

**АҲОЛИ ЯШАШ УЙЛАРИДА ФОЙДАЛАНИЛАЁТГАН ЭЛЕКТР
ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРИНИНГ ЁНГИН ХАВФИ****С.Қ.Жумаев***Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси ҳарбий
хизматчиси, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)***М.Т.Усмонов***Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги
Академияси ҳарбий хизматчиси*

Республикада турар жойларининг йилдан-йилга ортиши, инсонлар яшаш шароитининг камфортабеллашиши, маиший электр қиздиргич асбобларининг кундан-кунга ортиб бориши электр симларига ортиқча юкланиш натижасида ёнғин келиб чиқиши билан боғлиқдир.

Маълумки, ҳар қандай электр қиздиргичлар контакт, қобик, изоляцияланган таглик (кўпроқ керамикалик), қиздиргич элементи (нихром, фехрал, никелин ва бошқа металл) лардан иборат. Маиший электр қиздиргич асбоблари асосан 127 ва 220 В га, қуввати 200 дан 4000 Вт гача, электр плиткалари ва шунга ўхшаш қурилмаларда эса 4000 Вт ва ундан юкори қувватларга эга бўлади.

Статистик маълумотлардан маълумки, маиший электр қиздиргич асбоблари кўп сонли ёнғинларни сабабчиси ҳисобланади. Бу асбобларни эксплуатация қилинганда уларда қиздиргич элементлари кўринишидаги очиқ иссиқлик манбаларининг, мавжудлиги, асбоблар таглигининг кучли қизиши оқибатида таянч юзалари ҳароратининг кўтарилиши билан кузатилади.

Электр плита ва чойнақларини синови шуни кўрсатдики, уларни ёқилгандан сўнг 20 дақиқадан сўнг таянч юзаларини 100-150°C гача, 1 соат ичида эса 160-180°C гача қизиш ҳолатини келтириб чиқаради. Электр дазмолларда ёнғин хавфи бўлган қизиш 15-20 минутдан кейин ҳосил бўлади. Бу вақт ичида дазмол остидаги қизиш тахминан 400-500°C етади.

Асбобларни ишлатиш вақтида унинг юзасида ажиралаётган иссиқлик ёнувчи материалларни тахта, мато, қоғоз, ЕАС, ва унинг буғлари, газлари асбоблар нормал эксплуатация қилинган вақтида ҳам алангалантириши мумкин.

Бундан ташқари маиший электр қиздиргич асбобларни эксплуатация қилинганда қуйидагилар ҳам ёнғига сабаб бўлиши мумкин. Жумладан, улани қўллашда эҳтиётсизлик ва лойиқайдлик (асбобларни ёқилган ҳолда қолдириб кетиш, ёнувчи материаллар яқинида жойлаштириш ёки ёнувчи стол, тахта ва бошқа материаллар устига ўрнатиш), нотўғри таъмирлаш, изоляция қисмининг бузилиши, автоматик ўчириш қурилмасининг йўқлиги ва шунга ўхшашлар.

Маиший электр қиздиргич асбобларининг ёнғин хавфини камайитириш учун уларни сифатли тайёрлаш, таъмирлаш ва ишлатиш қоидаларига риоя қилиш билан таъминланади.

Асбобларнинг таг қисмларини кам иссиқлик ўтказувчи, ёнмайдиган материаллардан материаллардан тайёрлаш керакки, бунда улар қизиб турган ҳолатларида сув таъсирида бузилмасликлари керак.

Асбобларда ўрнатилган ёқиб-ўчиргичларнинг (выключател) контакт қисмлари мустаҳкам ёнмайдиган материалдан бўлиши керак.

Асбобларнинг контакт қисмлари 180°C дан юқори қизимасликлари керак. Асбобларнинг ва симларнинг изоляцияси ҳар хил суюқлик ёки буғлар таъсиридан шикастланиши бўйича ҳимояланган бўлиши керак.

