlashda qo'llaniladi. Bunda tashqi atributlari, xususan boshqarish paneli real analoglarinikiga o'xshash bo'ladi, har xil rejimlar esa matematik yoki imitasion modellar yordamida tadqiq qilinadi.

Virtual laboratoriyalardan foydalanish o'quv jarayonidan real laboratoriyalarni butunlay siqib chiqarmaydi, balki ular bir-birini to'ldiradi.

O'quv jarayonida virtual laboratoriyalardan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

- mashg'ulotlarda studentlarning aktivligi va mustaqilligini orttirish;
- o'quv materiallarining o'zlashtirish darajasini ko'tarish;
- har bir studentning o'quv materiallarini o'zlashtirishini to'liq nazorat qilish;

- qaytarish va trening yo‘li bilan olingan bilimlarni mustaxkamlash jarayonini yengillashtirish;
- o‘quv jarayoniga mustaqil ta’limni kiritish effektivligini orttirish.

O‘qitishning tradision usullarida fan bo‘yicha olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash va amaliy ko‘nikmalarni hosil qilish uchun xizmat qiluvchi laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlarga katta ahamiyat beriladi. Lekin ular ko‘pchilik hollarda kutilgan natijani bermaydi. Buning sabablari quyidagilar:

- laboratoriya stendlarining yetarli emasligi;
- mavjud laboratoriya stendlari zamonaviy priborlar, qurilmalar va apparatlar bilan ta’minlanmaganligi;
- ko‘pchilik laboratoriya stendlarining zamonaviy talablarga javob bermasligi va ma’naviy eskirganligi;
- laboratoriya ishlari va stendlarini mukammallashtirib turish zarurligi;
- ayrim laboratoriya sxemalarini yig‘ish uchun ko‘p vaqt talab qilinishi sababli talabalarning ajratilgan vaqtdan unumli foydalana olmasligi.

Yuqorida keltirilgan kamchiliklarning ko‘pchiligini o‘quv jarayoniga virtual laboratoriyalarni kiritish yo‘li bilan bartaraf qilish mumkin.

Kompyuter texnologiyalaridan real jarayonlarni, shu jumladan elektr zanjirlarida sodir bo‘ladigan jarayonlarni modellashda foydalanish laboratoriya amaliyotini kengaytirish va boyitish imkoniyatini beradi.

Laboratoriya amaliyoti katta o‘quv-uslubiy ahamiyatga ega. Lekin hozirgi paytda ko‘plab laboratoriya asbob uskunalari va moslamalari, o‘nlab yillar avval ishlab chiqarilganligi sababli, zamon talablariga javob bermaydi. Laboratoriya ishlari asosan fizik maketlarda bajariladi. Ular jarayonlarni har tamonlama tekshirish uchun yetarli darajada universal emas. Laboratoriya moslamalarining soni cheklanganligi sababli bitta moslamada bir vaqtning o‘zida bir necha student ishlashiga to‘g‘ri keladi.

Hozirgi vaqtda laboratoriya ta’minotini takomillashtirishning yo‘nalishlaridan biri ularni kompyuter asosiga o‘tkazishdir.

Electronics WorkBench va Matlab dasturi elektr va elektron sxemalarni modellash uchun ishlatiladi. Nisbatan kichik hajmga ega bo‘lishiga qaramasdan

unda katta miqdordagi real elementlarning modellari mavjud. U sxemotexnik tahrirlagich va SPICE simulyatorni o'z ichiga olgan integrallashgan paket bo'lib hisoblanadi.

Electronic WorkBench va Matlab dasturi signallar generatorlari, ossillograflar, testerlar, jaxondagi ko'plab taniqli firmalarning (Motorola, Nationl, Philips, Toshiba va boshqalar) yarim o'tkazgichli priborlari va mikrosxemalarini o'z ichiga oluvchi katta bibliotekaga ega. Uning yordamida elektr zanjirlar, analog hamda raqamli elektron sxemalarni tahlil qilish mumkin.

Dasturda tayyor elementlardan tekshiriladigan sxema yig'ilgandan keyin uning har bir komponentining matematik modellarini o'zaro bog'laydi va chiziqli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi ko'rinishiga o'tkazadi. Ularga asosan chiziqli bo'lmagan algebraik tenglamalar sistemasini hosil qilib takomillashtirilgan Newton-Raphson usulidan foydalanib sonli ko'rinishda yechadi va natijalarni sxemaga ulangan o'lchash priborlariga (ampermetrlar, voltmetrlar) yoki ikki nurli ossillografga uzatadi. Bundan tashqari dasturda grafik analizator ham mavjud. Ossillograf va grafik analizator elektr zanjirlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni xotirasiga yozib oladi va keyinchalik ularni har tamonlama tahlil qilish imkoniyatini beradi.

MATLAB tizimi yordamida laboratoriya ishlarini bajarish uchun «Priborlar bazasi» bo'lib Simulink va Power System kengaytmalar paketlari xizmat qiladi. Ushbu paketlarning bibliotekalarida ko'plab virtual elementlar va o'lchov priborlari mavjud bo'lib har qanday murakkab elektr zanjirlarini har tamonlama tadqiq qilish imkoniyatini beradi.

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun Eureka, Gauss, TK Solver!, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple V va boshqa dasturiy tizimlar va dasturlarning to'plamlarini taklif qiladi. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va maxsuldorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi.

MATLAB — bu vaqt sinovidan o'tgan matematik hisoblarni avtomatlashtirish tizimlaridan biridir. U matrisaviy amallarni qo'llashga asoslangan. Bu narsa tizimning nomi — MATrix LABoratory — matrisaviy laboratoriyada o'z aksini topgan.

Matrisalar murakkab matematik hisoblarda jumladan chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda ob'ektlarni modellashda keng qo'llaniladi. Ular dinamik tizimlar va ob'ektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo'lib hisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo'lishi mumkin.

Lekin hozirgi vaqtda MATLAB ixtisoslashtirilgan matrisaviy tizim chegaralaridan chiqib universal integrallashgan kompyuterda modellash tizimiga aylandi. «Integrallashgan» so'zi bu tizimda qulay ifodalar va izohlar tahrirchisi, hisoblagich, grafik dasturiy protsessor va boshqalar o'zaro birlashtirilganligini bildiradi. Umuman olganda MATLAB matematikaning rivojlanishi davomida to'plangan matematik hisoblashlar bo'yicha tajribani o'zida mujassamlashtirgan va uni grafik vizuallash va animatsiya vositalari bilan uyg'unlashtirilgan. MATLAB tizimi ilova qilinadigan katta hajmdagi xujjatlar bilan birgalikda EHMni matematik ta'minlash bo'yicha ko'p tomli ma'lumotnoma bildirgich (spravochnik) vazifasini bajarishi mumkin. Lekin ushbu xujjatlar hozirgi vaqtda faqat ingliz tilida va qisman yapon tilida mavjud.

MATLAB tizimini Moler (S. V. Moler) ishlab chiqqan va 70-yillarda undan katta EHMlarda keng foydalanilgan. MathWorks Inc firmasining mutaxassisi Djon Litl (John Little) 80-yillarning boshlarida IBM PC, VAX va Macintosh klassidagi kompyuterlar uchun PC MATLAB tizimini tayyorlagan. Keyinchalik MATLAB tizimini kengaytirish uchun matematika, dasturlash va tabiiy fanlar bo'yicha jahondagi eng yirik ilmiy markazlar jalb qilingan. Hozirgi vaqtda tizimning eng yangi versiyasiyalari MATLAB-6 va MATLAB-7 mavjud.

MATLAB tizimining dasturlash tili an'anaviy dasturlash tillariga nisbatan afzalliklarga ega. MATLAB ning imkoniyatlari juda keng. Undan hisoblashlarni bajarish va modellash uchun fan va texnikaning har qanday sohasida foydalanish mumkin.

MATLAB tizimining imkoniyatlari

MATLAB vaqt sinovidan o'tgan matematik hisoblarni avtomatlashtirish tizimlaridan biridir. U matrisaviy amallarni qo'llashga asoslangan. Bu narsa

tizimning nomi — MATrix LABoratory-matrisaviy laboratoriyada o‘z aksini topgan.

Matrisalar murakkab matematik hisoblarda, jumladan, chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda ob’ektlarni modellashda keng qo‘llaniladi. Ular dinamik tizimlar va ob’ektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo‘lib hisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo‘lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda MATLAB ixtisoslashtirilgan matrisaviy tizim chegaralaridan chiqib universal integrallashgan kompyuterda modellash tizimiga aylandi. Umuman olganda MATLAB matematikaning rivojlanishi davomida to‘plangan matematik hisoblashlar bo‘yicha tajribani o‘zida mujassamlashtirgan va uni grafik vizuallash va animatsiya vositalari bilan uyg‘unlashtirilgan. MATLAB tizimi ilova qilinadigan katta hajmdagi hujjatlar bilan birgalikda EHMni matematik ta‘minlash bo‘yicha ko‘p tomli ma‘lumotnoma (bildirgich, spravochnik) vazifasini bajarishi mumkin.

MATLAB tizimini Moler (S. V. Moler) ishlab chiqqan va 70-yillarda undan katta EHMLarda keng foydalanilgan. MathWorks Inc firmasining mutaxassisi Djon Litl (John Little) 80-yillarning boshlarida IBM PC, VAX va Macintosh klassidagi kompyuterlar uchun PC MATLAB tizimini tayyorlagan. Keyinchalik MATLAB tizimini kengaytirish uchun matematika, dasturlash va tabiiy fanlar bo‘yicha jahondagi eng yirik ilmiy markazlar jalb qilingan. Hozirgi vaqtda tizimning eng yangi versiyasiyalari MATLAB-6 va MATLAB-7 mavjud.

MATLAB tizimining vazifasi har xil turdagi masalalarni yechishda foydalanuvchilarni an’anaviy dasturlash tillariga nisbatan afzalliklarga ega bo‘lgan va imkoniyatlari keng modellash vositalari bilan ta‘minlashdir. MATLABning imkoniyatlari juda keng. Undan hisoblashlarni bajarish va modellash uchun fan va texnikaning har qanday sohasida foydalanish mumkin.

MATLAB asosan quyidagi vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi:

- matematik hisoblashlar;
- algoritmlarni yaratish;
- modellash;

- ma'lumotlarni tahlil qilish, tadqiq qilish va vizuallashtirish;
- ilmiy va injenerlik grafikasi;
- ilovalarni ishlab chiqish va boshqalar.

MATLAB ochiq arxitekturaga ega, ya'ni mavjud funksiyalarni o'zgartirish va yaratilgan xususiy funksiyalarni qo'shish mumkin. MATLAB tarkibiga kiruvchi Simulink dasturi real tizim va qurilmalarni funksional bloklardan tuzilgan modellar ko'rinishida kiritib imitatsiya qilish imkoniyatini beradi. Simulink juda katta va foydalanuvchilar tomonidan yanada kengaytirilishi mumkin bo'lgan bloklarning bibliotekasiga ega. Bloklarning parametrlari sodda vositalar yordamida kiritiladi va o'zgartiriladi.

Simulink yuzdan ortiq biriktirilgan bloklarga ega. Bloklar vazifalariga mos holda guruhlariga bo'lingan: signallar manbalari, qabul qilgichlar, diskret, uzluksiz, chiziqli bo'lmagan, matematik funksiyalar va jadvallar, signallar va tizimlar. Foydalaniluvchi blok va bibliotekalar yaratish funksiyasiga ega bo'lganligi sababli Simulinkda qo'shimcha ravishda kengayuvchi bloklar bibliotekasini hosil qilish mumkin. Biriktirilgan va foydalaniluvchi bloklarning funktsionalligini sozlashdan tashqari belgi(znachok) va dialoglardan foydalanib foydalaniluvchi interfeys hosil qilish ham mumkin, Maxsus mexanik, elektr va dasturiy komponentlarning (motorlar, o'zgartkichlar, servo-klapanlar, ta'minlash manbalari, energetik qurilmalar, filtrlar, shinalar, modemlar va boshqa dinamik komponentlar) ishlashini modellashtiruvchi bloklar yaratish mumkin. Yaratilgan blokni kelajakda foydalanish uchun bibliotekada saqlab qo'yish mumkin.

Keyingi yillarda loyihachilar matematik tizimlarning integratsiyalashuviga va ulardan birgalikda foydalanishga katta e'tibor bermoqdalar. Murakkab matematik masalalarni bir necha tizimlar yordamida yechish eng yaxshi va mos vositalarni tanlash imkoniyatini beradi va olinadigan natijalarning ishonchliligini orttiradi.

MATLAB tizimi bilan keng tarqalgan matematik tizimlar (Mathcad, Maple va Mathemati) integrallashuvi mumkin. Matematik tizimlarni zamonaviy matnli protsessorlar bilan birlashtirishga intilish ham mavjud. Masalan, MATLAB yangi versiyalarining vositasi — Notebook — Word 95/97/2000/XR matn protsessorlarida tayyorlanayotgan hujjatning kerakli joylariga MATLAB

hujjatlari va sonli, jadval yoki grafik ko‘rinishdagi hisoblash natijalarini qo‘yish imkoniyatini beradi. Natijada “jonli” elektron kitoblarni tayyorlash mumkin. Ularda namoyish qilinayotgan misollarni operativ tarzda o‘zgartirish mumkin. Masalan, boshlang‘ich shartlarni o‘zgartirib, masalani yechish natijalarining o‘zgarishini kuzatish mumkin. MATLAB 6 da grafiklarni Microsoft PowerPoint slaydlariga eksport qilishning takomillashgan vositalari ham ko‘zda tutilgan.

MATLABda tizimni kengaytirish masalalari maxsus kengaytirish paketlari - Toolbox asboblari to‘plami yordamida hal qilinadi. Ularning ko‘plari boshqa dasturlar bilan integratsiyalashuv uchun maxsus vositalarga ega. MATLAB tizimi bloklar ko‘rinishida berilgan, dinamik tizim va qurilmalarni modellash uchun yaratilgan Simulink dasturiy tizimi bilan ham integratsiyalashgan. Vizual-yo‘naltirilgan dasturlash prinsiplariga asoslangan Simulink murakkab qurilmalarni yuqori aniqlikda modellash imkoniyatini beradi.

O‘z navbatida boshqa ko‘plab matematik tizimlar, masalan, Mathcad va Maple MATLAB bilan ob‘ektlilik va dinamik bog‘lanishi mumkin. Natijada ular MATLABdagi matrisalar bilan ishlashning effektiv vositalaridan foydalanishlari mumkin. Kompyuter matematik tizimlarining bunday integratsiyalashuv tendensiyasi shubhasiz keyinchalik ham davom etadi.

MATLAB — kengayuvchi tizim, uni har xil turdagi masalalarni yechishga oson moslashtirish mumkin. Uning eng katta afzalligi tabiiy yo‘l bilan kengayishi va bu kengayish m-fayllar ko‘rinishida amalga oshirishidir. Boshqacha aytganda, tizimning kengayishlari kompyuterning qattiq diskida saqlanadi va MATLABning biriktirilgan (ichki) funksiyalari va protseduralari kabi kerakli vaqtda foydalanish uchun chaqiriladi.

Tizimning qo‘shimcha pog‘onasini toolbox kengaytmalar paketi tashkil etadi. U tizimni turli sohalardagi masalalarni yechishga yo‘naltirish imkoniyatini beradi. Bunday sohalarga misol tariqasida matematikaning maxsus bo‘limlari, fizika va astronomiya, telekommunikatsiya vositalari, matematik modellash, hodisaviy boshqariluvchi tizimlarni loyihalash va boshqa sohalarni keltirish mumkin. Xulosa qilib aytganda, MATLAB foydalanuvchilarning masalalarini yechish uchun yuqori darajadagi moslashuvchanlikka ega.

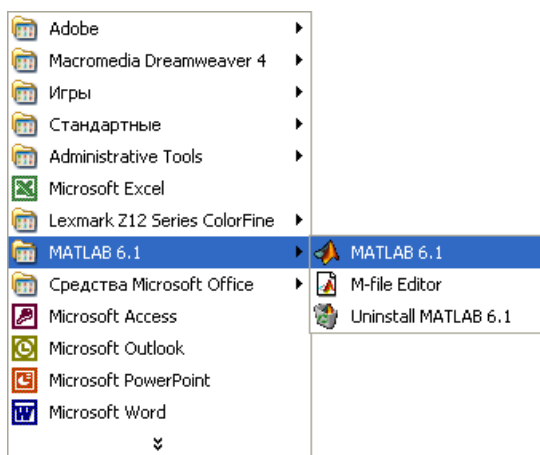
MATLAB tizimi kuchli matematik-yo‘naltirilgan yuqori darajali dasturlash tili sifatida yaratilgan. Bunday yo‘nalish tizimning afzalliklaridan biri bo‘lib hisoblanadi va uni yangi, yanada murakkab matematik masalalarni yechish uchun qo‘llash mumkinligidan dalolat beradi.

MATLAB tizimi BASICga o‘xshash (Fortran va Paskalning ayrim elementlari ham qo‘shilgan) kirish tiliga ega. Dastur ko‘plab kompyuterdan foydalanuvchilar uchun tanish bo‘lgan an‘anaviy usulda yoziladi. Bundan tashqari tizim dasturlarni har qanday matn tahrirlagichi yordamida tahrirlash imkoniyatini beradi. MATLAB o‘zining sozlagichli tahrirlagichiga ham ega.

MATLAB tizimining tili matematik hisoblashlarni dasturlash sohasida har qanday mavjud yuqori darajadagi universal dasturlash tillaridan boyroqdir. U hozirgi vaqtda mavjud bo‘lgan deyarli hamma dasturlash vositalarini amalga oshiradi, jumladan, ob‘ektga-mo‘ljallangan va vizual dasturlashni (Simulink vositalari yordamida) ham. Umuman olganda MATLAB tizimidan foydalanish tajribali dasturlovchilar uchun o‘z fikrlari va g‘oyalarini amalga oshirish uchun cheksiz imkoniyatlar beradi.

MATLABni ishga tushirish va dialog rejimida ishlash

MATLABni ishga tushirish uchun ishchi stolning pastki chap burchagida joylashgan Pusk (Start) tugmasi bosiladi va MATLABning o‘rnatilgan versiyasi tanlanadi (1-rasm).