Тармоққа уланган асбоблар сони симларнинг кесим юзасига мос бўлиши керак. Кучланиш 380/220 В бўлган тармоққа уланган қиздиргич асбобларининг металл қисимлари ерга улаш қурилмасига уланиш учун мўлжалланган бўлиши керак. Шуни назарда тутиш керакки, электр қиздиргич асбоблари ўрнатилган предметлар 70°C юқори қизиши мумкин эмас. Тагликларнинг конструкцияси электр қиздиргич асбобларни хавфсиз ишлатишда асосий ролни ўйнайди. Алюминий ва бошқа оқ металллардан ясалган тагликлар иссиқликни яхши ушлаб туради. Керамика (сопол) ёки ғиштдан ясалган тагликлар узок вақт ишлаб турган дазмолларда иссиқлик изоляцияси вазифасида ишончли деб ҳисобланмайди, яъни асбобдан иссиқликни тагликка яхши узатади.

Ҳозирги замон электрли қиздиргич асбобларида ёнғин хавфини мақсадида уларда қизишни назорат қилувчи қурилма: асбоб максимал рухсат этилган харорат кўтарилган автоматик ўчириш учун харорат чекловчилари, хароратни маълум бир даражада ушлаб туриш учун харорат регуляторлари ўрнатилган.

Электр қиздиргич асбобларидан ёнғин чиқишини камайтириш учун ёнғин хавфсизлиги хизмати ходимлари қуйидагиларга мажбурлар:

- ушбу асбобларни ишлаб чиқарувчи, уларни намунавий ва назорат синовини ўтказувси корхоналар устидан дойимий назоратни олиб бориш;

- сотиш учун олинган асбобларни синовдан ўтказилганлиги бўйича байнномаларнинг мавжудлиги;

- ёнғин хавфсизлиги ва ГОСТ талабларига жавоб бермайдиган сифатсиз маҳсулотлар аниқланган ҳолларда уларни ишлаб чиқаришни ва сотишни тақиқлаш;

- асбобларни ёнғин хавфсизлиги нуқтаи назаридан иккиланиш юзага келса уларни синов бўйича хулоса олиш учун юбориш керак;

- электр қиздиргич асбоблари текширишда ва уларни ишлатишда улардан қандай фойдаланиш қоидаларини ҳам тушунтиришлари зарур.

Электр термик қурилмаларнинг ёнғин хавфи

Электрли қиздиргич қурилмаларидан ёнғин келиб чиқишининг асосий сабаблари бўлиб, уларнинг алоҳида бўғимларида конструктив камчиликларнинг мавжудлиги, электр схемаларида конструкциянинг тўлиқ эмаслиги ва асосан электр қиздиргич қурилмаларини эксплуатация қилиш шароити ва бошқалар ҳисобланади.

Электрли қиздиргичлардан ёнғин келиб чиқишининг асосий сабаблари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

- қачон асбоблар ёнадиган материаллар ва конструкциялар яқинига ўрнатилса ёки унинг ўзи ёнадиган материаллар билан изоляцияланган бўлса, чекланган иссиқлик қайтаришда қиздиргич элементларнинг иссиқлиги таъсирида материаллар ва конструкцияларнинг алангаланиши (масалан, кийим-кечак предметлари ва ҳ.з.);

- асбобларнинг конструкциясидаги камчиликлар туфайли ёки техник ишлатиш шароити бўйича иссиқлик олинмаса уларнинг қизиши;

- улаш шнурлари изоляциясининг эскириши ва емирилиши оқибатида изоляциясининг алангаланиши.

Ёнғин унча катта бўлмаган сувли идиш (челак, сиғим, това) туширилган тез таъсир этувчи электр қиздиргичлар, тармоққа уланмаган деворга осиб қўйилган ёки стол устида қолдирилган иссиқлик ҳарорати 500°C атрофида бўлган қиздиргич (кипятилик) келтириб чиқариши мумкин.

Ёнғин хавфини инкубаторларнинг баъзи бир тугунлари ҳам, масалан, металл ўзакка маҳкамланган фарфор трубага ўралган нихромли спирал қиздиргичлар ҳисобланади. Изоляторлар намли муҳитда туриб парчланади ва унга спирал шаклида ўралган симлар бунинг оқибатида металл ўзакларга тегишиб фазалар орасида ҚТ ҳодисасини келтириб чиқаради.

Жуда катта хавфни суви тўлиқ қайнабтугаган сув қуёвчи асбоблар, масалан, қуввати 60 Вт ли электр чойнаги суви қайнаб бўлгандан сўнг 3 минут ичида ёғоч тагликда алангаланишни келтириб чиқаради. Электр дазмолларининг қўзғаладиган тагликларини дуч келган, кўпгина ҳолларда иссиқлик ўтказувчи ва етарли баландликда бўлмаган предметлар билан алмаштириш ёнғин келиб чиқишига сабаб бўлади.

Шуни ёддан чиқармаслик керакки, ҳарорат регуляторли дазмолларни ҳам хавфсиз деб ҳисоблаб бўлмайди, чунки уларнинг қизиш ҳарорати $180-250^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлади.

Электр қиздиргич асбобларнинг ёнғин хавфи афсуски кўпинча уларнинг конструктив тузилишидаги камчиликлар даражасига ҳам боғлиқ. Жумладан, бир қанча электр плиталарининг қизиш юзаларини иссиқлик изоляцияси экранининг йўқлиги; электр дазмолларида ечиладиган қисмларининг мавжудлиги; сув қиздиргич асбобларида автоматик ўчириш қурилмасининг мавжуд эмаслиги; контакт қисмлари мустаҳкамлимгини ошириш учун қўлланиладиган суюқлик материалларининг ёмонлиги (изоляция қисмининг бузилиши ҚТ га сабаб бўлади).

Асбобларни тўғри эксплуатация қилмаслик, ишлашини назорат қилмаслик, билар-билмас таъмирлаш ва шунга ўхшашлар ҳам ёнғин келиб чиқишига сабаб бўлиши мумкин.

Электр қурилмалари ҳақида умумий тушунча: халқ хўжалиги ва саноатдаги электр қурилмалари бажарадиган функционал вазифаларига кўра қуйидагиларга бўлинади:

электр энергиясини ишлаб чиқарувчилар (генераторлар);

электр энергиясини ёки кучланишни қайта ўзгартирувчилар (трансформаторлар);

электр энергиясини узатувчилар (ҳаво электр узатиш тармоқлари ҳамда кабел линиялари);

электр энергиясини тақсимловчилар (тақсимловчи подстансиялар, тугунлар, электр шкафлари ва шитлар);

электр энергиясини бошқарувчилар (коммутатсияловчи аппаратлар);

электр энергиясини ўлчовчилар (электр ўлчов асбоблари);

электр энергияси истеъмолчилари (электр пайвандловчи қурилмалар, электр ёритувчи қурилмалар, электротермик қурилмалар, электр двигателлар ва бошқалар).

Юқорида кўриб ўтилган электр қурилмаларга ПУЭ-2011 га асосан кучланиши 1000 В гача паст кучланишли, ҳамда кучланиши 1000 В дан юқори кучланишлиларга бўлинади.

Электр қурилмаларидан ёнғин чиқиш сабаблари: электр қурилмаларида қисқа туташув ҳодисаси муҳим аҳамиятга эга бўлиб электр ускуналарининг ёнғин хавфсизлигини таъминлаш алоҳида ўрин тутаети. Электр қурилмаларини ишлатиш вақтида ёнғин хавфи электр тармоғида, машина ва аппаратларда ёниши мумкин бўлган ҳимоя қатлами ҳамда ёнғин манбаи, борлиги сабабдир. Электр машиналар чўлғамини ҳимоя қатлами ёнувчи ҳисобланади (пахта ва ипак, резина, лак, мато, қоғоз, картон, полистирол, полиетилен, полихлорвинил, трансформатор мойи). Ҳаводаги кислород билан енгил алангаланувчи суюқликлар (ЕАС) нинг буғлари, очик ҳолда электр қурилмалари монтажи қилинганда ҳар доим ёнувчи ёки портловчи модда ҳосил қилиши мумкин.