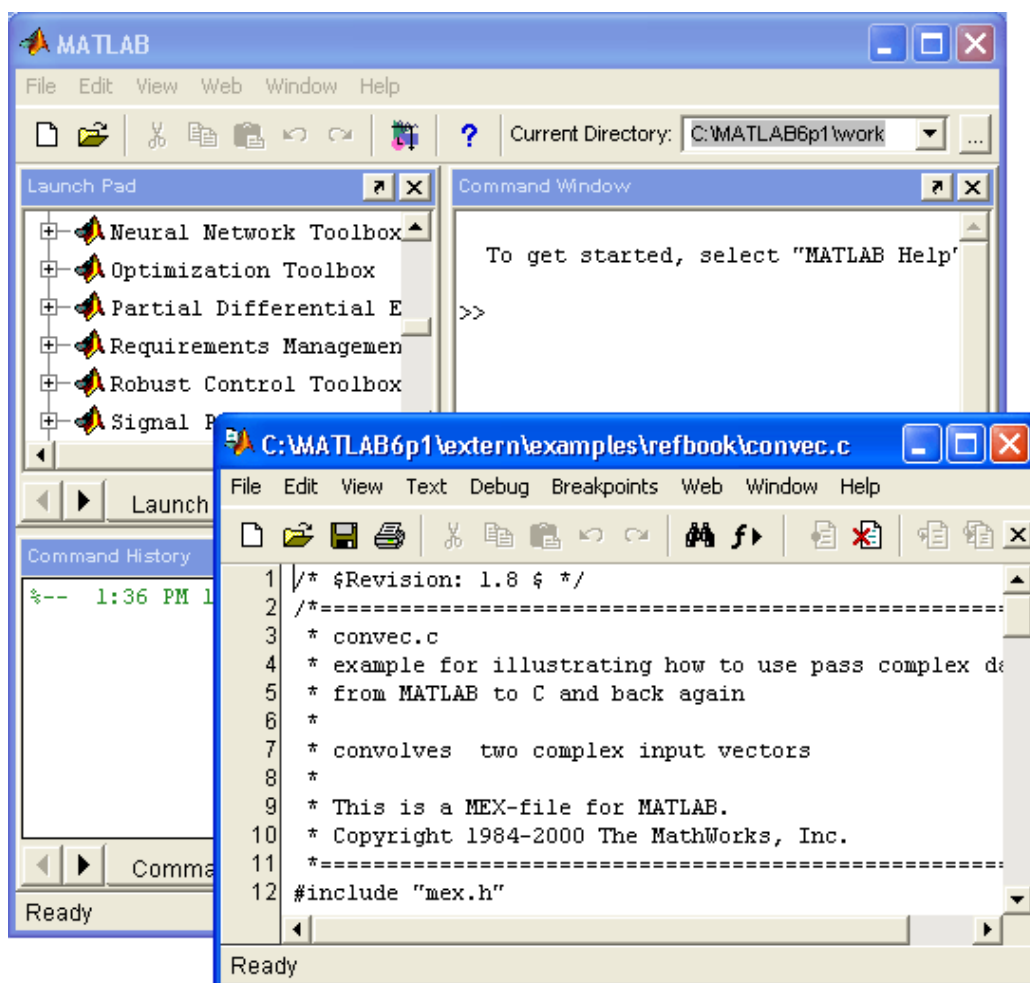


1-rasm. MATLABni ishga tushirish

MATLAB ishga tushgandan keyin ekranda uning asosiy oynasi paydo bo‘ladi (2-rasm) va u komandalar (buyruqlar) rejimida ishlashga tayyor holga

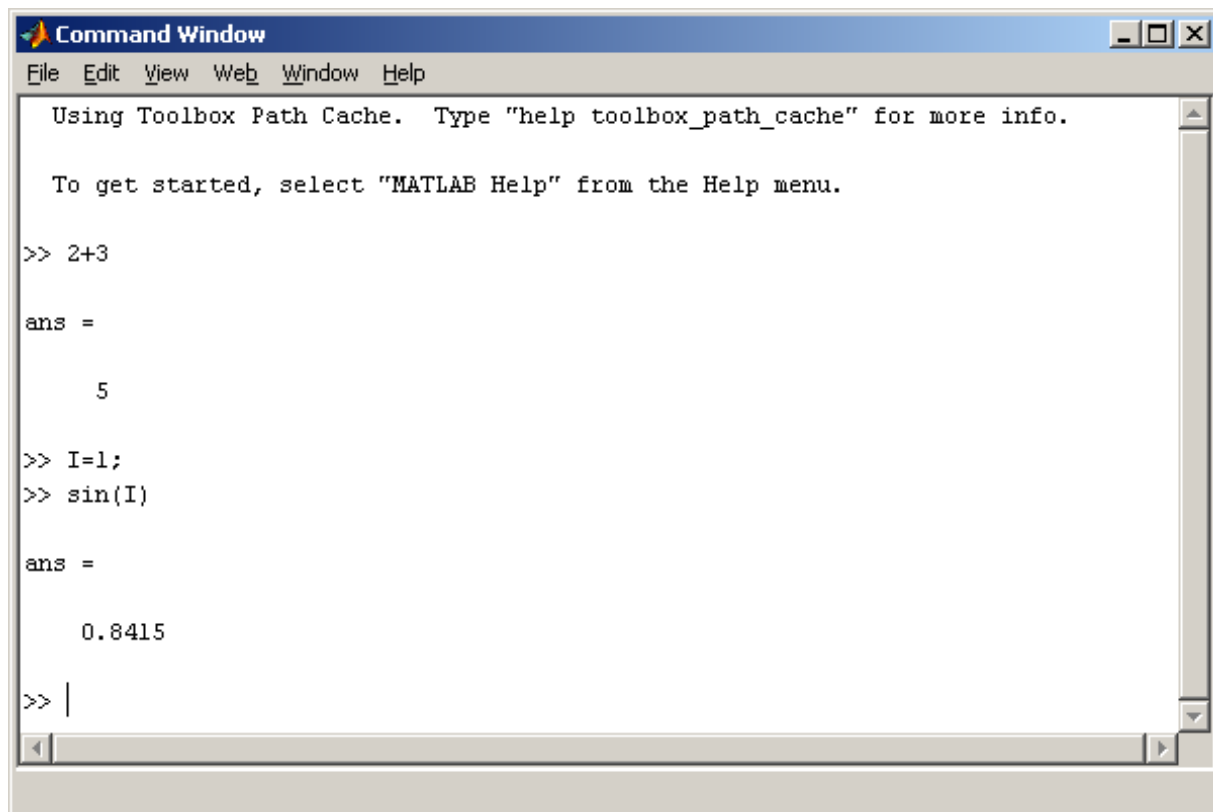
keladi. Odatda bu oyna to‘liq ochilmaydi va ekranning faqat bir qismini egallaydi. Ustki o‘ng burchagida joylashgan uchta tugmadan o‘rtadagisini bosish yo‘li bilan oynani to‘liq ochish mumkin. Chapdagi tugma bosilganda oyna yopiladi, o‘ngdagi tugma bosilganda esa MATLABning ishlashi to‘xtatiladi.

MATLAB bilan ishlash seansini sessiya (session) deb atash qabul qilingan. Sessiya, mohiyati jihatidan, foydalanuvchining MATLAB tizimi bilan ishlashini aks ettiruvchi joriy hujjat bo‘lib hisoblanadi. Unda kiritish, chiqarish satrlari va xatolar to‘g‘risida axborot bo‘ladi. Xotiraning ishchi sohasida joylashgan sessiyaga kiruvchi o‘zgaruvchilar va funksiyalarning tavsiflarini (sessiyani emas) .mat formatli fayl shaklida diskka Save (Saqlash) buyrug‘i yordamida yozib olish mumkin. Load (Yuklash) buyrug‘i yordamida ma’lumotlar diskdan ishchi sohaga yuklanadi. Sessiyaning fragmentlarini Diary (Kundalik) buyrug‘i yordamida kundalik shaklida rasmiylashtirish mumkin.



2-rasm. MATLAB oynasining ishga tushurilgandan va oddiy hisoblar bajarilgandan keyingi ko‘rinishi

Tizim bilan to‘g‘ridan – to‘g‘ri hisoblashlar rejimida ishlash, dialog xarakterda bo‘lib “savol berildi, javob olindi” tarzida kechadi. Foydalanuvchi buyruqlar satrida klaviatura yordamida hisoblanadigan ifodani teradi, agar zarur bo‘lsa uni tahrirlaydi va ENTER klavishasini bosish bilan kiritishni tugallaydi (3-rasm).



3-rasm. Tizim bilan to‘g‘ridan – to‘g‘ri hisoblashlar rejimida ishlash

Misol uchun yuqoridagi rasmda $2+3$ ifodani va $\sin(I)$ ni hisoblash keltirilgan. Bunday sodda misollardan ham quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

- boshlang‘ich ma’lumotlarni kiritishni ko‘rsatish uchun » simvolidan foydalaniladi;
- ma’lumotlar oddiy matn tahrirlagichi yordamida kiritiladi;
- ifodani hisoblash natijalarini chiqarishni blokirovka qilish (vaqtincha to‘xtatib turish) uchun undan keyin ; belgisini (nuqta vergul) qo‘yish kerak;
- agar hisoblash natijalari uchun o‘zgaruvchi ko‘rsatilmagan bo‘lsa MATLABning o‘zi ans o‘zgaruvchisini tayinlaydi;

- o'zlashtirish belgisi sifatida matematiklar uchun odatiy bo'lgan tenglik belgisi = ishlatiladi (ko'pgina boshqa dasturlash tillari va matematik tizimlarda qabul qilingan tarkibiy belgi := emas);
- chiqarish satrlarida » belgisi bo'lmaydi;
- biriktirilgan funksiyalar (masalan, sin) kichik harflar bilan yoziladi, ularning argumentlari yumoloq qavs ichida ko'rsatiladi;
- dialog «savol berildi, javob olindi» tarzida kechadi;

Ayrim hollarda tartibga solingan sonlar ketma-ketliklarini formatlash talab qilinadi. Bunday ketma-ketliklar vektorlarni yoki grafiklarni qurish vaqtida absissalarning qiymatlarini hosil qilish uchun zarur bo'ladi. Sonlar ketma-ketliklarini formatlash uchun MATLAB tizimida : (ikki nuqta) operatori ishlatiladi:

Boshlang'ich_ qiymat : Qadam : So'nggi_ qiymat

Bunday konstruksiya boshlang'ich qiymat bilan boshlanuvchi, berilgan qadam bilan davom etuvchi va so'nggi qiymat bilan tugallanuvchi sonlarning ortib boruvchi ketma-ketligini hosil qiladi. Agar qadam berilmagan bo'lsa, uning qiymati 1 deb qabul qilinadi. Agar boshlang'ich qiymat so'nggi qiymatdan kichik qilib olingan bo'lsa xatolik to'g'risida xabar beriladi. Quyida ikki nuqta (:) operatorining qo'llanilishi bo'yicha misollar berilgan:

» 1:5

ans =12345

» i=0:2:10

i = 0 2 4 6 8 10

» j=10:-2:2

j =10 8 6 4 2

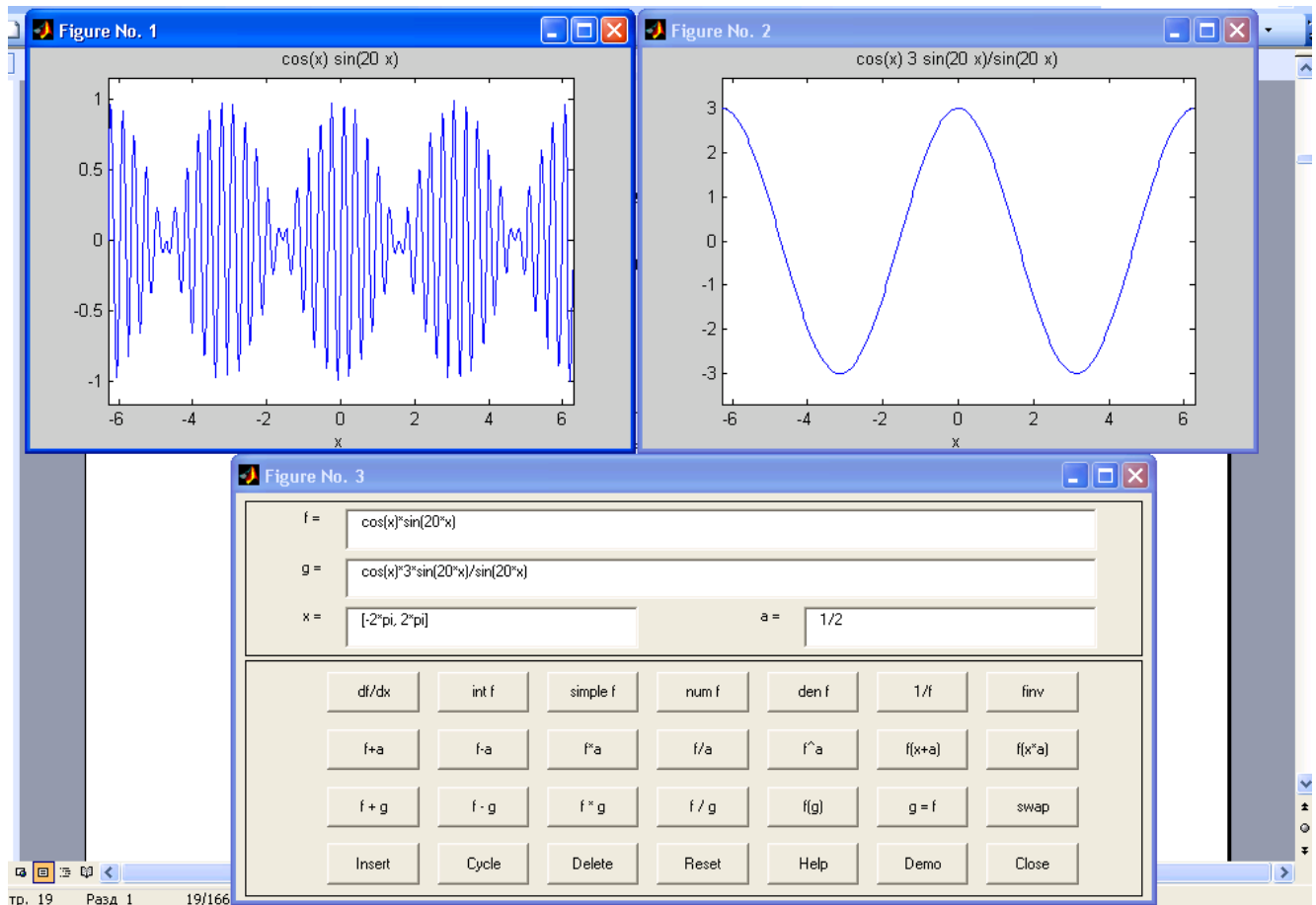
» V=0:pi/2:2*pi;

» V

V = 0 1.5708 3.1416 4.7124 6.2832

Funksiyalar kalkulyatoridan foydalanish

Funksiyalarning interaktiv grafik kalkulyatori funtool simvolli funksiyalar bilan ishlash uchun mo'ljallangan. U x o'zgaruvchining ikkita ($f(x)$ va $g(x)$) funksiyasini hamda ularning har xil kombinatsiyalarini tezlik bilan qurish imkoniyatini beradi.



3-rasm. Funksiyalar kalkulyatorining oynasi

MATLAB ning komandalar oynasida funtool buyrug'ini terilib Enter klavishi bosilsa ekranda kalkulyatorning uchta avtonom oynasi hosil bo'ladi (3-rasm). Ularning ikkitasi grafik va uchinchisi esa boshqaruvchi oynadir:

- grafiklar sarlavhaga ega bo'lgan oynalarda aks ettiriladi;
- boshqaruvchi oyna quyidagilarga ega:
 - funksiyalarni kiritish uchun ikkita maydon (f va g);
 - x o'zgaruvchining o'zgarish chegaralarini $[\text{min}, \text{max}]$ formatda kiritish maydoni;
 - masshtablovchi a koeffisientni kiritish maydoni;

- boshqarish 4-qatorda joylashgan tugmalar orqali amalga oshiriladi:
- birinchi qator- $f(x)$ funksiyani simvolli o'zgartirish turi:
 - df/dx - $f(x)$ funksiyaning differensial.
 - $\int f$ - $f(x)$ funksiyaning integrali.
 - $\text{simple } f$ - agar mumkin bo'lsa $f(x)$ ifodani soddalashtirish.
 - $\text{num } f$ - rasional ifodaning suratini ajratish.
 - $\text{den } f$ - rasional ifodaning maxrajini ajratish.
 - $1/f$ - $f(x)$ ni $1/f(x)$ ga almashtirish.
 - finv - $f(x)$ ni o'zining teskari funksiyasiga almashtirish.
- ikkinchi qator- $f(x)$ funksiyani simvolli masshtablash turi:
 - $f + a$ - $f(x)$ ni $f(x) + a$ ga almashtirish;
 - $f - a$ - $f(x)$ ni $f(x) - a$ ga almashtirish;
 - $f * a$ - $f(x)$ ni $f(x) + a$ ga almashtirish;
 - f / a - $f(x)$ ni $f(x) / a$ ga almashtirish;
 - $f ^ a$ - $f(x)$ ni $f(x) ^ a$ ga almashtirish;
 - $f(x+a)$ - $f(x)$ ni $f(x + a)$ ga almashtirish. $f(x + a)$;
 - $f(x*a)$ - $f(x)$ ni $f(x * a)$ ga almashtirish. $f(x * a)$;
- uchinchi qator- $f(x)$ funksiyani $f(x)$ va $g(x)$ funksiyalarning kombinatsiyasi bilan almashtirish turi:
 - $f + g$ - $f(x)$ ni $f(x) + g(x)$ ga almashtirish;
 - $f - g$ - $f(x)$ ni $f(x) - g(x)$ ga almashtirish;
 - $f * g$ - $f(x)$ ni $f(x) * g(x)$ ga almashtirish;
 - f / g - $f(x)$ ni $f(x) / g(x)$ ga almashtirish;
 - $f(g)$ - $f(x)$ ni $f(g(x))$ ga almashtirish;
 - $g = f$ - $g(x)$ ni $f(x)$ ga almashtirish;
 - swap - $f(x)$ va $g(x)$ ni o'zaro almashtirish;
- to'rtinchi qator-boshqarish amallari:

Insert - $f(x)$ funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasiga kiritish;

Cycle - $f(x)$ funksiyalarni biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan siklik ravishda chiqarish;

Delete - $f(x)$ funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan o'chirib tashlash;

Reset - boshlang'ich holatga qaytish;

Help - yordamni chaqirish;

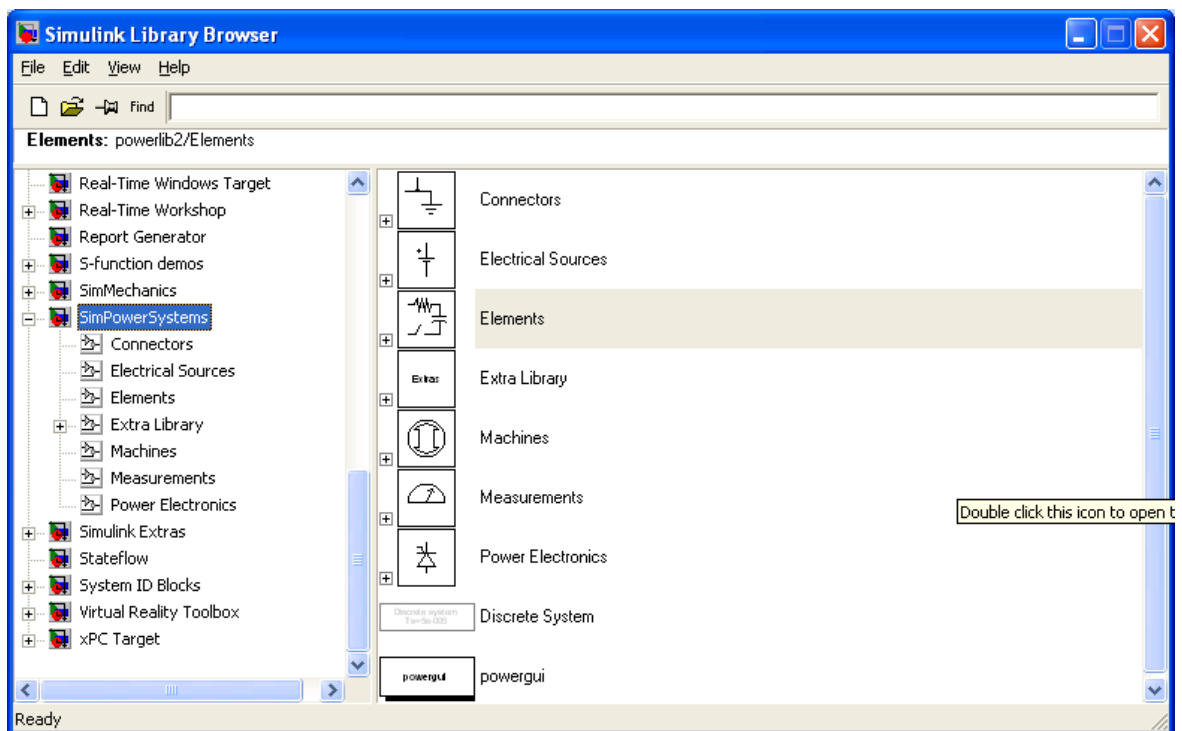
Demo - funksiyalar kalkulyatoridan foydalanishni namoyish qilish;

Close - uchala oynani yopish.

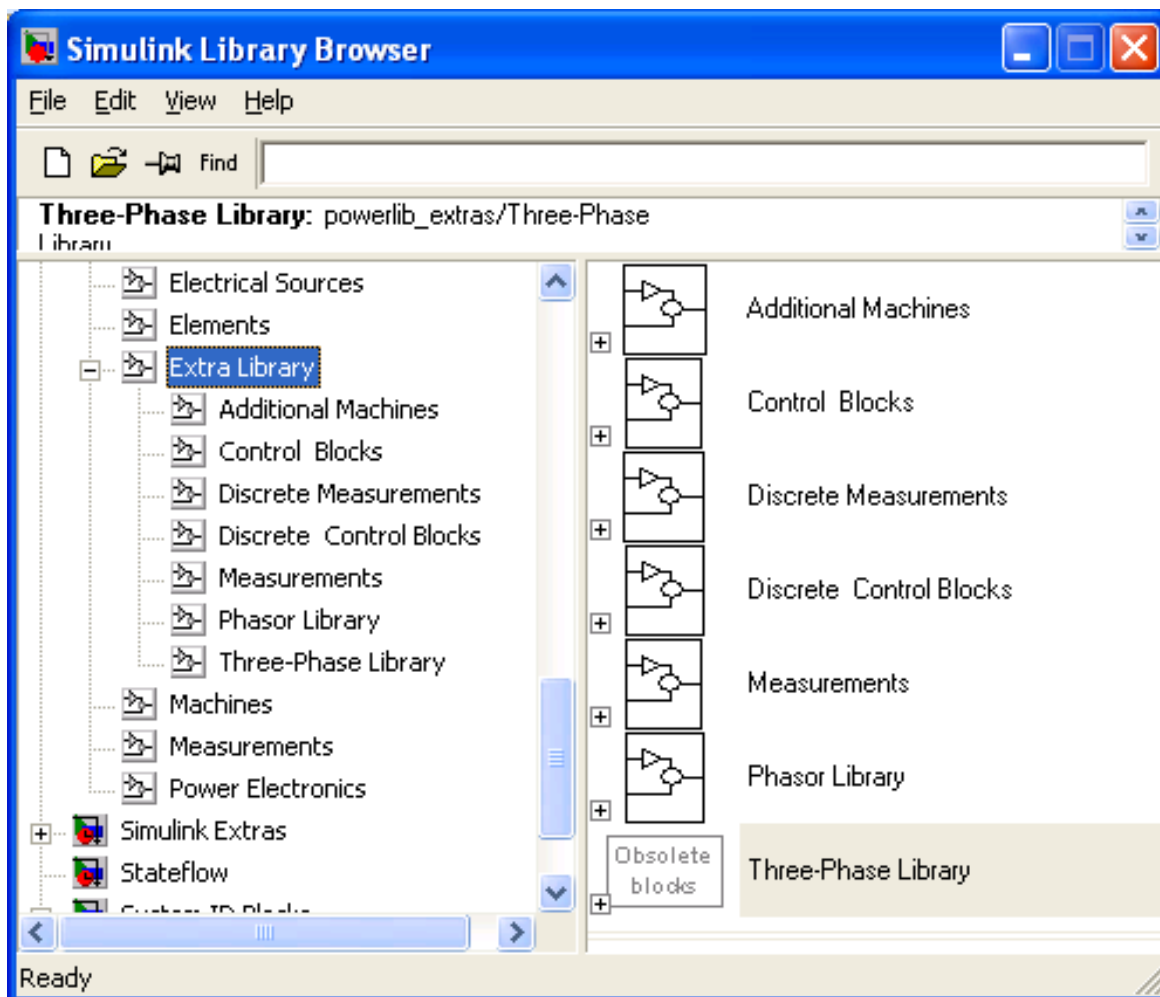
Sim Powers System paketi

Sim Powers System paketi tarkibida kuch elementlari (katta quvvatli elementlar) bo'lgan sistemalarni modellashtirish uchun mo'ljallangan. U yettita

bo'limdan iborat (4-rasm). Uning Extra Library ost bo'limi 5-rasmda ko'rsatilgan.



4-rasm. *Sim Powers System paketi*

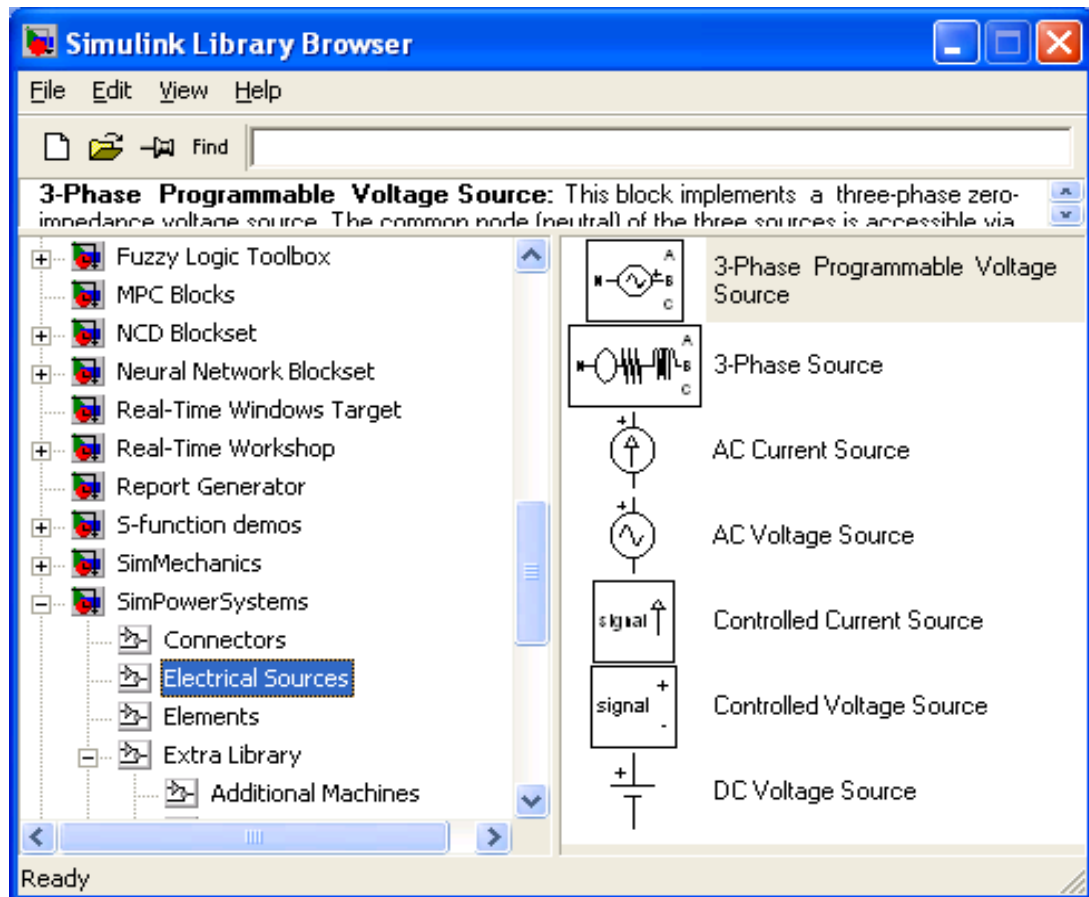


5-rasm. Extra Library ost bo‘limi

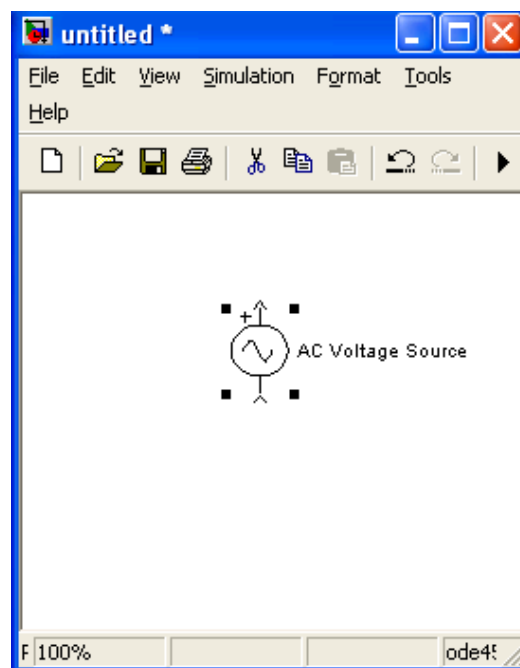
Elektr energiyasi manbalari Electrical Sources bibliotekasi

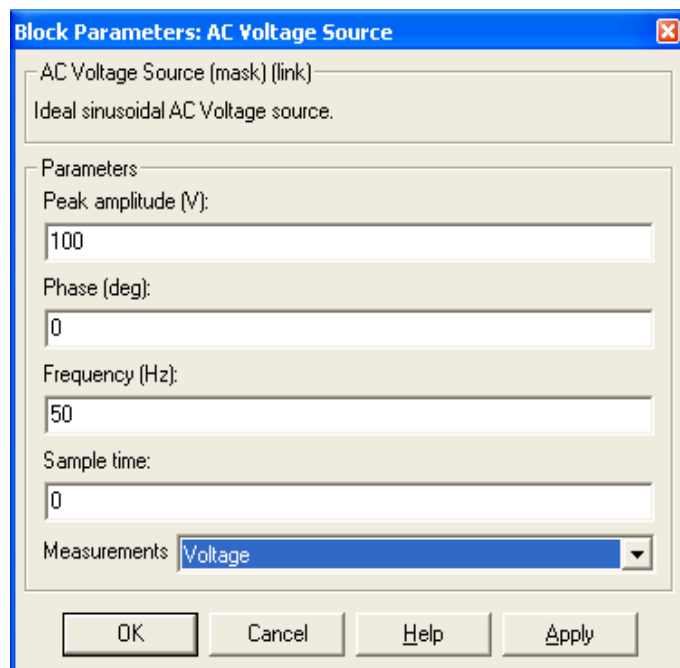
Ushbu bibliotekada o‘zgarmas va o‘zgaruvchan tok hamda kuchlanishning boshqarilmaydigan va boshqariladigan manbalari mavjud (6-rasm).

O‘zgaruvchan kuchlanish manbasi AC Voltage Source bloki va uning sozlash oynasi 7–rasmda ko‘rsatilgan. Unda o‘zgaruvchan kuchlanishning amplitudasi, boshlang‘ich fazasi va chastotasining qiymatlarini o‘rnatish mumkin. Measurements maydoni manbaning chiqish parametrlarini kuzatish va o‘lchash uchun Multimeter blokini bog‘lash imkoniyatini beradi.



6-rasm. Elektr energiyasi manbalari Electrical Sources

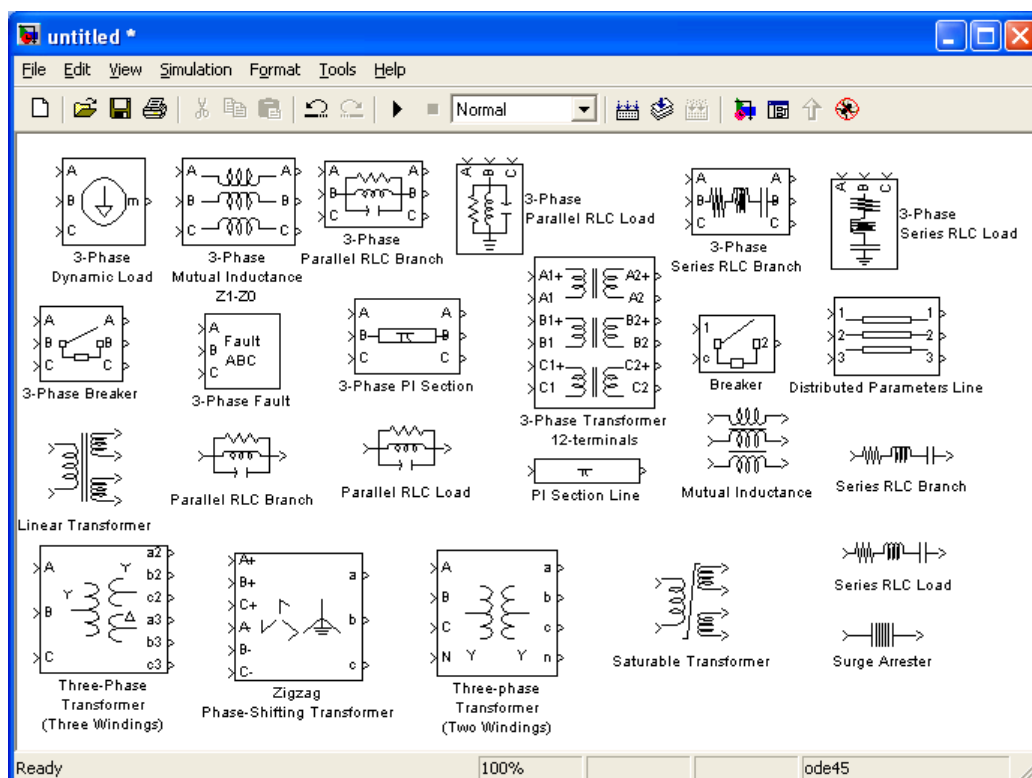




7-rasm. AC Voltage Source bloki va uning sozlash oynasi

Passiv elementlar bibliotekasi Elements

Elements bibliotekasida deyarli barcha turdagi passiv elementlar mavjud (8-rasm):



8-rasm. Passiv elementlar bibliotekasi Elements

- ketma-ket va parallel R, L, S elementlar: ularning parametrlarini om, genri va faradlarda (RLC Branch) yoki aktiv, induktiv va sig‘im quvvatlarda (RLC Load) berish mumkin. Yuklamalarni bunday ko‘rinishda berish uch fazali elektr zanjirlarni tadqiq qilishda juda qulay bo‘lib hisoblanadi;
- chiziqli transformator (Linear Transformer) va to‘yinishni hisobga olish mumkin bo‘lgan magnit o‘zakli transformator (Saturable Transformer);
- o‘zaro induktivlikka ega bo‘lgan (magnit bog‘langan) zanjirlar (Mutual Inductance);
- kirish va chiqish signalari orasida talab qilingan nochiziqli bog‘lanishni shakllantirish imkoniyatini beruvchi nochiziqli element (Surge Arrester);
- kalit (Breaker), uning ochiq holatdagi parametrlari (qarshiligi, induktivligi) va kirish signali nolga teng bo‘lgandagi holati (ochiq yoki yopiq) sozlash maydonlarida beriladi;
- uch fazali uch cho‘lg‘amli transformatorlar (Three-Phase Transformer, Two Windings, Three Windings);
- bir va uch fazali liniyalarning parametrlarini amalga oshiruvchi bloklar (PI Section Line, Distributed Parameters Line).

Uch fazali ikki cho‘lg‘amli transformatorning (Three-Phase Transformer)

parametrlarini sozlash oynasi 9–rasmda keltirilgan. Sotlash oynasida transformatorning nominal quvvati va chastotasi (Nominal power and frequency), birlamchi va ikkilamchi cho‘lg‘amlarning parametrlari (Winding parameters), birlamchi va ikkilamchi cho‘lg‘amlarning ulanish sxemalari (Winding 1 (ABC) Connection, Winding 2 (abc) Connection) ko‘rsatiladi. Saturable Core bayroqchasi transformatorning to‘yinishini hisobga olish imkonini beradi. Pastga ochiluvchi (Measurements) menyusida transformatorning Multimeteru bloki vositasida o‘lchanishi ko‘zda tutilgan holat o‘zgaruvchilari ko‘rsatiladi.

Block Parameters: Three-phase Transformer (Two Windings) ✖

Three-Phase Transformer (Two Windings) (mask) (link)

This block implements a three-phase transformer by using three single-phase transformers. Set the winding connection to 'Yn' when you want to access the neutral point of the Wye.

Parameters

Nominal power and frequency [Pn(VA) , fn(Hz)]

[250e6 , 60]

Winding 1 (ABC) connection : Yn

Winding parameters [V1 Ph-Ph(Vrms) , R1(pu) , L1(pu)]

[424.35e3 , 0.002 , 0.08]

Winding 2 (abc) connection : Yn

Winding parameters [V2 Ph-Ph(Vrms) , R2(pu) , L2(pu)]

[315e3 , 0.002 , 0.08]

☐ Saturable core

Magnetization resistance Rm (pu)

500

Magnetization reactance Lm (pu)

500

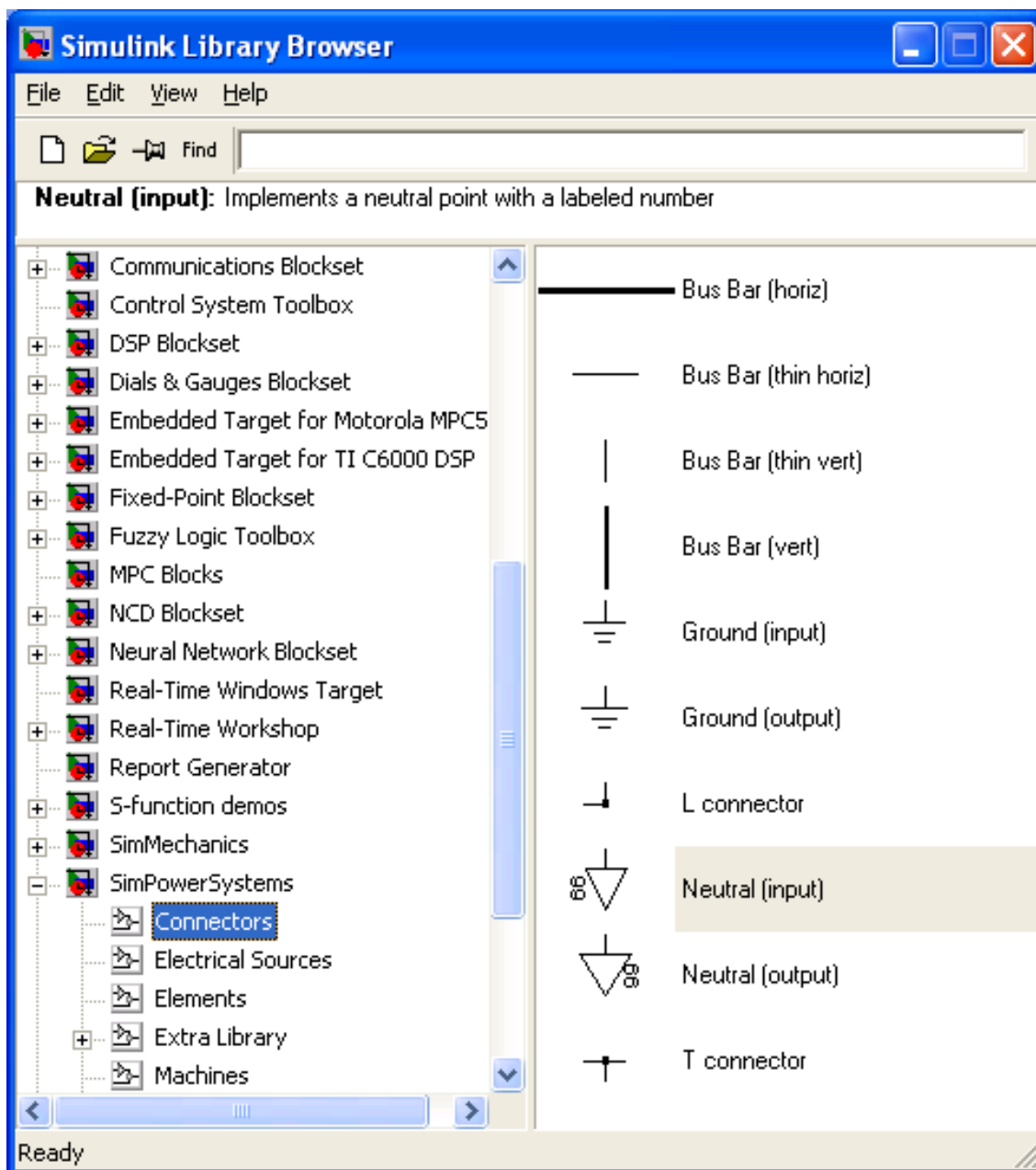
Measurements None

OK Cancel Help Apply

9-rasm. Uch fazali ikki cho'lg'amli transformatorning (Three-Phase Transformer) parametrlarini sozlash oynasi

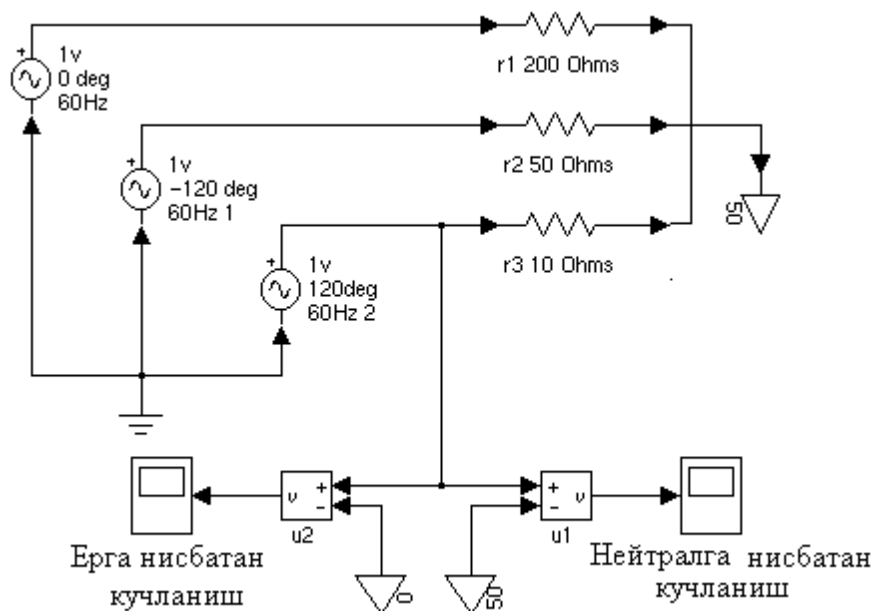
Sim Powers System bibliotekasi modellarining kirish va chiqishlarini o'zaro bog'lovchi bloklar (Connector)

Connector bibliotekasi 10-rasmda keltirilgan. Bus Bar bloklarining sozlash oynalarida kirishlar va chiqishlar soni ko'rsatilishi kerak.