Электр қурилмаларидан ёнғин чиқишининг асосий сабаблари бўлиб:

- электр симларида, машина чўлғамларида ва аппаратларда содир бўлиши мумкин бўлган қисқа туташув (ҚТ) ҳодисаси;

- электр ўтказгичларда, машина ва аппаратларда ортикча юкланиш ҳодисаси;

- уланиш (контакт) жойларида катта ўтиш қаршилиги, учқун ва электр ёйи ҳосил бўлиши.

Булардан ташқари, ёнғинга қарши қоидаларни ва тартибларни бузилиши ёнғин чиқишига сабаб бўлиши мумкин.

Қисқа туташув деб - нормал иш ҳолатидаги ҳар қандай кўзда тутилмаган кичик қаршилиқ орқали таъминот манбаси фазалари машина ва аппаратларни чўлғамлари орасидаги туташувга айтилади.

Электр тармоғидаги қисқа туташув тармоқдаги умумий қаршилиқнинг тез камайишига олиб келади (камайиши даражаси тармоқдаги қисқа туташув нуқтасининг ўрнига боғлиқ), бу эса нормал ҳолатдаги токга нисбатан тармоқ тоқларини ошиб кетишига, тармоқдаги кучланишни камайишига сабаб бўлиши мумкин.

Уч фазали қисқа туташув, яъни бир вақтнинг ўзида ҳамма учта фазани бир нуқтада туташувига айтилади. Бундан ташқари қисқа туташув икки фазали, бир фазали эрга уланиш, икки фазали эрга уланиш бўлиши мумкин.

Қисқа туташувларнинг қайси кўриниши хавф эҳтимоли юқори эканлигини аниқлаш қийин. Қисқа туташув вақтида токнинг қийматига қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин: масалан, қисқа туташув вақтида электр занжир элементларининг параметрлари, манбанинг қуввати ва кучланиши, қисқа туташувнинг давомийлиги. Уч фазали қисқа туташувга нисбатан бир фазали қисқа туташув кўп ҳолларда ҳосил бўлади.

Қисқа туташувнинг асосий сабаблари бўлиб очиқ изолятсияланмаган электр симларида шамол таъсирида ёки ҳар хил ўтказгичлар орқали фазалар ва фаза билан нейтрал симнинг уланиб қолиши, электр симларида, кабел симларида, машина ва аппаратларда ҳимоя қатламининг (изолятсия) атроф муҳит таъсирида бузилиши, ҳимоя қатламини эскириши, кучланишни кескин ошиб кетиши, яшинни тўғридан-тўғри тушиши, электр қурилмаларига қаровсизлик ва механик жароҳатланиши сабабли ҳосил бўлади.

Қисқа туташув - натижасига симларни ва ток ўтказувчи қисмлари ҳолатини кескин ошиб кетиши киради. Бунда симлар эриши кўп ҳолларда металл шарсимон эриган кўринишида бўлади.

Қисқа туташувдан муҳофазаланишни икки йўналишда олиб борилиши керак:

- биринчидан, қисқа туташувга ҳосил бўлишига йўл қўймаслик керак,
- иккинчидан, хавфли тоқлар таъсир вақтини чеклаш, яъни ҳимоя аппаратларини (сақлагич, автомат) қўллаш.

Бундан ташқари қисқа туташувнинг олдини олиш учун электр қурилмаларининг тўғри монтаж қилиш, уларни тўғри танлай, билиши керак киради. Тақсимлов шитлари, машиналар, аппаратлар, ўлчов асбоблари, уловчи сим ва кабеллардан ўтадиган токнинг қиймати ва тури, кучланиш, юкланиш қувватига мос келиши керак.