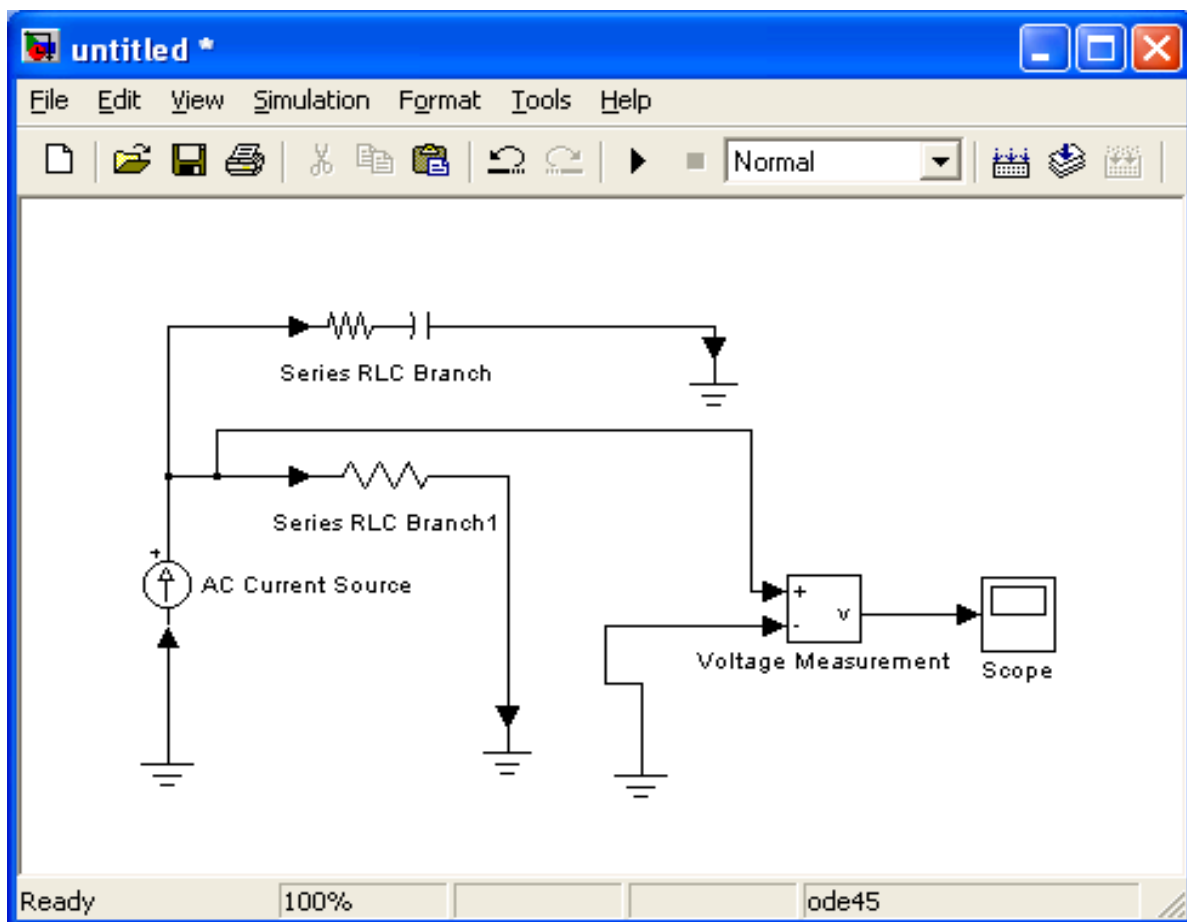
10-rasm. Connector bibliotekasi

Neutral bloki tartib raqamiga ega bo'lgan umumiy nuqta hosil qilish uchun ishlatiladi. Ushbu blokdan sxemaning turli joylaridagi ikki nuqtani liniyani chizmasdan bog'lash uchun foydalanish mumkin. Agar Neutral blokining tartib raqami 0 bo'lsa u yer bilan bog'lanish hosil qiladi. Neutral blokidan foydalanishga misol 11–rasmda ko'rsatilgan.



11-rasm. Neutral blokidan foydalanishga misol

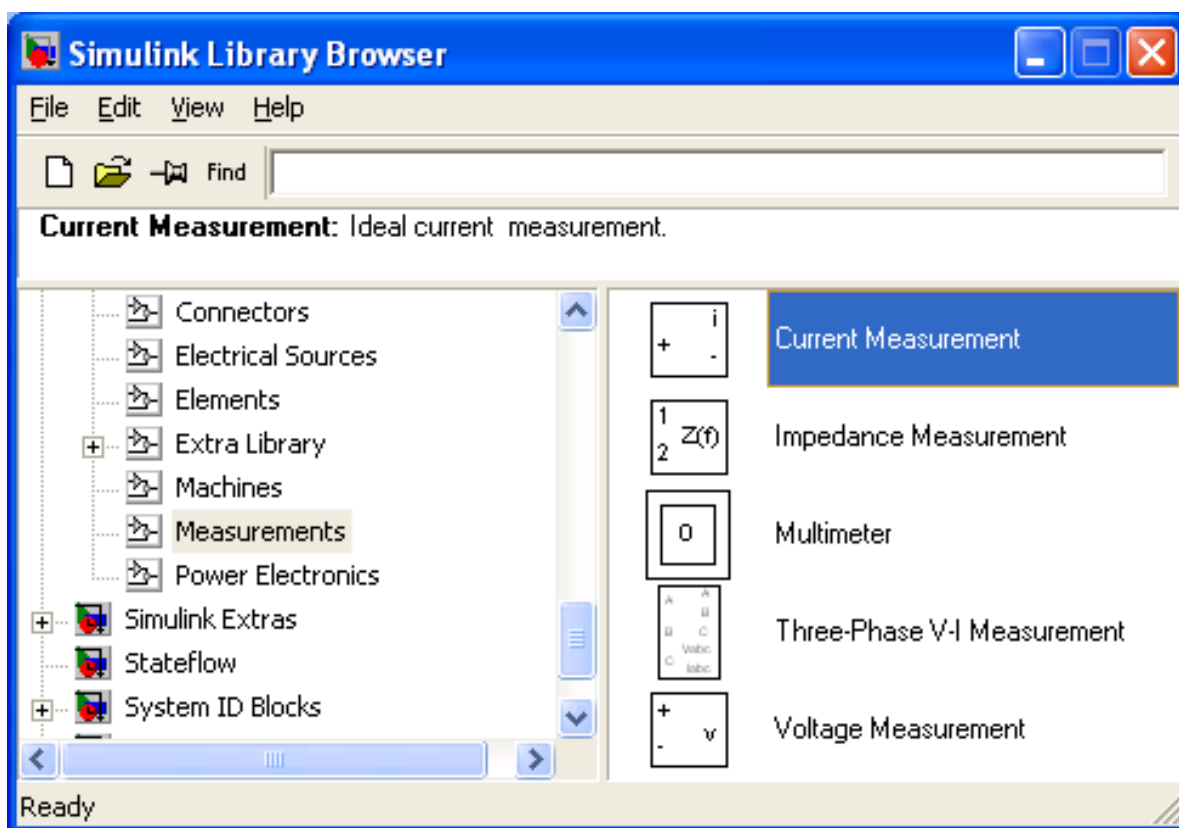
Ground bloki yer bilan bogʻlanish hosil qiladi. Kirish va chiqishga ega boʻlgan ikki turdagi Ground bloklari mavjud (12-rasm).



12-rasm. Ground blokidan foydalanishga misol

O'lchash bloklari Measurements

Measurements bibliotekasidagi Voltage Measurement va Current Measurements bloklari (13–rasm) SimPowerSystem bibliotekasi bloklarini Simulink bibliotekasidagi o'lchash bloklari bilan bog'lash uchun xizmat qiladi. Impedance Measurement bloki tekshirilayotgan sxemadagi ikki nuqta orasidagi to'la qarshilikning chastotaviy bog'lanishini o'lchash imkoniyatini beradi.

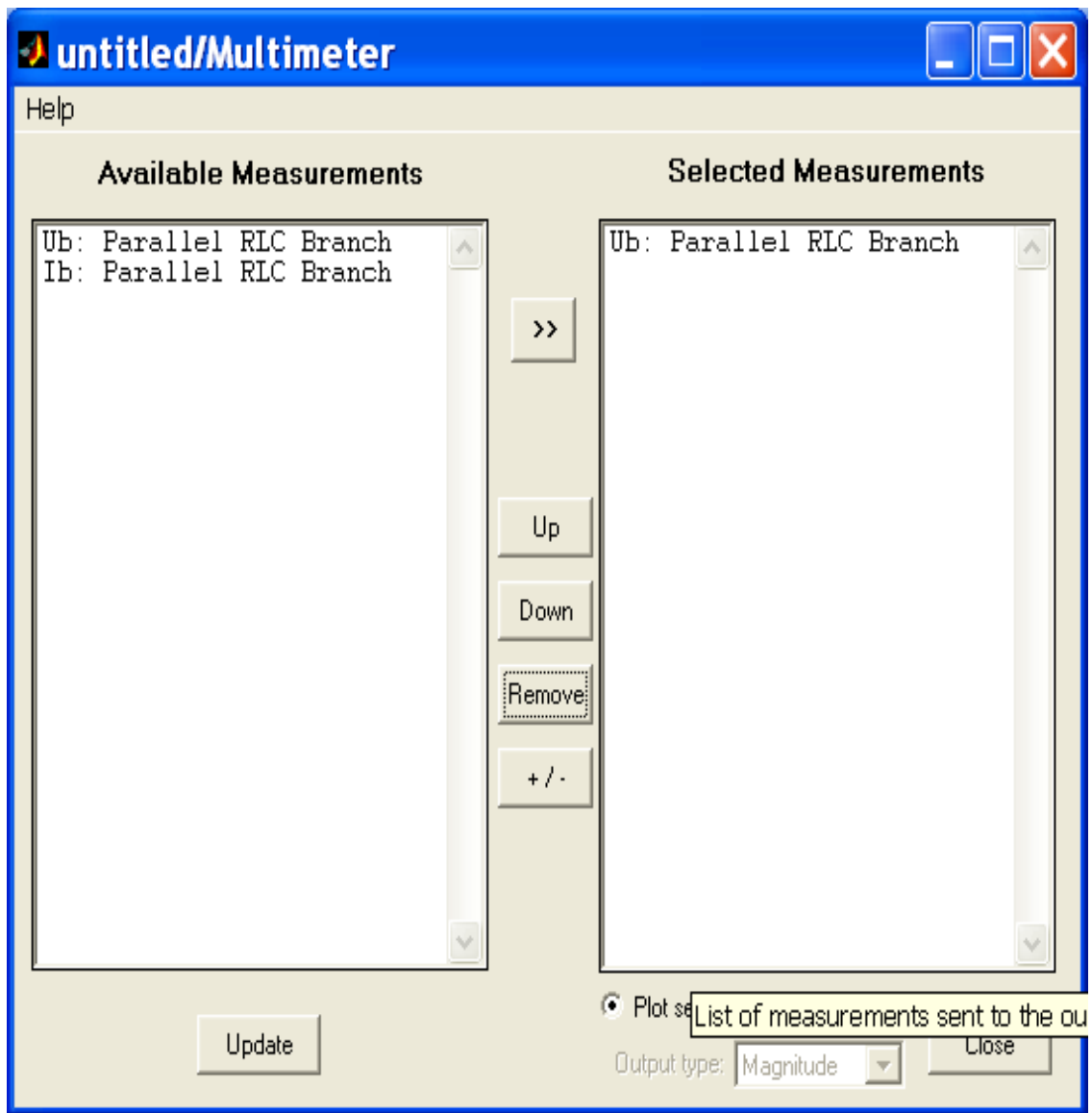


13-rasm. Measurements bibliotekasi

Eng ko'p ishlatiladigan bloklardan biri Multimeter blokidir. Uning yordamida tekshirilayotgan elementlarning Measurement oynasida tanlangan elektr kattaliklar o'lchanadi.

Multimeter blokining sozlash oynasi (14-rasm) ikkita maydonga ega. Ularning birinchisida (Available) o'lchanadigan o'zgaruvchilar ko'rinadi. Ularning hammasi yoki bir qismi ">>" tugmasi yordamida o'lchash va natijalarni

qayd qilish uchun ikkinchi oynaga o'tkazilishi mumkin.

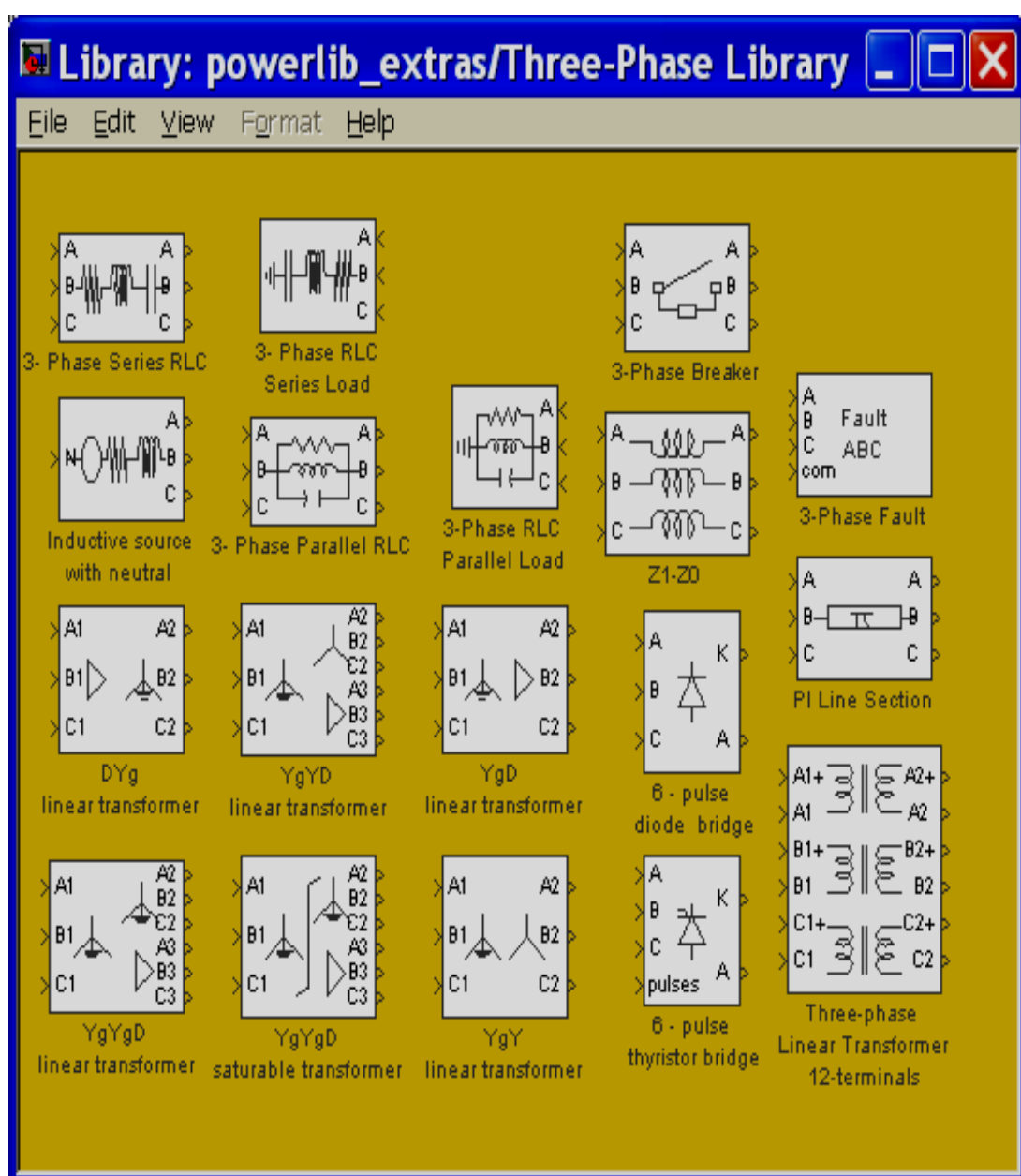


14-rasm. Multimeter bloking sozlash oynasi

Uch fazali zanjirlar bibliotekasi Three-Phase Library

Uch fazali zanjirlar bibliotekasi Three-Phase Library 15–rasmda keltirilgan. Ushbu bibliotekada ketma-ket va parallel RLC qarshiliklar, aktiv va reaktiv quvvatlari berilishi mumkin bo'lgan ketma-ket va parallel yuklamalar (3-Phase RLC Series Load va 3-Phase RLC Parallel Load), ulanish gruppalari har xil bo'lgan chiziqli uch fazali transformatorlar, uch fazali kalit, uch fazali ko'prik sxemasi bo'yicha ulangan diodli va tiristorli to'g'rilagichlar (6-puls diode bridge

va 6-puls thyristor bridge), liniyaning seksiyasi (PI Line Section) va boshqalar mavjud.



15–rasm. Uch fazali zanjirlar bibliotekasi Three-Phase Library

TRANSFORMATORLARNING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI.

O'zgaruvchan tok kuchlanishini bir qiymatidan chastotasini o'zgartirmasdan boshqa qiymatiga o'zgartiruvchi elektromagnit apparat transformator deyiladi. Transformatorlar kuchlanishni o'zgartirgich sifatida ko'p sohalarda, har xil maqsadlarda foydalaniladi. Xususan, elektr energiyasining uzoq masofalarga uzatishda va iste'molchilarga taqsimlashda transformatorlarning ahamiyati katta. Elektr tarmoqlarida istemolchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun ishlatiladigan transformatorlar kuch transformatorlari deb ataladi.

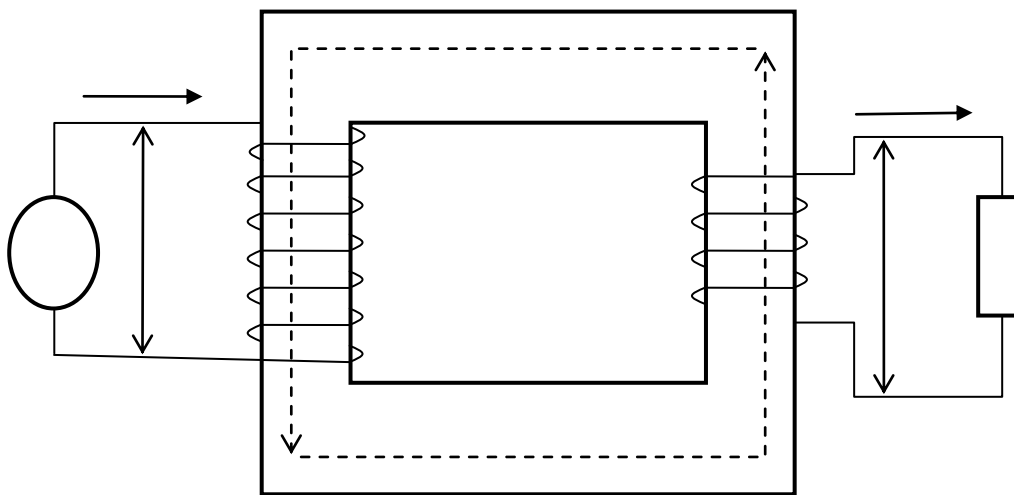
Transformatorlar, shuningdek elektr o'lchash qurilmalarida, elektrotexnika uskunalarida, elektronika va hokazo sohalarda qo'llaniladi. 16-rasmda bir fazali transformatorning ishlash printsipi va tuzilishiga doir sxema berilgan.

Ferromagnit o'zakka o'ralgan birlamchi W_1 va ikkilamchi W_2 cho'lg'amlar mavjud. Elektromagnit maydon o'zakning o'lchamlari bilan cheklangan, chunki po'latdan yasalgan o'zakning magnit o'tkazuvchanligi μ_{em} magnit o'tkazuvchanligi μ havoning magnit o'tkazuvchanligidan ancha katta, ya'ni $\mu_{em} > \mu, \mu_p \gg \mu_x$.

Birlamchi chulg'am manbaga ulangan bo'lib, ikkilamchi chulg'am iste'molchining qutblariga ulanadi. Elektr energiyasi birlamchi cho'lg'amdan ikkilamchi chulg'amga o'zgaruvchan elektromagnit maydon orqali o'tadi. Birlamchi cho'lg'amdagi tok o'zinduktsiya EYuK hosil qiladi va bu EYuK elektromagnit induktsiya qonuniga asosan:

$$e_i = -L \frac{di_1}{dt} = -W_1 \frac{d\phi}{dt} \quad (1)$$

Bunda: $\phi = \phi_m \cdot \sin \omega t$ - transformator o'zagidagi magnit oqim.