Қисқа туташув хавфи. Замонавий электр тизимида қисқа туташув тоқлари бир неча ўн минг ампергача етиши мумкин. Бундай тоқлар қисқа вақт ичида катта ҳажмдаги иссиқлик энергиясини ажратиб чиқаради ва ҳароратни юқори даражага етказиб ёнадиган ҳимоя қатламини алангалантиради, металл ўтказгичларни эритиб атроф муҳитга қуввати катта бўлган учқунларни тарқатади, натижада енгил алангаланувчиларни ўт олишга ва портлашга сабаб бўлади. Иссиқлик таъсирдан ташқари, қисқа туташув, катта механик таъсирга эга.

Қисқа туташувнинг – алоҳида хусусиятларидан бири симларни ва ток ўтказувчи қисмларни эриши киради. Бундай симларни эриши кўп ҳолларда металл шарсимон эриган кўринишида бўлади.

Қисқа туташувдан муҳофазаланиш икки йўналишда олиб борилиши керак: биринчидан қисқа туташувга ҳосил бўлишига йўл қўймаслик, иккинчидан хавфли тоқлар таъсир вақтини чеклаш керак. Қисқа туташувнинг олдини олиш амалларига электр қурилмаларининг монтаж қилиш, уларни тўғри танлаб, эксплуатация қилиш киради. Тақсимлов шитлари, машиналар, аппаратлар, приборлар, сим ва кабеллар атроф муҳит, токнинг қиймати ва тури, кучланиш, юкланиш қувватига мос келиши керак.

Қисқа туташувнинг хавфини камайтириш, йўқотиш учун ҳимоя аппаратлари ўрнатилади. Улар ҳимоя қатламини алангаланишини, ток ўтказгичлардаги ўтказувчи толаларини эришини олдини олади. Бунинг учун тезкор ишлайдиган автоматлар (ўчириш вақти 0,008-0,005 сек) ва эрувчи сақловчилардан фойдаланилади. Кучланишни камайтириш учун қисқа туташув пайтида генераторлар электростансияларда кучланишни автомат равишда меъёрлаш (АРН) воситаси билан жиҳозланади.

Электр қурилмаларида ортиқча юкланиш ҳодисаси. Юкланиш деб – электр узатиш тармоқлари ва жиҳозларидан ўтадиган ишчи токнинг рухсат этилган номинал токдан ошиб кетишига айтилади, яъни

$$I_{ишчи} > I_{рухсат}$$

Ишчи токнинг қиймати $I_{ишчи}$ ток қабул қилувчининг қуввати ва турига, тармоқнинг кучланишга боғлиқ бўлиб уни ҳисобланади. ёки асбобларнинг кўрсатмасига асосан топилади. Узоқ муддатли рухсат этилган токнинг қиймати ўтказувчининг кесим юзасига, материалга, ётқизиш услубига, ўтказувчининг конструкциясига ва атроф муҳитнинг ҳароратига боғлиқ. Узоқ муддатли рухсат этилган токни юклама симларда ва ҳар турдаги кабелларда, юқоридагиларга асосланиб, ПУЭ-2011 га асосан сим толаларининг хавфсиз қизиш ҳисобига (резинали, натрий, полихлорвинил ҳимоя қатлами +65°C; қоғоз ҳимоя қобиғида +80°C; ҳимоя қатламисиз +70°C) асосланади. Бунда атроф муҳит ҳарорати +25°C деб қабул қилиниши керак.

Юкланишнинг хавфли томони токнинг иссиқлик таъсири орқали тушунтирилади, мазмуни ва қиймати Джоул-Ленс қонунига асосан топилади. Ўтказувчилардан узоқ муддатли катта ток ўтганда уларнинг ҳарорати рухсат этилгандан юқори бўлади. Катта бўлмаган юкланишда ҳимоя қатламининг алангаланиши кузатилмайди, лекин унинг эскириши тезлашади. Мисол учун, А синфдаги ҳимоя қатлами бўлган симлардаги юклама 25% уларнинг хизмат вақтини 3-5 ойга тахминан қисқаради (20 йил ўрнига), агар юклама 50% бўлса симларни ишдан чиқишига бир неча соат ичида эришади. Шундай қилиб юкломанинг катта ва кичик қийматлари ҳам хавфлидир.