16-rasm. Bir fazali transformatorni tuzilishi.

$$\frac{d\phi}{dt} = -\phi_m \cdot \omega \cdot \cos \omega t = -\phi_m \cdot \omega \cdot \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

Bu ifodalardan EYUKning haqiqiy qiymatini topamiz:

$$E_1 = \frac{E_{1m}}{\sqrt{2}} = 4,44 \cdot f \cdot W_1 \phi \quad E_2 = \frac{E_{2m}}{\sqrt{2}} = 4,44 \cdot f \cdot W_2 \cdot \phi_m \quad (3)$$

Birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning EYUKlar nisbatini transformatorlash koeffitsienti deyiladi va har ikkala chulg'am yagona magnit oqim ta'sirida bo'lgani uchun:

$$K = \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} \quad (4)$$

Agar $K > 1$ transformator pasaytiruvchi deyiladi, chunki bu holda $E_2 < E_1$, agar $K < 1$ bo'lsa, transformator kuchaytiruvchi deyiladi, chunki bu holda $E_2 > E_1$.

Salt yurish rejimida, ya'ni ikkilamchi chulg'am uzilgan holda:

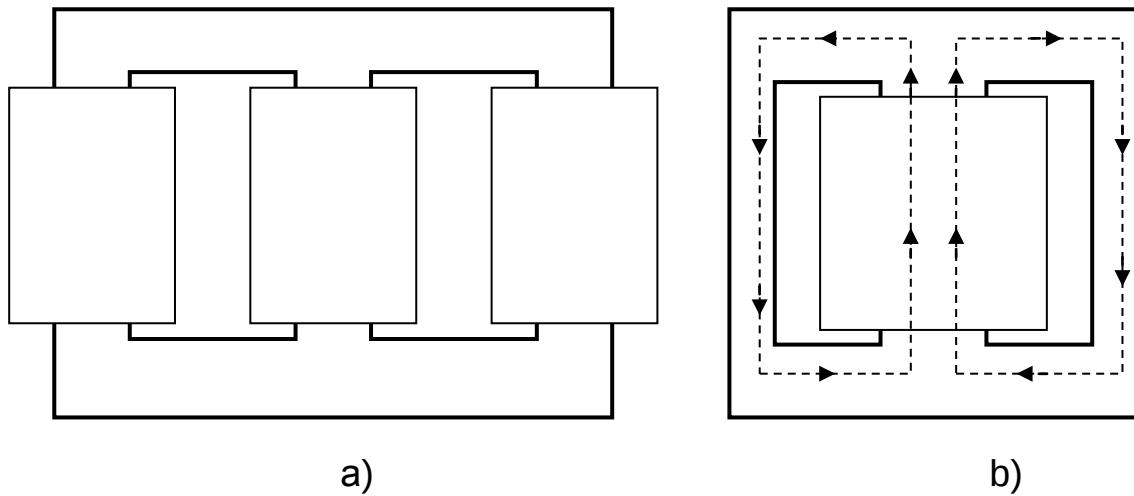
$$K = \frac{U_{1c}}{U_{2c}} \quad (5)$$

Magnit o'tkazgichlar.

Transformatorlarning magnit o'tkazgichlari qalinligi 0.5 yoki 0.35 mm bo'lgan elektrotexnika po'lati listlaridan yig'ilgan. Yig'ish oldidan listlar ikkala tomoniga lok surtib izoladiyalanadi. Magnit o'tkazgich sterjenlar bilan yarmodan tashkil topgan. Sterjenlarda chulg'amlar joylashadi, yarmo esa sterjenlarni birlashtiradi va magnit o'tkazgichning yopiq bo'lishini ta'minlaydi. Sterjenlar

yarmo bilan ko'pincha ustma-ust, ba'zan esa uchma-uch biriktiriladi.

Magnit o'tkazgichning konstruksiyasiga va chulg'amlarning joylashuviga ko'ra transformatorlarning ikki turi bo'ladi (17-rasm): Ustunli (sterjenli) va zirhli, ulardan ustunlisi ko'proq ichlatiladi.



17-rasm. Ustunli (a), zirhli (b) transformatorni tuzulishi

Chulg'amlar

Chulg'amlarning konstruksiyasi, ularning izolyatsiyasi, seterjelarda mahkamlash usullari transformatorning quvvati va kuchlanichiga bog'liq.

Chulg'amlar mexanik mustahkamligi etarli darajada katta, elektr izolyatsiyasi yaxshi bo'lishi, yaxshi sovitilgan bo'lishi lozim; ular oddiy va qulay tayyorlangan hamda arzon, energiya isroflari kam bo'lishi kerak.

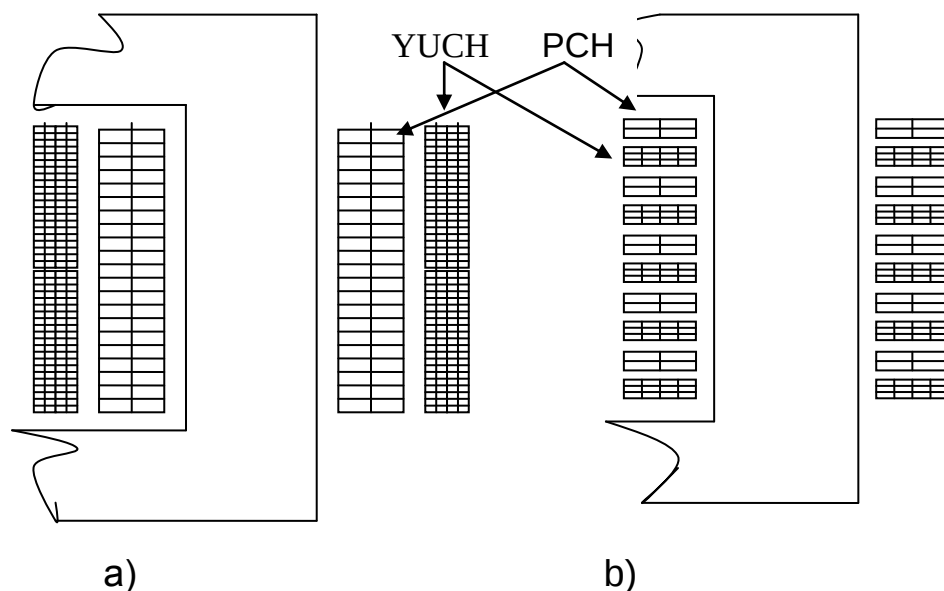
Transformatorlarning chulg'amlarini tayyorlash uchun doiraviy yoki to'g'ri to'rtburchak kesimli mis simlar ishlatilib, ular ustida oddiy ipdan to'qima yoki kabel qog'ozi bilan izolyadiyalangan bo'ladi.

Har bir transformatorlarda yuqori kuchlanishli chulg'am bilan past kuchlanishli chulg'am bo'ladi. Chulg'amlarni bunday ajratishning amaliy ahamiyati shundaki, ancha yuqori kuchlanish chulg'amning, uning kirish qismlarining elektr izolyatsiyasi ancha ishonchli bo'lishini talab etadi.

Shuning uchun magnit o'tkazgichdan keyin YUK chulg'ami joylashtiriladi. Bir-biriga nisbatan joylashuviga qarab konsentrik chulg'amlar va navbatlashib keladigan diskli chulg'amlar bo'ladi, ulardan konsentrik chulg'amlar ko'p tarqalgan (18-rasm).

Konsentrik chulg'amlar silindr shaklida bo'ladi. Konstruktsiyasi jihatdan ular bir qatlamli, to'g'ri tortburchakli kesimli simdan qilingan ikki qatlamli, doiraviy kesimli simdan qilingan ko'p qatlamli, g'altakli ko'p qatlamli va b. bo'ladi. Transformatorning quvvati katta bo'lmaganda va past kuchlanishlarda silindrsimon chulg'amlar bevosita magnit o'tkazgich sterjeniga kiydiriladi (sterjenni siqib turuvchi yog'och pona va plankalar bir vaqtning o'zida izolyadiya bazifasini ham bajaradi). Boshqa hollarda elektrokartondan yoki bakelit loki shimdirilgan o'rov qog'ozidan tayyorlangan silindrga joylashtiriladi

Navbatlashib keladigan diskli chulg'amlar disklar shaklida tayyorlanadi (o'ramlar bitta tekislikda o'ralgan). Magnit o'tkazgich sterjenida aloxida yuqori kuchlanishli g'altaklar (disklar) past kuchlanishli g'altaklar bilan navbatlashib keladi.



18-rasm. Transformatorni a) konsentrik va b) almashinuvchi chulg'amlari. YUCH-yuqori kuchlanishli chulg'am, PCh-past kuchlanishli chulg'am.

UCH FAZALI IKKI CHULG'AMLI TRANSFORMATOR TAVSIFLARINI “MATLAB” MUHITIDA TADQIQ QILISH.

Ishni bajarishdan maqsad.

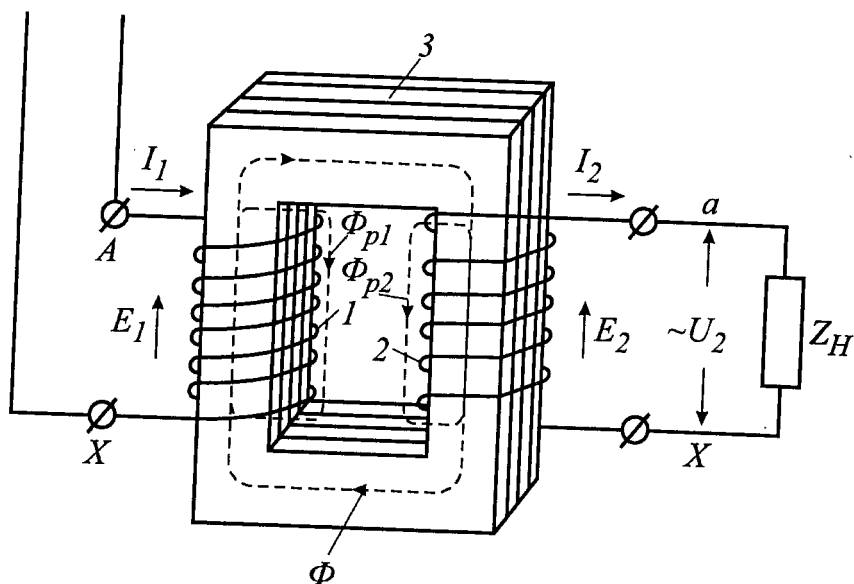
1. Transformatorning tuzilishi, ishlash prinsipi va turlari bilan tanishi.
2. Transformatorning salt ishlash tavsifiy kattaliklarini (salt ishlash toki I_0 , salt ishlash quvvati P_0 , salt ishlash rejimidagi quvvat koefitsienti $\cos \varphi_0$)ni, hamda uning transformatsiyalash koefitsienti (K_t)ni aniqlash.
3. Transformatorning ishchi rejimini tavsiflovchi kattaliklar (birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlardagi kuchlanishlari U_1 , U_2 , quvvat koefitsienti $\cos \varphi$) ni aniqlash.
4. Transformatorning qisqa tutashuv tajribasini o'tkazish va qisqa tutashuv kuchlanishi $U_{q.t}$ hamda qisqa tutashuv rejimidagi quvvat $P_{q.t}$ ni aniqlash.
5. Tajriba natijalari asosida transformator cho'lg'amlarining qarshiliklarini va quvvat isrofi ΔP ni hisoblash .
6. Quvvat isrofi ΔP ni transformatorning yuklanish koefitsienti β ga bog'liqlik grafigini chizish .

Ishga oid nazariy tushunchalar

O'zgaruvchan tokning chastotasini o'zgartirmasdan kuchlanish qiymatini o'zgartiruvchi elektromagnit apparat transformator deyiladi. Avtotransformatorlar, o'lchash transformatorlari (tok transformatori va kuchlanish transformatorlari), maxsus transformatorlar (payvandlash transformatori va x.k.), kuch transformatorlari va x.k. – transformatorlarning turlari hisoblanadi. Elektr energiyasini uzoq masofalarga uzatish va uning iste'molchilarga taqsimlash transformatorning asosiy vazifalari hisoblanadi.

Transformatorlar bir fazali, uch fazali va ko'p fazali bo'ladi.

Bir fazali transformatorning o'zakiga o'ralgan birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlar mavjud (19-rasm). Elektromagnit maydon o'zakning o'lchamlari bilan cheklangandir. Birlamchi cho'lg'am manbaga, ikkilamchi cho'lg'am esa iste'molchiga ulanadi.



19-расм. Bir fazali transformator

Transformatorning ishlashi uchun uning birlamchi cho'lg'amiga kuchlanish beriladi, natijada undan sinusoidal tok o'ta boshlaydi:

$$U = U_m \cdot \sin(\omega t + \varphi) \quad (6)$$

$$i = I_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_i) \quad (7)$$

bu yerda i va U – tok va kuchlanishning oniy (ya'ni vaqt t davomidagi) qiymatlari; I_m va U_m – tok va kuchlanishning amplituda yoki maksimal qiymatlari; ω burchak tezligi, φ va φ_i o'zgaruvchan tok va EYUK-ning boshlang'ich fazalari.

Bu sinusoidal tok birlamchi cho'lg'amda o'zgaruvchan magnit oqim (Φ)ni hosil qiladi. Bu Φ birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlarni tutashtirib elektromagnit induksiya qonuniga asosan har ikkala cho'lg'amlarda o'z indukatsiya e_1 va e_2 elektr yurituvchi kuch (EYUK)larni hosil qiladi:

$$e_1 = -W_1 \frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d\Psi}{dt} \quad (8)$$

$$e_2 = -W_2 \frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d\Psi}{dt} \quad (9)$$

bu yerda W_1 va W_2 – birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlardagi o'ramlar soni bo'lib,

$d\Phi/dt$ magnit oqimining vaqt davomidagi o'zgarish tezligi va $d\Psi/dt$ oqim ilashuvining vaqt bo'yicha o'zgarish tezligidir.

Transformator o'zgaruvchan tokda ishlaydi, o'zgarmas tokda ishlamaydi,

chunki birlamchi cho'lg'amga o'zgaras tok berganda u ferromagnit o'zakda o'zgaras magnit oqimini hosil qiladi. Agar magnit oqimi vaqt davomida o'zgarasa, cho'lg'amlarda o'zgaruvchan EYUK hosil bo'lmaydi. Shuning uchun bunday transformator o'zgaras tok kuchlanishini pasaytirish yoki kuchaytirish qobiliyatiga ega bo'lmaydi.

Transformatorning transformatsiyalash koeffisienti (K_t) unga berilgan kuchlanish (U_1)ning necha marta kuchaytirilganligi yoki pasaytirilganligi ifodalaydi:

$$K_T = \frac{W_1}{W_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad (10)$$

bu yerda E_1 , U_1 , I_1 va E_2 , U_2 , I_2 – mos ravishda birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlardagi EYUK, kuchlanish va toklardir.

Agar transformator birlamchi cho'lg'amdagi o'ramlar soni (W_1) ikkilamchi cho'lg'amdagi o'ramlar soni (W_2) dan katta bo'lsa (ya'ni W_1/W_2) bunday transformator kuchlanishni pasaytiruvchi deyiladi. Amalda bunday transformatorlar elektr energiyasini iste'molchilarga taqsimlashda ishlatiladi. Agar $W_1 < W_2$ bo'lsa (ya'ni W_2/W_1), bunday transformator kuchlanishni kuchaytiruvchi deyiladi. Bunday transformatorlar elektr energiyasini uzoq masofalarga uzatishda ishlatiladi.

Yuqori enegetik ko'rsatkichlarga erishish uchun har 1 km masofaga 1 kV kuchlanish to'g'ri kelishi kerak. Darhaqiqat, Joul-Lens qonuniga asosan elektr energiyasini uzatishda liniya qiziydi:

$$Q = I^2 R t \quad (11)$$

Demak, liniyaning qizishiga sarf bo'ladigan quvvat isrofini kamaytirish uchun transformator yordamida ikkilamchi kuchlanish U_2 ni ko'paytirib, liniyadagi tok I_1 ni proporsional ravishda kamaytirish kerak. Shu bilan birga liniyaga sarflanadigan rangli metall (masalan, mis) ancha tejaladi, kichikroq toklarga mo'ljallangan ingichkaroq simlarni ishlatish imkoni tug'iladi, liniya qurish ishlari ham birmuncha osonlashadi.

Transformator olingan aktiv quvvat (P_2) ning unga elektr tarmog'idan berilgan aktiv quvvat (P_1)ga nisbati transformatorning foydali foydali ish

koeffisienti (FIK) deyiladi:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% \quad (12)$$

Har qanday elektr mashinalaridagi kabi transformatorlarda ham keltirilgan energiyaning bir qismi uning o'zida isrof bo'ladi. Bu quvvat isroflari ikki xil bo'ladi: transformatorning po'lat o'zagini qizitishga sarf bo'ladigan quvvat (P_0) va transformator cho'lg'amlarining qizitishga sarf bo'ladigan quvvat isrofi ($P_{q,t}$).

Tajribada olingan natijalar asosida η quyidagi formula bilan hisoblaniladi:

$$\eta = \frac{\beta \cdot S_n \cdot \cos \varphi_2}{\beta \cdot S_n \cdot \cos \varphi_2 + P_0 + \beta^2 \cdot P_{q,t}} \quad (13)$$

bu yerda $\beta = \frac{S_{ist}}{S_{nom}} = \frac{I_2}{I_1}$ transformatorning yuklanish koeffisienti;

S_{nom} – transformatorning nominal to'la quvvati (VA)

$\cos \varphi_2$ – yuklama quvvat koeffisienti

P_0 – salt ishlash rejimidagi quvvat (Vt)

$P_{q,t}$ – qisqa tutashuv rejimidagi quvvat (Vt)

Transformatorning yuklanish koeffisienti uning asosiy ko'rsatgichi bo'lib, normal rejimda $\beta = 0.7+0.85$ atrofida bo'ladi. Agar elektr podstantsiyadagi ikki transformatoridan biri qandaydir sabablar bilan ishdan chiqsa, unda $\beta = 1.2+1.4$ gacha ko'payishi mumkin.

Transformatorning η uning yuklanish koeffisienti β ga bog'liq $\beta = 0.7+0.85$ yoki $P_{q,t} = P_0$ bo'lganda maksimal η qiymatiga ega bo'ladi.

Katta quvvatli transformatorlar uchun $\eta = 0.95+0.98$ atrofida va kichik quvvatli transformatorlar uchun $\eta = 0.82+0.90$ atrofida bo'ladi.

Uch fazali transformator uch sterjenli ferromagnit o'zak past va yuqori kuchlanishli cho'lg'amlardan tuzilgan. Bunday transformatorlarda uchta birlamchi yuqori va uchta ikkilamchi past kuchlanish cho'lg'amlar bo'ladi. Yuqori kuchlanishli cho'lg'amlarning bosh uchlari **ABC** bilan oxirgi uchlari **XYZ** harflari bilan, past kuchlanishli cho'lg'amlarning bosh uchlari **abc** bilan, oxirgi uchlari esa **xyz** harflari bilan belgilanadi.

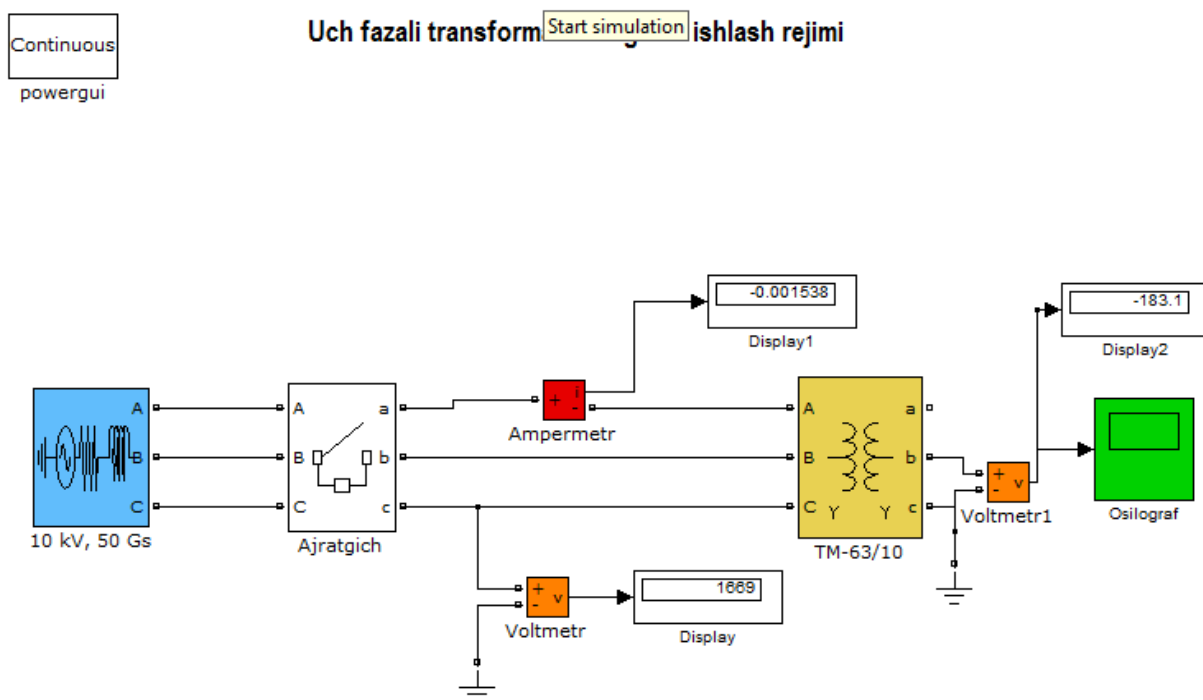
Uch fazali transformatorning past va yuqori kuchlanishli cho'lg'amlari ikki usulda – yulduz (Y) va uchburchak (Δ) usullarida ulanadi (3-rasm).

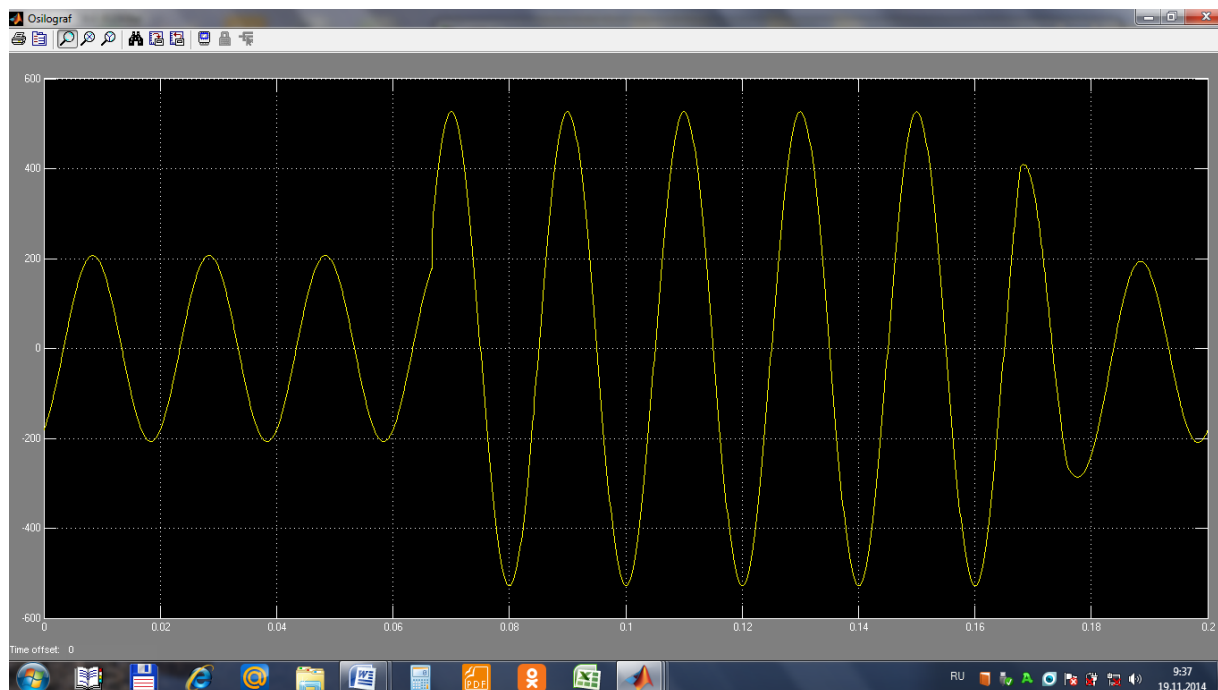
Uch fazali transformatorning cho'lg'amlarini yulduz usulida ulanganda liniya va fazadagi kuchlanishlar va toklar $U_l = \sqrt{3} U_f$ uchburchak usulida ulanganda esa, $U_l = U_f$, $I_l = \sqrt{3} I_f$ buladi.

Transformator pasportida uning cho'lg'amlarini ulash usullari va guruhi (Y yoki Δ) nominal toki (I_n), nominal kuchlanishi (U_n), nominal to'la quvvati (S_n), quvvat koeffisienti ($\cos\varphi$) va FIK beriladi. Ammo transformatorni ishlatish uchun uning bir qator ishchi tavsifiy kattaliklari ma'lum bo'lishi kerak: salt ishlash toki (I_0), salt ishlash rejimidagi quvvat isrofi (ΔP_0), qisqa tutashuv kuchlanishi ($U_{q.t.}$), qisqa tutashuv rejimidagi quvvat isrofi ($\Delta P_{q.t.}$). Ushbu ko'rsatkichlar transformatorning salt ishlash, qisqa tutashuv va yuklangan rejimlarni tekshirish natijasida aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi

1. Transformatorning salt ishlash tajribasini "MatLab" dasturida o'tkazish. Buning uchun 20-rasmda keltirilgan zanjirni yig'ib, o'qituvchi yoki laborant nazoratidan o'tkazing.





20-rasm. Уч фазали трансформаторни салт ишлаш режимини тадқиқоти.

1. Ishda qoʻllanadigan oʻlchov asboblari va ulaning tavsifnomasini 1-jadvalga yozing
2. Tajribani oʻtkazish uchun shuni yodda tutish kerakki, transformatorning birlamchi choʻlgʻami manbaga ulanib, ikkilamchi choʻlgʻami yuklamasiz boʻsh qoladi. Mana shu rejimni transformatorning salt ishlash rejimi deyiladi. Bu rejimda $U_1=U_{1n}$ $I_2=0$ boʻladi.

1-jadval

Oʻlchov asbobining nomi	Oʻlchash chegarasi	Qaysi oʻlchov sistemaga mansubligi	Aniqlik sinfi	Izolyatsiyaining mustahkamligi	Asbobning oʻrnatilish holati

4. Transformatorning ikkilamchi choʻlgʻamini yuklamasiz qoldirib, birlamchi choʻlgʻamiga nominal kuchlanish beriladi va voltmeter, vattmeter va ampermetrlarning koʻrsatkichlari 2-jadvalga yozib olinadi.

2-jadval

Oʻlchanadi								Hisoblanadi			
U_{AB}	U_{BC}	U_{AC}	P	I_o	U_{ab}	U_{bc}	U_{ac}	P_o	K_t	$U_{1o'r}$	$U_{2o'r}$
B	B	B	Vt	A	B	B	B	Bt		V	V

5. Tajriba natijalari asosida transformatorning quvvati (P_o), quvvat koeffisienti ($\cos\varphi$) va uning transformatsiyalash koeffisienti (K_t) hisoblanadi:

$$P_0 = 3P_{bul} S \quad (14)$$

Bu yerda P_{bul} – vattmetr ko'rsatkichi (bo'lakchalar); S – taksimot koeffitsienti:

$$C = \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha} \quad (15)$$

U_N va I_N – vattmetrning nominal kuchlanishi va nominal toki bo'lib α uning strelkasining maksimal og'ish burchagidir.

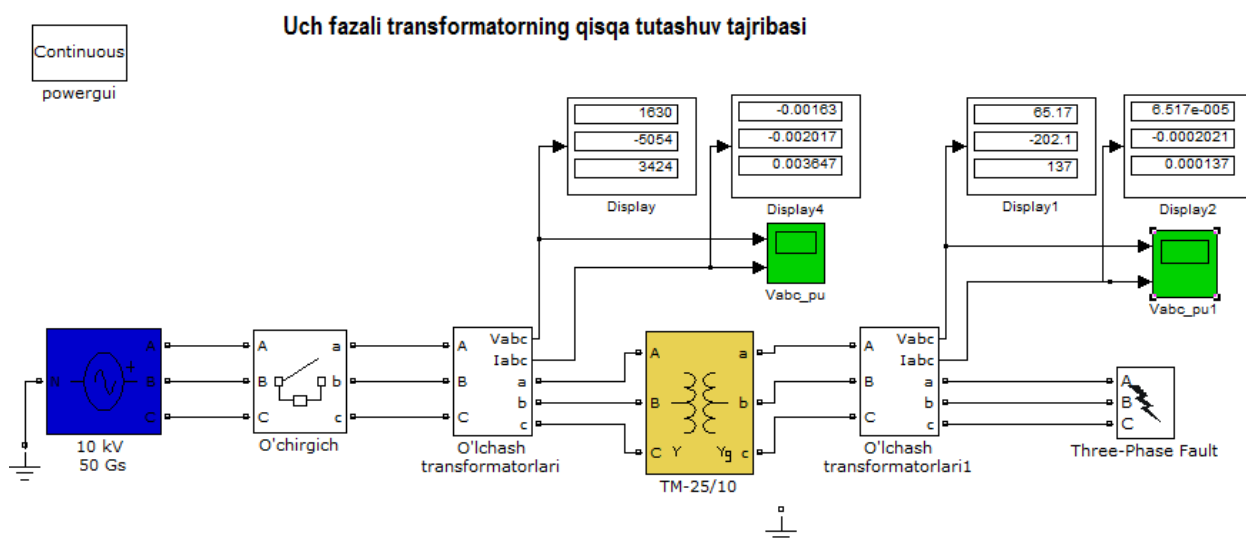
$$\cos \varphi_0 = \frac{P_0}{S} = \frac{P_0}{\sqrt{3} \cdot U_{10'r} \cdot I_0} \quad (16)$$

bu yerda I_0 U_0 – transformatorning salt ishlash toki va kuchlanishidir.

$$U_{10'r} = \frac{U_{AB} + U_{BC} + U_{CA}}{3}; \quad U_{20'r} = \frac{U_{AB} + U_{BC} + U_{CA}}{3}$$

6. Tajribada o'lchangan va hisoblangan natijalar asosida quyidagi bog'liqlik grafiklari chiziladi: $I_0 = f(U_{10'r})$, $P_0 = f(U_{10'r})$ va $\cos \varphi_0 = f(U_{10'r})$

7. Transformatorning qisqa tutashuv tajribasini o'tkazing. Buning uchun 5-rasmdagi rasmni yig'ib, transformatorning ikkilamchi cho'lg'amini maxsus o'tkazgich bilan qisqa tutashtiring va o'qituvchi yoki laborant nazoratidan o'tkazing.



21-rasm. Уч фазали трансформаторни қисқа туташув тадқиқоти.

Shuni e'tiborga olish kerakki, elektr tarmog'ida qisqa tutashuv shu tarmoqning ayrim elementlari izolyatsiyasining buzilishi natijasida yoki xodimlarning noto'g'ri harakatlari orqali yuzaga keladi. Qisqa tutashuv paytida yuklama qarshiligi $Z=0$ va ikkilamchi cho'lg'amdagi kuchlanish $U_2=0$ bo'ladi.

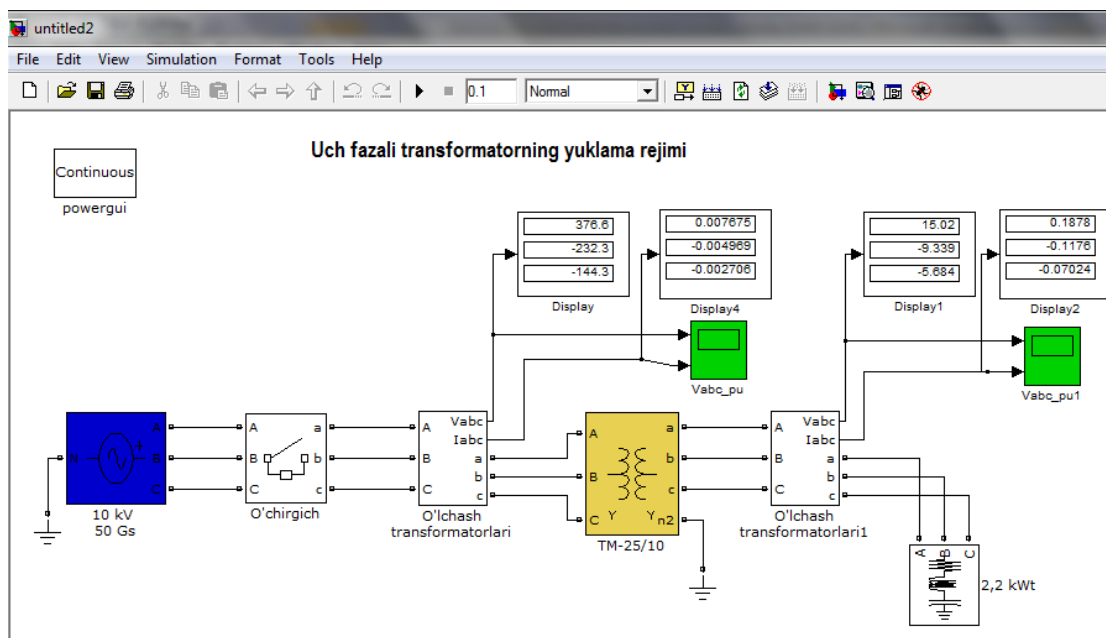
Har bir transformator uchun qisqa tutashuv rejimi shikastlanish (avariya) rejimidir, bu rejimda transformator uzoq vaqt ishlay olmaydi.

8. Tajribani o'tkazish uchun transformatorga birdaniga kuchlanish berilmaydi, chunki cho'lg'amlardagi toklar ko'payib ketishi mumkin. Shuning uchun uning birlamchi chulg'amiga maxsus avtotransformatorlar yordamida 0 dan boshlab, nominal qiymagacha asta-sekinlik bilan kuchlanish berib boriladi. Har gal uchchala avtotransformatorlarning kuchlanishi bir xil qiymatga qo'yilganda o'lchov asboblarning ko'rsatkichlari 3-jadvalga yozib boriladi.

3-jadval

O'lchanadi					Hisoblanadi			
U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	$P_{bo'l}$	$I_{q.t.}$	$P_{q.t.}$	$\cos\varphi$	$U_{q.t.}$	$U_{1q.t.}$
B	B	B		A	Bt		B	B

Shuni ham ta'kidlash kerakki, kuchlanish ma'lum qiymatga yetganda transformatorning birlamchi va ikkilamchi chulg'amlaridan oqayotgan qisqa tutashuv toklari ($I_{1q.t.}$ va $I_{2q.t.}$) shu cho'lg'amlarning nominal toklari (I_{1H} va I_{2H})ga tenglashadi, ya'ni $I_{1q.t.} = I_{1H}$ va $I_{2q.t.} = I_{2H}$.

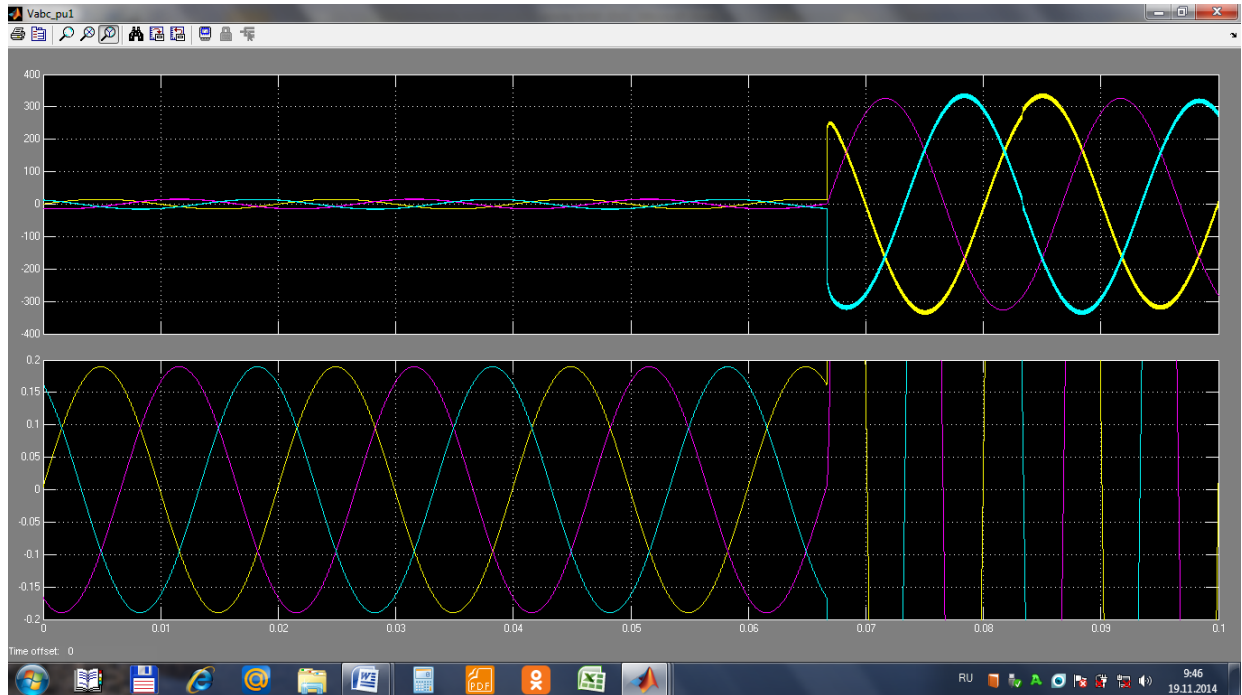


22-rasm. Uch fazali transformatorning yuklamali ish rejimi.

9. Transformatorning qisqa tutashuv kuchlanishi ($U_{q.t.}$)ni hisoblang:

$$U_{q.t} = \frac{U_{1q.t}}{U_{1n}} \cdot 100\% \quad (17)$$

bu yerda $U_{1q.t.}$ - transformatorning ikkilamchi cho'lg'aming uchlarini tutashtirganda ikkala cho'lg'amlardan nominal toklarning oqib o'tishini



ta'minlaydigan, birlamchi cho'lg'amga berilgan kuchlanishdir:

$$U_{q.t} = \frac{U_{AB} + U_{BC} + U_{CA}}{3} \quad (18)$$

10. Tajriba natijalari asosida transformatorning qisqa tutashuv rejimidagi quvvat ($P_{q.t.}$) va quvvat koeffisienti ($\cos \varphi$) quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$P_{q.t.} = 3 P_{bo'l} S \quad (19)$$

bu yerda $C = \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha}$ taqsimot koeffisienti

$$\cos \varphi = \frac{P_{\kappa.m}}{\sqrt{3} U_{\kappa.m} \cdot I_{\kappa.m}} \quad (20)$$

11. Tajriba natijalari asosida quyidagi bog'liqliklar grafiklari chiziladi:

$$I_{q.t} = f(U_{q.t}), P_{q.t} = f(U_{q.t}) \text{ va } \cos \varphi_{q.t} = f(U_{q.t})$$

SINOV SAVOLLARI:

1. Uch fazali transformatorning umumiy tuzilishi va vazifasini bayon eting.
2. Transformator cho'lg'amlarining uchlarini belgilash qanday bajariladi?
3. Transformatorning tashqi xarakteristkasi nima?
4. Transformatorlarda qanday quvvat isroflari mavjud?
5. Transformatorning FIK ni aniqlash formularaniin yozing.

HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI VA EKOLOGIYA

Hayot faoliyati xavfsizligi - insonni ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bulmagan faoliyatda uning atrof-muhitga antropologik ta'sirini xisobga olgan xolda xavfsizligini ta'minlovchi bilimlar tizimini tushunamiz. Hayot faoliyati xavfsizligi har qanday yo'nalish buyicha o'zini izlanish ob'ektiga maqsad va vazifasiga hamda metodologik yo'lga bog'liq. Xavfsizlik deganda biz inson hayot faoliyati davomida mavjud bo'lgan salbiy omillarni ta'sir etimolini ma'lum darajada yoki butkul bartaraf qilinganini tushunamiz.

Tashqi muhitni muhofaza qilish muammosi bugungi kunning muammosi emas. Insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida bu muammolar har turli qirralari bilan ko'rinish berib kelgan. Masalan, o'rta asr boshlarida jahonning katta shaharlarida isinish uchun va boshqa maqsadalar uchun tosh ko'mirdan foydalanish boshlangan kezlarda bu shaharlar tutunning ko'payib ketishi natijasida odamlar tutunga qarshi kurash e'lon qilgani haqida ma'lumot bor.

Ishlab chiqarish muhitining meterologik sharoitlari

Ishlab chiqarish muhitining, jumladan, bino, uylarning meteriologik sharoitlari yoki mikroiklim tushunchasiga havo harorati, uning namligi va harakatchanligi, bosimi, shu bilan birga qizib ketgan asbob uskuna, ishlanadigan material va buyumlardan ajralib chiqqan infraqizil hamda ultrabinafsha nurlar kiradi.