Юкланишнинг асосий сабаблари: ишчи токнинг қиймати симлар кесим юзасининг тўғри келмаслиги; сим кесим юзасини ҳисобга олмасдан кўзда тутилмаган ток қабул-қилувчиларни бир тармоққа параллел улаш; тармоқдаги кучланишнинг меъёрдан пасайиши; атроф муҳит ҳароратининг кўтарилиши ва бошқалар.

Ўта юкланишдан муҳофазаланиш, юкланишнинг олдини олиш:

- рухсат этилган ($I_{рухс}$) токни ишчи ($I_{ишчи}$) токдан доимий катта бўлишини таъминлаш, яъни $I_{ишчи} < I_{рухсат\ этилган}$; ўтказувчиларни (симлар) кесим юзасини қизишга асосланиб тўғри танлаш;

- катта қувватга мўлжалланган истеъмолчиларни бир тармоққа параллел уламаслик;

- электр симларини, машина ва аппаратларни совуши учун керакли шароитни яратиш, яъни ГОСТ ва ПУЭ-2011 га асосан уларнинг қизишини рухсат этилгандан ортмаслигини таъминлаш;

- электр қурилмаларини ўта юкланишдан зарарланишини олдини олиш учун эрувчи сақлагичлар, автоматик ҳолатда ўчиргичлар ва магнит ишга туширувчиларнинг иссиқлик релеси қўллаш.

Катта ўтиш қаршилиги ва уни бартараф этииш: Катта ўтиш қаршилиги - деб шундай қаршиликка айтиладики, унда ток бир сим юзасидан иккинчи симга, ёки симни аппаратга улаш жойларида, аппаратларнинг контакт қисмларида ҳосил бўлган қаршиликка айтилади.

Ўта юкланиш токи ўтганда бундай жойларда вақт бирлиги ичида иссиқлик ажралиб чиқади, иссиқликни қиймати токнинг квадратига ва ўтиш контакти жой қаршилигига тўғри пропорционал.

Агар қизиган контактлар ёнадиган материалга тегса, унда ёнғин чиқиш, портлаш хавфи бор тизим бўлса учкун оқибатида портлаш содир бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам ўтиш қаршилиги бўлган жойларни аниқлаш қийин, ҳимоя аппаратлари ҳам тармоқ ва қурилма учун бўлсада, ёнғин ҳосил бўлишини огоҳлантира олмайди, ўтиш қаршилиги бўлган жойда қизиш қаршилик ошганлиги туфайли ҳосил бўлади.

Контактлардаги ўтиш қаршилигининг қиймати материалнинг турига, геометрик шаклига боғлиқ бўлиб контакт юзасида ишлов бериш даражасига, контактларнинг босим кучига ҳамда оксидланиш даражасидан боғлиқ. Айниқса, оксидланиш интенсив равишда нам муҳитда тезроқ амалга ошади, шунингдек кимёвий фаол муҳитда ўтади.

Катта ўтиш қаршилигининг келиб чиқишига асосан: улаш (контакт) жойларининг мустаҳкам бажарилмаганлиги; улаш (контакт) жойларининг атроф муҳит таъсирида занглаши ва қурум босиши; куйиши; улаш (контакт) жойлари материалларининг тўғри танланмаганлиги (оксидланиши) сабаб бўлади.

Катта ўтиш қаршилигининг олдини олиш учун сим ва кабелларни улаш жойларини, аппаратларни контакт қисмларини мустаҳкамлигини (болтли, кавшарлаш, пайвандлаш, пресслаш, қисқичлар орқали) таъминлаш; занг, қурум босган контактларни тозалаш; алюмин ва мис толали симларни улашда махсус қисқичлар қўллаш; мис, латун, бронзадан бўлган контактларни оксидланишдан сақлаш учун уларнинг устки қисми юпка симоб, кумуш билан қоплаш; сим толаларини улаш жойларини атроф муҳит таъсиридан ҳимоялаш учун (изолятсия лентаси, мойлаш бўёқлаш) изолятсиялаш; куйган контактларни алмаштириш зарур.