Ishlab chiqarish muhitning mikro-iqlimga ikkita asosiy ichki va tashqi sabablar bog'liq bo'ladi. Ichki sabablar nisbatan doimiy xarakterga ega bo'lib, ishlab chiqarish texnologiyasiga, qo'llanadigan asbob-uskunalarga va sanitariya-texnikaviy qurilmalarga bog'liq bo'ladi. Ichki sabablarning ta'sir kuchi qo'llaniladigan asbob-uskunalarining quvvatiga va sanitariya-texnikaviy qurilmalarning sifatiga bog'liq bo'ladi. Tashqi sabablar o'zgaruvchan xarakterga ega bo'lib, yil fasllariga, ob-havoga, kecha va kunduzga bog'liq bo'ladi. Tashqi sabablarning ta'sir kuchi binolarning devorga, tomiga, qanday materialdan qurilganiga, romlarning bor yo'qligiga va ularning yo'qligiga va ularning sifatiga bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarish binolarning issiqlik rejimi, bino ichiga tushib turgan quyosh nurlaridan ajralib chiqadigan issiqlikdan iborat bo‘ladi. Ishlab chiqarish binolaridagi ajralib chiqadigan issiqlikning bir qismi ochiq joylardan tashqariga chiqib ketadi, qolgan ikkinchi bir qismi aniq issiqlik bino havosini qizishiga sababchi bo‘ladi.

Ishlab chiqarish binolarida havo issiq jismlarga tegishi natijasida isiydi, yengillashadi va yuqoriga ko‘tariladi, o‘ning o‘rnini esa undan sal og‘irroq sovuq havo egallaydi, o‘z navbatida u ham issiq jismlarga tegib isiydi va yuqoriga ko‘tariladi. Shunday qilib havoning doimiy harakatda bo‘lgani uchun faqat issiq jismlar atrofidagi havo issib qolmasdan ishlab chiqarish binolarining hamma yeridagi havo isiydi. Bunday issiqlik uzatilishi konvleksion issiqlik uzatilishi yo‘li deyiladi.

Hamma qizigan jismlar o‘zidan nurlar chiqaradi. Nurlar xarakterli jismning haroratiga bog‘liq bo‘ladi. Issiqlik ajralib chiqaradigan jismlarning harorati 500 S va undan yuqori bo‘lsa ko‘zga ko‘rinadigan yorug‘lik nurlari bilan birga, ko‘zga ko‘rinmaydigan infraqizil nurlar ajralib chiqa boshlaydi. 500 S haroratda esa infraqizil nurlari ajralib chiqaradi.

Havoda har doim bir oz miqdorda suv bug‘lari bo‘ladi. Bir kilogramm yoki bir kubometr havodagi suv bug‘larining miqdori (gramm hisobidagi) uning maksimal namligini belgilaydi. Maksimal namlik havo haroratiga bog‘liqdir, havo harorati qanchalik yuqori bo‘lsa, unda suv bug‘lari shunchalik ko‘p bo‘lishi mumkin, ya’ni uning maksimal namligi shunchalik katta bo‘ladi.

Maksimal va absolyut namlik o‘rtasidagi farq to‘yinish kamchiligi deb ataladi; to‘yinish kamchiligi tekshirilayotgan havoning maksimal to‘yishi yuzaga kelgunicha uning bir kilogramm suv bug‘larini yana qabul qila olishini ko‘rsatadi.

Ishlab chiqarish binolarining texnologik jarayoni havoning namligiga katta ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Suv va suvli eritmalar bilan ishlov berish usullaridan foydalaniladigan paytlarda havo namligi yanada oshib ketadi. Ayniqsa ular isitilsa yoki qaynatiladigan bo‘lsa va ulardan chiqadigan bug‘ tepaga to‘siqsiz ko‘tarilib ketsa havoning nisbiy namligi 80-90% va hatto 100%ga yetishi mumkin. Bunday havoning qo‘shimcha suvni qabul qilish xususiyati juda cheklangan bo‘ladi yoki

tamoman yo‘qoladi.

Korxonaning mikroiklim sharoitlari

Inson organizmi havo haroratining juda katta o‘zgarishga moslasha oladi. Chunki odam organizmida uzluksiz ravishda issiqlik paydo bo‘ladi va u tashqariga ajralib chiqib turadi, buning natijasida issiqlikning paydo bo‘lishi va sarf qilinishi orasidagi doimiy nisbat hamda harorat bir xil darajada saqlanib turadi. Bu fiziologik jarayon esa organizmning issiqlik almashuvi deyiladi.

Odam organizmida uzluksiz paydo bo‘ladigan issiqlik tashqariga uch xil yo‘l bilan chiqadi: konveksiya, nur tarqatish va terlash. Normal mikroiklimda (havo harorati 20S atrofida) konveksiya yo‘li bilan 30% atrofida, nur tarqatish yo‘li bilan 45% atrofida, terlash yo‘li bilan esa 25% atrofida organizmdan issiqlik ajralib chiqadi.

Havo harorati yuqori bo‘lganda yoki havoda infraqizil nurlar bo‘lganida, organizmning normal issiqlik ajralib chiqish jarayoni buziladi. Agar havo harorati teng yoki undan ortiq bo‘lsa, organizm o‘zidan konveksiya yo‘li bilan issiqlik chiqara olmaydi. Bordi-yu buning ustiga havoga qizigan jismlardan infraqizil nurlar ajralib chiqib turgan bo‘lsa, organizm o‘zidan nurlanish yo‘li bilan issiqlik chiqara olmaydi. Bunday hollarda organizmning issiqlik almashuvi juda qiyinlashadi, chunki organizmdagi ortiqcha issiqlik faqat terlash yo‘li bilan tashqariga chiqadi. Havo namligi yuqori bo‘lgan sharoitda esa organizmdan terlash yo‘li bilan chiqadigan issiqlik qiyinlashadi va organizmdan ortiqcha issiqlik konveksiya va nur tarqatish yo‘li orqali chiqadi.

Noqulay iqlim sharoitida organizmning issiqlik almashuvi jarayoni buzilishi (o‘zgarishi) natijasida, organizmdagi hayotiy zarur a‘zolarining normal ishlashi qiyinlashadi va fiziologik funksiyalari o‘zgaradi.

Yuqori harorat yurak va qon tomir sistemasiga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Yuqori harorat ta’siri natijasida qon tomir urushi tezlashadi va organizm harorati ko‘tarilishiga sababchi bo‘ladi. Bu esa organizm issiqlik almashuvining buzilishidan darak beradi.

Yuqori harorat ta’siri natijasida qon bosimi pasayadi, qonning kimyoviy tarkibi o‘zgaradi. Issiq havo ta’sirida organizmdan suyuqliklar bilan bir qatorda

juda ko‘plab gazlar ham ajralib chiqadi. Organizmning suv tuzi balansi buzilishi natijasida kishilar tomir tortish kasalligiga uchrashlari mumkin.

Sanoat korxonalarini yoritishga qo‘yiladigan asosiy talablar

Yorug‘lik inson faoliyati davomida juda muhim rol o‘ynaydi. Ko‘rish inson uchun asosiy ma’lumot manba hisoblanadi. Umumiy olinadigan ma’lumotning taxminan 90% ko‘z orqali olinadi. Shuning uchun ham sanoat korxonalarini rasional yoritish sifatli mahsulot ishlab chiqarish sharoitini yaxshilaydi, ishchilarni charchashdan salaydi va unumdorligini oshiradi. Oqilona yoritilgan zonalarda ishlayotgan ishchilarning kayfiyati yaxshi bo‘ladi; shuningdek xavfsiz mehnat qilish sharoiti yaratiladi va buning natijasida baxtsiz xodisalar kesin kasayadi. Bundan ko‘rinib turibdiki, sanoat korxonalarini yoritishga faqat gigienik talab qo‘yilmasdan, balki texnik iqtisodiy talablar ham qo‘yiladi. Elektromagnit spektrlarining to‘lqin uzunliklari 10 n.m dan 340000 n.m gacha oralig‘i spektrlari optik jaryoni deb ataladi, bundan 10 dan 380 nyum i infraqizil nurlar, 380 dan 770 n.m i ko‘rinadigan nurlar va 770 dan 340000 n.m gacha bo‘lganlari esa ultra-binafsha nurlar deb aytiladi. Biz ko‘zimiz bilan binafsha rangdan to qizil rangacha bo‘lgan yorug‘lik nurlarini sezamiz.

Bosim bilan ishlaydigan qurilmalarni xavfsiz ishlatish

Hozirgi zamon ishlab chiqarish korxonalarida zich berkitilgan tizimlar keng qo‘llaniladi. Bu tizimlardan foydalanuvchilar uchun xavf manbai bo‘lib hisoblanadi, shu sababli ularning xavfsiz ishlashini ta’minlash loyixalash jarayonidan boshlanib, tayyorlash, ishlatish, va ulardan kerakli maqsadlarda foydalanish davrida belgilangan qoida hamda me’yorlarga qat’iy amal qilish talab etiladi.

Bosim bilan ishlaydigan idishlarni o‘rnatish va uladan xavfsiz foydalanish qoidalariga qat’iy amal qilish zarur.

Qoidalarda idishlar giometrik tuzilishi to‘g‘ri bo‘lishiga, ularning foydalanish joyida to‘g‘ri o‘rnatilishiga, ashyolarning mos tanlanishiga va ularning mustahkam bo‘lishiga idishlarni tayyorlovchi hamda o‘rnatuvchi tashkilotlar javobgar hisoblanadi.

Bosim bilan ishlaydigan idishlarni quvurlardan uzib quyish uchun ular berkituvchi armatura (ventil, jumraklar, surilma qopqoqlar) bilan, saqllovchi tuzilmalar, muhim harorati va bosimini o'lchovchi asboblari, suyuqlik miqdori (sathini) ko'rsatkich bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Qozonxona qurilmalari korxonalarni texnologik ehtiyoj va isitish uchun zarur bo'lgan bug' hamda issiq suv bilan ta'minlaydi.

Bosim 70kPa va undan yuqori bo'lgan bo'lgan bug' qozonlari hamda suvni 115⁰S dan yuqori haroratgacha isitadigan qozonlar bo'ladi.

Bug' ishlab chiqaradigan qozonlar va ana shu bug'ni ishlatadigan qurilmalar yopiq tizimlar ichida bosim bilan ishlaydi.

Bunday tizimlarda ishlash ishlovchidan xavfsizlik qoidalarini qat'iy bajarishni talab qiladi. Bug' qozonlaridan ehtiyotsizlik bilan foydalanish og'ir falokatga-qozonning portlashiga (1l suv 1700l bug'ga aylanadi) olib keladi.

Ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlash nazorati kuzatuv ostida bo'lgan idishlar bilan bir qatorda, uning hisobida bo'lmagan vositalarni ham sinovdan o'tkazib turish, ularning xavfsizligini ta'minlashning asosi hisoblanadi. Bunday tekshirish va sinov ishlari bosim ostida ishlaydigan idishlarni tayyorlash jarayonida, o'rnatilganda va ishlatilishi oldidan va vaqti-vaqti bilan ishlatiladigan davrida ham o'tkazilib turiladi.

Bosim ostida ishlaydigan idishlarni sinchiklab tekshirishdan tashqari har sakkiz yilda bir marta yuqori bosimli suyuqlik to'ldirish bilan gidravlik sinovdan o'tkaziladi.

Agar idish devorlari 200⁰S dan 400⁰S gacha bo'lgan issiq haroratda ishlatiladigan bo'lsa, sinaladigan bosim ishchi bosimdan 1,5 martadan ortibketmasligi kerak. 400⁰S dan ortiq haroratda ishlatilsa, unda 2 martadan ortmasligi kerak

Elektr tokining inson organizmiga ta'siri

Elektr tokidan inson organizmidan termik (ya'ni issiqlik), elektrolitik va biologik ta'sir ko'rsatiladi.

Elektr tokining termik ta'siri inson tanasining ba'zi joylarida kuyish, qon tomirlari, nerv va xujayralarning qizishi sifatida kuzatiladi. Elektrolitik ta'sir esa,

qon tarkibidagi yoki xujayralar tarkibidagi tuzalrning parchalanishi natijasida qonning fizik va kimyoviy xususiyatlarining o'zgari shiga olib keladigan holat tushuniladi. Bunda elektir toki markaziy asab tizimi va yurak-qon tizimni kesib o'tmasdan tananing ba'zi bir qisimlarigagina ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Mahalliy elektr ta'siri - kuyib qolish, elektr belgilari hosil bo'lishi, terining metallashib qolishi hollaridir. Elektr ta'qsirida kuyish asosan organizim bilan elektr o'tkazgichi o'rtasida volta yoyi hosil bo'lganda sodir bo'ladi. Elektr o'tkazgichdagi kuchlanishning ta'siriga qarab bunday kuyish turlicha bo'lishi mumkin. Yengil kuyish faqat yallig'lanish bilan chegaralanadi, o'rtacha og'irlikdagi kuyishda pufakchalar hosil bo'ladi va og'ir kuyishda xujayra va terilar ko'mirga aylanib, og'ir asoratlarga olib kelishi mumkin. Elektr belgilari – bu terining ustki qismida aniq kulrang yoki och sarg'ish rangli 1-5 mm diametrdagi belgi paydo bo'lishi bilan ifodalanadi. Bunday belgilar odatda xavfli emas. Terining metallashib qolishida, odatda erib mayda zarrachalarga parchalanib ketgan metal teri ichiga kirib qoladi. Bu holat ham elektr yoyi hosil bo'lganda ro'y beradi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin bu teri ko'chib tushib ketadi va hech qanday asorat qoldirmaydi.

Elektr urishi (yoki tok urushi ham deb yuritiladi) to'rt darajaga bo'lib qaraladi.

1. muskullar keskin qisqarishi natijasida odam tok ta'sirida chiqib ketadi va xushini yo'qotmaydi.
2. muskullar keskin qisqarishi natijasida odam xushini yo'qotadi, ammo yurak va nafas olish faoliyati ishalb turadi.
3. xushini yo'qotib nafas olish tizim yoki yurak urishi to'xtab qoladi.
4. klinik o'lim holati, bunda insonda hech qanday hayot alomatlari ko'rinmay qoladi.

Tarqatuvchi elektr moslama, podstansiya,shitlar va pultlarni himoya vositalari bilan ta'minlash meyyori.

Himoya vositalari	Eng minimal ruxsat etilgan dona
1000V kuchlanishdan yuqori elektrostansiya va podstansiya	tarqatuvchi

elektr moslamalari	
Izolyatsiyalovchi shtanga(operativ yoki universal)	2ta har bir kuchlanish uchun
Kuchlanish ko'rsatuvchi	2ta har bir kuchlanish uchun
Izolyatsiyalovchi qisqich (universal shtanga bo'lmaganda)	10 kV- 1 dona, 35kV saqlagichlar bo'lganda
Dielektrik qo'lqoplar	2 juft
Dielektrik poyafzal	1juft
Ko'chiriluvchi zazemleniya	2 tadan kam emas
Vaqtinchalik tusiqlar (ııııtlar)	2 dona
Plakatlar, xavfsizlik belgilari	Sharoitiga muvofiq
Shlangli protivagazlar	2 dona
Himoya ko'zoynak	2 juft

Tarqatuvchi elektr moslama, podstansiya,shitlar va pultlarni himoya vositalari bilan ta'minlash meyyori.

Himoya vositalari	Eng minimal ruxsat etilgan dona
1000V kuchlanishgacha elektrostansiya va tuman podstansiya, ishlab chiqarish korxonalar tarqatuvchi elektr moslamalari	
Izolyatsiyalovchi shtanga(operativ yoki universal)	Sharoitiga muvofiq
Kuchlanish ko'rsatuvchi	2 dona
Izolyatsiyalovchi qisqich (universal shtanga bo'lmaganda)	1 dona
Dielektrik qo'lqoplar	2 juft
Dielektrik poyafzal	2 juft

Izolyatsiyalovchi podstavka, dielektrik gilamcha	Sharoitiga muvofiq
Vaqtinchalik tusiqlar (mītlar), izolyatsiyalovchi nakladkalar, plakatlar, xavfsizlik belgilari	Sharoitiga muvofiq
Himoya ko‘zoynak	1 juft
Ko‘chiriluvchi zazemleniya	Sharoitiga muvofiq

Har qanday ishlab chiqarish korxona bosh muhandisi o‘z korxonasi mohiyatidan va moliyaviy sharoitidan kelib chiqib elektr tokidan himoyalash vositalari soni va koplektatsiyasini oshirishi yoki bosh muhandis elektr monter soni, brigadalarda ishlovchi soni va smenadagi xodim soniga qarab ko‘paytirishi mumkin, ayrim himoya vositalarini olmasligi mumkin.

Lekin yuqoridagi tablisadagi raqamlardan pasaytirish mumkin emas.

Ishlab chiqarishda ishlatilayotgan himoya vositalari uchun alohida xonalarda saqlash tashkil etiladi, asosan shu binoga kirishda joylashtiriladi yoki boshqarish mītlarida. Himoyalovchi vositalar saqlash xonalarida himoya vositalari barchasi bo‘lishi zarur.

Saqlash xonalarida ilgichlar yoki kranshteynlar shtangalar uchun, qisqichlar, ko‘chiriluvchi zazemleniya, xavfsizlik belgilari va plakatlari, javonlar bo‘lishi kerak. Javonlarda dielektrik qo‘lqoplar, dielektrik poyafzal, gilamchalar, qalpoqchalar, izolyatsiyalovchi podstavka, nakladkalar, rukavisalar, saqlovchi belbog‘lar va arqonlar, himoya ko‘zoynak, nafas olish yo‘llarini himoyalash vositalari, kuchlanish ko‘rsatuvchisaqlanishi kerak. Ko‘rsatilgan himoya vositalari saqlash davomida o‘z sifatini yo‘qotmasligi zarur.

Yong‘in xavfsizligi

Yong‘in iqtisodiyotga katta moddiy zarar yetkazadi. Buning ustiga, ko‘p hollarda yong‘in vaqtida baxtsizlik xodisalari ham ro‘y beradi. Bu esa o‘z navbatida yong‘indan saqlanish hamda mehnat muhofazasi qoidalarini yaxshi

o'rganib-bilib olish hamda ularni o'zaro uzviy bog'lay bilish vazifasini yuklaydi.

Yong'inga qarshi ko'rashish texnikasining vazifalari yong'in chiqish sabablarini o'rganish, yong'inning oldini olishning eng maqbul usullarini, shuningdek yong'inni qisqa vaqt ichida o'chirish vositalari va usullarini topish hamda belgilab olishdan iboratdir. Yong'in maxsus manbadan tashqarida bo'ladigan, nazorat qilib bo'lmaydigan yonish bo'lib, juda katta moddiy zarar yetkazadi. Yong'inning oldini olish va yong'indan saqlash tartiblari yong'inning ochiq alanga va uchqunlar, havo, buyumlarning yuqori temperaturasi, zaharli yonish mahsullari, tutun, kislorodning kamayib ketishi, bino hamda inshootlarning qulashi va shikastlanishi, portlash kabi omillarning odamlarga ta'sirining oldini olish kerak. Bu vazifalarni hal qilish uchun yong'in-portlash jihatdan xavfli modda va materiallar o'rniga yonmaydigan hamda qiyin yonadigan material va moddalardan iloji boricha ko'p foydalanish, yonuvchi muhitni izolyatsiyalash (texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, germetiklash va h.k.), yong'inning yonish manbadan atrofga tarqalishiga yo'l qo'ymaslik, o't o'chirish vositalari, guruhli hamda yakka tartibda himoya vositalari, signalizatsiya va yong'in haqida xabar berish vositalaridan foydalanish, yong'in chiqqanda odamlarni evakuatsiya qilish tartibini to'g'ri tashkil etish, ob'ektlarni yong'indan qo'riqlash zarur.

Xavfli ximiyaviy moddalarni inson organizmiga kirish yo'llari

Xavfli ximiyaviy moddalar tanaga nafas yo'llari teri va ovqat xazm qilish yo'llari orqali kiradi .

Nafas yo'llarining boshdan oyog'igacha qoplangan shilliq pardalar surish xususiyatlariga ega. Burun va xalqumga kirgan xavfli ximiyaviy moddalar usha yerning o'zidayoq shimilla boshlashi mumkin. Lekin ko'pchilik xavfli ximiyaviy moddalarning asosiy shimilishi o'rni nafas olish yo'llarini ancha ichkaridagi qismlari bronxiolalar va asosan al'zeolalar hisoblanadi. Upkaga ko'p miqdordagi qonning to'xtovsiz kelib turish natijasida upka al'zeolalariga kirgan zaharli upka kapilyarlari orqali qon aylanishining katta doirasiga o'tadi. Organizmga oshqozon ichak yo'llari orqali kirgan zaharlar kuchliroq ta'sir etadi, chunki nafas yo'llari orqali kirgan xavfli ximiyaviy moddalar, ularni(xavfli ximiyaviy moddalarni)

tutib qolishdan va zararsizlantirishda muhim rol o'ynaydigan jigar to'sig'iga kirmasdan, to'g'ridan-to'g'ri katta qon aylanish sistemasiga o'tadilar.

Xavfli ximiyaviy moddalarning chang va bug'larini kishilar yutganda ovqat xazm qilish yo'llariga kiradi. Xavfli ximiyaviy moddalar asosan ichaklarda va qisman oshqozonda shimilgani sababli, oshqozonga tushgan xavfli ximiyaviy moddalarni ta'siri oshqozondagi ovqatlarni ichaklarga o'tish tezligiga bog'liqdir. Suvda erimaydigan ba'zi xavfli ximiyaviy moddalar ichaklarga o'tganda, eriydigan bo'lib qoladi va shunday qilib qonga o'tadi. Shimilladigan moddalarning ko'p qismi ichaklardan darvoza vena qon aylanish sistemasi orqali, ya'ni xavfli qisman zararsizlantirishadigan jigar orqali o'tadi. Yog'lardan va lipiotlardan eriydigan zaharlar esa teri orqali kirishi mumkin. Nafas yo'llari orqali kiradigan xavfli ximiyaviy moddalar kabi, teri orqali kiradigan zaharlar ham jigarga bormay qon aylanishi to'g'ridan-to'g'ri o'tadi.

Tanaga u yoki bu yo'l bilan kirgan xavfli moddalar ba'zan tuqimalarda ko'p miqdorda to'planib qoladi bu yerda ular muvaqqal va turg'un depolar hosil qiladi. Bunday depolar asosan jigar, suyaklarda boshqa organlar va to'qimalarda paydo bo'lishi mumkin. Turli sabablar ta'sirida(kasallik, alkogol, baxtsiz xodisa) depodagi zaharlar qonga o'tib organizm zaharlanadi. Lipoidlarda eriydigan va organizmda qiyinchilik bilan parchalanadigan zaharlar masalan, benzol, aromatik netro va amido birikmalar hamda boshqalar ko'pincha muvaqqal depo hosil qiladi. Bular bir necha xafta yoki kunlar davom etib qayta zaharlanishni keltirib chiqarishi mumkin.

Buyrak va ichaklar zaharlarning organizmda ajralib chiqishiga asosiy vosita hisoblanadi. Metallar, efir yog'lari, buyoqlar va boshqa moddalar ko'pincha buyrak va ichaklar orqali ajralib chiqadi metallar va metalloidlarning buyrak va ichaklar bilan aloqasi tuxtagandan keyin, uzoq vaqtgacha hatto oylar davomida ulardan ajralib chiqishi mumkin. Ba'zi hollarda xavfli ximiyaviy moddalar tanadan xech o'zgarishsiz, boshqa hollarda esa ularning derivatlari shaklida ajralib chiqadi. Bug'ga aylanuvchi turli moddalar, alkogol, benzin, efir va boshqalar o'pkadan chiqqan havo orqali ajralib chiqishi mumkin. Ba'zi hollarda zaharli ximiyaviy moddalar, masalan, qo'rg'oshin, simob, mishyak, brom ayollar

tanasidan emadigan bolalarning sog'lom o'sishida muxim rol o'ynaydigan sut bezlari orqali ham ajralib chiqishi mumkin. Ba'zi birlari (anilin, nitro benzol va boshqalar) esa teri orqali qisman bo'lsa ham ajralib chiqadi. Mana shunday paytlarda ular chiqish yo'llarida ikkinchi marta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Yuqorida nomlari ko'rsatilgan zaharli ximiyaviy moddalar teri orqali ajralib chiqqanida, hosil bo'ladigan dermatitlar va boshqalar ko'p darajada ana shunga bog'liqdir.

Korxonalar iqtisodiy xavfsizligi

Korxona iqtisodiy xavfsizligi – korxonaning hozirda va kelajakda barqaror faoliyat yuritishini ta'minlash va xavflarning oldini olish uchun korporativ resurslardan yanada samaraliroq foydalanish holati. Korxona iqtisodiy xavfsizligi – korxona faoliyati va uning tizimiga kiruvchi barcha tarkibiy qismlarning yuqori darajada himoyalanganlik holati.

Korxona xavfsizlik tizimining asosiy maqsadi tashqi xavflar bilan birga ichki tahdidlarni ham aniqlash va ularni bartaraf etish, korxona faoliyati va biznes maqsadlariga erishishda xavfsizlikni ta'minlash. Korxona xavfsizlik tizimi ma'lum bir aniq funksiyalarni bajaradi. Ularning asosiylari bashoratlash, bprtaraf etish, ogohlantirish, xavf va tahdidlarning ta'sirini kamaytirish, korxona va uning personal faoliyati, korxona mulkini saqlab qolinishni himoyalashni ta'minlash. Shuningdek, korxona xavfsizlik tizimi o'z faoliyati davomida ma'lum bir tamoyillarga ham amal qiladi:

Komplekslilik va tizimlilik. bu tamoyil shunday iqtisodiy xavfsizlikni yaratishni tushunadiki, bunda korxona, mulki, personal, informatsiyalari, turli faoliyat sohalari barcha xavf va tahdidlar, fors – major holatlaridan himoyalangan bo'ladi.

O'z vaqtidalilik. Korxona xavfsizlik tizimi shunday tuzilgan bo'lishi kerakki, u turli xavflar, tizimni ishdan chiqaruvchi omillar, tahdidlarni o'z vaqtida aniqlab, ularning oldini olshi va imkon qadar ularning korxonaga ta'sirini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirishi shart.

To'xtovsizlik. Korxona iqtisodiy xavfsizlik tizimi shunday yaratilishi kerakki, raqobat va turli xavflar paytida korxonana muhofaza qilgan holda doimiy

faoliyat yuritсин.

Qonuniylik. Korxona iqtisodiy xavfsizligini uni amaldagi qonun asosida va unga qarshi chiqmagan holatda amalga oshirish lozim.

Rejalilik. Bu tamoyil xavfsizlikni ta'minlashni amlga oshirishda tartiblilik, ketma-ketlilikni olib kirishni anglatadi. U har bir qatnashchidan bosqichma-bosqich faoliyat yuritishni, zimmasidagi mas'uliyat va vazifalarni qat'iy tartib asosida bajarilishi kerakligini anglatadi.

Tejamlilik. Iqtisodiy xavfsizlik tizimi qilinadigan xarajatlarini belgilashda korxonaning iqtisodiy imkoniyatlarini inobatga olgan holda qaror qabul qilishi kerak.

O'zaro ta'sirlilik. Korxonada xavfsizlikni ta'minlashda barcha ta'minlanuvchi shaxslar, bo'limlar va xizmatlar bir-biri bilan bog'langan bo'lishi shart. Barcha sub'ektlar – ushbu faoliyatning qatnashchilari o'zaro bir-biri bilan faoliyatda bo'lishi kerak.

Bir vaqtning o'zida ham oshkoralik, ham maxfiylik. Xavfsizlikni ta'minlash chora-tadbirlari tizimi tashkilotning barcha a'zolariga ma'lum bo'lishi kerak va undagi talablar bajarilishi kerak. Lekin, xavfsizlikni ta'minlash vositalari, kuchlari, yo'llari haqidagi ma'lumotlar bilan juda tor doiradagi odamlar tanish bo'lishi kerak.

Chuqur bilimga asoslanganlik. Korxonaning xavfsizligini ta'minlash ikkinchi darajali masala emas, balki hayotiy muhim ahamiyatga egadir. Shuning uchun ham xavfsizlikni ta'minlash ishlari bilan havaskorlar emas, aksincha professionallar shug'ullanishlari kerak.

Xavfsizlik sub'ektlari biznes xavfsizligi masalalari bilan bevosita shug'ullanuvchi alohida shaxslar, organlar, bo'linmalar, xizmatlar, muassalar bo'lishi mumkin. Tashkilot xavfsizligini ta'minlash ko'p qirrali ekanligini hisobga olsak, uni bir yoki ikki organ bilan nazorat qilib bo'lmaydi. Shuning uchun xavfsizlik sub'ektlari turli organlarga qarashli bo'ladi.

Xavf va tahdidlar manbalari

Tashkilot iqtisodiy xavfsizlik konsepsiyasini ishlab chiqish va uning xavfsizligini ta'minlash tizimini yaratish tavakkalchilik risklari, kutilayotgan

xavflar va tadbirkorlik faoliyatiga tahdidlarni o'rganish, hisobga olish va ularni oldindan aniqlab, kuchsizlantirish yo'llarini ifodalaydi.

Tashkilot iqtisodiy xavfsizligi xavflari va tadidlari kelib chiqish manbasiga ko'ra ob'ektiv va sub'ektiv turlarga bo'linadi. Ob'ektiv xavflar korxona va uning xizmatchilari ishtirokisiz, qabul qilingan qarorlar, menejer faoliyatidan mustaqil ravishda yuzaga keladigan xavflar. Bular moliyaviy kon'yuktura holati, fors-major, ilmiy kashfiyotlar va boshqalar bo'lishi mumkin. Ularni o'rganish va albatta boshqaruv qarorlarini qabul qilishda inobatga olish kerak. Sub'ektiv xavflar odamlar, turli organlar va tashkilotlar, shuningdek mahalliy va xorijiy raqobatchi tashkilotlarning atayin va bilmasdan qilgan faoliyati natijasida yuzaga keladi. Shuning uchun uni oldindan aniqlash ko'p jihatdan iqtisodiy aloqalar sub'ektlarinig faoliyatiga bog'liq.

Oldi olinishiga ko'ra xavf omillari fors-major va fors-major bo'lmagan turlarga bo'linadi. Birinchisiga bartaraf etib bo'lmaydigan holatlar (urushlar, talofatlar va h.k.), ikkinchisiga esa o'z vaqtida va to'g'ri chora-tadbirlar bilan bartaraf qilinishi mumkin bo'lgan holatlar kiradi.

Xavflar va tahdidlar yana ta'sir qilish ob'ekti, personal, texnika, mulk, informatsiya bo'yicha ham tasniflanadi. Ularni kelib chiqish tabiatiga ko'ra quyidagi turlarga bo'lish mumkin: iqtisodiy, siyosiy, texnogen, huquqiy, jinoiy, ekologik, raqobatchilik, kontragentlik va boshqalar.

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga birinchi tibbiy yordam ko'rsatish

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga tibbiyot xodimi kelgunga qadar ko'rsatiladigan yordamni ikki qismga bo'lib qaraladi: tok ta'siridan qutqazish va birinchi yordam ko'rsatish.

Tok ta'siridan qutqazish o'z navbatida bir necha xil bo'lishi mumkin. eng oson va qulay usuli bu elektr qurilmasining o'sha qismiga kelayotgan tokni o'chirishdir.

Agar buning iloji bo'lmasa (masalan, o'chirish qurilmasi uzoqda bo'lsa), unda tok kuchlanishi 1000 V dan ko'p bo'lmagan elektr qurilmalarida elektr simlarini sopi yog'ochli bo'lgan boltalar bilan kesish yoki zararlangan kishining kiyimi quruq bo'lsa, uning kiyimidan tortib tok ta'siridai qutqazib qolish mumkin.

Agar elektr tokining kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lsa, unda dielektrik qo'lgop va elektr izolyatsiyasi mustahkam bo'lgan elektr asboblardan foydalanish kerak.

Elektr ta'siriga tushgan kishiga birinchi yordam ko'rsatish, uning holatiga qarab belgilanadi. Agar ta'sirlangan kishi hushini yo'qotmagan bo'lsa, uning tinchlantirib, vrach kelishini kutish yoki uni tezda davolash muassasasiga olib borish zarur.

Agar tok ta'sirida xushini yo'qotgan ammo nafas olishi va yurak tizimi ishlayotgan bo'lsa, unda uni quruq va qulay joyga yotqizish, kamari va yoqasini bo'shatish va sof havo kelishni ta'minlash zarur. Nashatir spirti hidlatish, yuziga suv purkash, tanasini va qo'llarini ishqalash yaxshi natija beradi.

Agar jarohatlangan kishining nafas olishi qiyinlashsa, qaltirash holati bo'lsa, ammo yurak urish ritmi nisbatan yaxshi bo'lsa, unda bu kishiga sun'iy nafas oldirish ishlarini bajarish zarur.

Klinik o'lim holati yuz bergan taqdirda sun'iy nafas berish bilan bir qatorda yurakni ustki tomondan massaj qilish kerak.

Sun'iy nafas berish jarohatlangan kishini tok ta'siridan qutqazib olish, uning holatini anikdash bilanoq boshlanishi kerak. Sun'iy nafas berish "og'izdan og'izga" deb ataluvchi usul bilan, ya'ni yordam ko'rsatuvchi kishi o'z o'pkasini havoga to'ldirib, jarohatlangan kishi og'zi orqali uning o'pkasiga bu havoni haydaydi. Odam o'pkasidan chiqqan havo, ikkinchi odam o'pkasi ishlashi uchun yetarli midorda kislorodga ega bo'lishi aniklangan. Bu usulda jarohatlangan kishi chalqancha yotqiziladi, og'zini ochib begona narsalardan tozalanadi. havo o'tish yo'lini ochish uchun boshini bir yo'li bilan peshona aralash ko'tariladi, ikkinchi yo'l bilan dahanidan tortib, dahanini bo'yni bilan taxminan bir chiziqqa keltiriladi . Shundan keyin ko'krak qafasini to'ldirib nafas olib, kuch bilan bu havoni jarohatlangan kishi og'zi orqali puflanadi. Bunda yordam ko'rsatayotgan kishi og'zi bilan, jarohatlangan kishining og'zini butunlay berkitishi va yuzi yoki panjalari yordamida uning burnini berkitish kerak.

Shundan keyin yordam ko'rsatuvchi boshini ko'tarib yana o'pkasini havoga to'ldiradi. Bu vaqtda jarohatlangan kishi passiv ravishda nafas chiqazadi.

Bir minutda taxminan 10-12 marta puflashni doka, dastro‘mol va trubka orqali ham bajarish mumkin. Agar jarohatlangan kishi mustaqil nafas olishini tiklagan taqdirda ham, sun‘iy nafas oldirishni uning nafas olishiga bemor o‘ziga kelguncha davom ettiriladi

Kuyganda birinchi yordam ko‘rsatish

Kuyishlar teriga yuqori haroratni ta‘sirida (termik) va kislota va ishqorlarni ta‘sirida (kimyoviy) sodir bo‘ladi. Og‘irligi bo‘yicha kuyishlar to‘rt darajaga bo‘linadi.

Birinchi darajali kuyishda terining qizarishi, unda shish paydo bo‘lishi, ikkinchida – suyuqlikka tulgan pufaklarni paydo bo‘lishi, uchinchida – terini o‘lishi, to‘rtinchida – terining ko‘mirga aylanishi kuzatiladi.

Birinchi darajali kuyishda terining kuygan joyi toza suv oqimi, sovuq sut mahsulotlari (qatiq, smetana va boshqa), odekalon, arok yoki margansovkaning kuchsiz eritmasi, 70⁰ li spirt bilan namlanadi.

Ikkinchi va uchinchi darajali kuyishda terining jarohatlangan joyiga mikroblarni o‘ldiradigan material qo‘yib bog‘lanadi. Suyuqlikka to‘la pufaklarni yorish va kiyimlarni yopishgan joylarini ajratish mumkin emas.

Tananing kuygan joylarini kiyimlardan ajratishda o‘ta ehtiyot bo‘lish talab etiladi. Bunday hollarda kiyimni yechishda, tananing kuygan joyi shilinmasligi va ifloslanmasligi kerak.

Elektr yoyi ta‘sirida ko‘zlar kuyganda uni 2 % li bor kislotasi eritmasi bilan chayish kerak.

Kislota va ishqorlar ta‘sirida tananing kuygan joyi 12...20 minut davomida sovuq suv oqimi bilan yuviladi. So‘ng, kislotadan kuygan holatda soda eritmasi bilan, ishqorda kuyganda esa sirka yoki bor kislotasining kuchsiz eritmasi bilan chayiladi.

To‘rtinchi darajali kuyish terini og‘ir jarohatlanishiga olib keladi, bundan tashqari u jarohatlangan odamni esankirashiga ham sabab bo‘lishi mumkin.

Bunday holatda esankirash hushni yo‘qotishga olib keladi. Buning natijasida tomir urishini qiyinchilik bilan aniqlaniladi, ko‘z aylanadi, nafas olish tez va yuzaki bo‘ladi, ba‘zan sezgirlik yo‘qolib, inson birdan oqarib ketadi. Bunday kuyishda vrachgacha birinchi yordam quyidagilardan iborat bo‘ladi: jarohatlangan kishini kuygan joyiga yopishgan qolgan kiyimlari ehtiyotlik bilan yechiladi. Kiyim bo‘laklari tortib olinmaydi, balki, kuygan joy chegarasidan qaychi bilan kesib olinadi. Teriga margansovkani kuchsiz eritmasi bilan ishlov berilib sterillangan bog‘lam qo‘yiladi. Vrachgacha birinchi yordam ko‘rsatilgandan so‘ng jarohatlangan kishi tezlik bilan tibbiyot muassasasiga olib boriladi.

Xulosa

Zamonaviy elektron xisoblash sistemasi energetik qurilmalarni modelini yaratish va sinashni amalga oshirishni qiyinchiliksiz va qisqa vaqtda amalga oshiradi. Kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun Eureka, Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple V va boshqa dasturiy tizimlar va dasturlarning to'plamlarini taklif qiladi. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va maxsuldorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Tajribani ko'rgazmali ko'rinishda amalga oshirish uchun dasturlash lozim. Bu kabi vazifalarni MATLAB dek zamonaviy matematik sistema amalga oshiradi. MATLAB dasturi o'zining hisoblashlar va natijalarni vizuallash bo'yicha yuqori samaradorlikga ega. Xozirda xammamizga ma'lumki talabalarni mustaqil o'rganishida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash juda katta samara beradi. Xar ikkita talabada shaxsiy kompyuter borligini xisobga olagan xolda, ularni mustaqil o'rganishida bu kabi dasturiy ta'minotdan foydalanish katta ahamiyatga ega.

Talaba "Elektr машиналар" fanidan "Bir fazali transformatorning tadqiqoti" tajriba ishini bajarishida MATLAB dasturida yaratilgan modeldan foydalanishi mumkin. Tajriba modeli MATLAB dasturining Sim Powers System paketi tarkibidagi kuch va o'lchash elementlari asosida yig'ilgan. Bu tajriba modelini talaba uyda mustaqil bajarib, transformator haqida juda ko'p ma'lumotga ega bo'ladi. U tajriba davomida transformator ko'rsatichlarini o'zgartirishi mumkin. Tajribada tadqiq etilayotgan transformatorning:

- transformatsiyalash koeffitsienti;
- salt ishlash isrofi;

-kirish va chiqishdagi tok va kuchlanish sinusiodal tasviri;

-transformatoridagi oʻtkinchi jarayoni tasvirlari olinadi

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Ibrohimov U. Elektr mashinalari: T.:Oʻqituvchi, 2001
2. Majidov S. Elektrmashinalari va elektryuritma.–T.: Oʻqituvchi, “Ziyo-Noshir” KShK, 2002. – 408 b
3. Dadajonov T., Muhitdinov M. Matlab asoslari. "Fan" nashriyoti. Toshkent-2008.631 b.
4. А. Новгородцев. Расчет электрических цепей в MatLab. Учебный курс, изд Питер. Москва-2004, 257 ц.
5. Abdullaev B., Begmatov Sh. Elektrotexnikadan virtual laboratoriyalar. ToshDTU, kaf. «Umumiy elektrotexnika», elektron versiya, 2004 y.
6. Salimov J.S.,Pirmatov N.B. Elektr mashinalari: -T.: “Oʻqituvchi” NMIU, 2005. –240 b.
7. Salimov J.S., Axmatov M.G., Pirmatov N.B. Oʻzgarmas tok mashinalarining tavsiflari. Tafsiliy tahlil. T.: ToshDTU, I qism. Oʻzgarmas tok generatorlari, 1995. – 73 b. II qism. Oʻzgarmas tok motorlari, 1994 – 86 b.
8. Sadullaev N.N. Elektr mashinalar fanidan maʼruzalar matni. Bux OO va YeSTI «Texno tasvir», 2006 y, 116 s.