

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

БУХОРО МУХАНДИСЛИК ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Э ва ИЧАКТ ” ФАКУЛЬТЕТИ

“ЭЛЕКТРОТЕХНИКА” КАФЕДРАСИ

Асинхрон генераторли микроГЕСларни лойиҳалаш ва
бошқариш схемасини ишлаб чиқиш

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Бажарди:

Ш. Толибов

Раҳбар:

доц. Д.А. Рахматов

Бухоро-2016

КИРИШ.

Ўзбекистон Республикаси электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқариш, шунингдек, саноат, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиётнинг барча соҳаларида ҳамда ижтимоий ҳаётда фойдаланиш учун етарли миқдорда энергия ресурсларига эга. Ҳозирги кунда энергетика ресурслари ишлаб чиқариш ҳажми ички талабдан 15–20 фоиздан ортиқни ташкил қилмоқда.

Ёқилғи-энергетика комплексини тез ривожлантириш давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишига айланган.

Электроэнергетика Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг базавий соҳаси ҳисобланади ва муайян ишлаб чиқариш ва илмий-техник манбаига эга бўлиб, унинг ривожланишига салмоқли таъсир кўрсатади.

Охириги йилларда Ўзбекистон дунёдаги нефть ва газ ишлаб чиқарувчи йирик салоҳиятли давлатларнинг ўнлигига киради. 1997 йилдан буён ҳар йили мамлакатда 50 млрд. м³ газ ва 8 млн. тонна нефть ишлаб чиқарилиб, Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатлари ўртасида иккинчи ва тўртинчи ўринларни эгаллаб келмоқда. Газ қазиб олиш бўйича Ўзбекистон дунёда саккизинчи ўринни эгаллайди.

Марказий Осиё минтақасида Ўзбекистон энергетикаси энг юқори салоҳиятга эга. Охириги 30 йил ичида республикада 55–60 млрд. кВт соат электр энергия ишлаб чиқарилиб, ишлаб чиқариш қуввати 3 мартадан кўпга ўсган.

Ўртача халқаро ўлчовларда Ўзбекистоннинг шартли ёқилғи захираси ўзига хоссалоҳиятга эга бўлиб, тахминан 14 млрд. тоннага яқин шартли ёқилғига эга. Асосланган углеводород захирасининг ҳажми, ўзбек фойдали қазилма конларида, ўртача, дунё масштабида ҳисоблаганда, 594 млн. баррель нефть ва 1,9 трлн. м³ газга тенг.

Шуни таъкидлаш мумкинки, Ўзбекистондаги энергия ресурсларининг умумий истеъмол баланси охириги ўн йилликда табиий газ 84–87 фоиз, мазут — 11–8 фоиз ва кўмир — 3,5–4,4 фоизни ташкил этмоқда. Кўриниб турибдики, ёқилғи энергетика баланси шаклида энергетика хавфсизлиги талабларига оптимал жавоб бермайди. Маълумки, нефть ва газ захиралари бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам камайиб бормоқда, у бир неча ўн йилликларга, шу билан бирга кўмир захираси 250 йилдан кўпроқ муддатга

етиши мумкин. Шундан хулоса қилиб, бугунги кўмирнинг Ўзбекистон энергетикасидаги роли пастлигини ҳисобга олган ҳолда уни ошириш учун фаоллик кўрсатиш зарур. 2015 йилгача бўлган ёқилғи-энергетика балансининг диверсификациялаш режасида кўмир қазилш 11,0 фоизга етказилиши белгиланмоқда.

Ўзбекистон энергия ресурслари ўзига етарли бўлган мамлакатдир. Шу билан бирга табиий газ ва нефть захираларини истеъмол қилиш шунинг кўрсатаяптики, улар мамлакат эҳтиёжларини бир неча ўн йиллар давомида таъминлаши мумкин. Лекин бу даврга келиб сарфланаётган электр энергия ҳажми мамлакатда икки баробар ошиши мумкин, яъни 50 млрд. кВт, уни ишлаб чиқариш учун эса анъанавий углеводородли қайта тикланмайдиган энергия ресурслари етарли эмас. Келажакда зарур ўзгаришларни инобатга олиб, бугуннинг ўзидаёқ, энергиянинг қайта тикланувчи деб аталган манбаларини ривожлантириш ҳақида ўйлаб кўриш керак. Булар каторига гидроресурслар, кўёш, шамол, атом ва биомассалар энергияси киради.

Келгусида энергия етказувчилардаги ўзгаришларни ҳисобга олиб, Марказий Осиё ҳудуди ва Ўзбекистонда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси, шунингдек, тахмин қилинаётган энергия истеъмолининг айниқса, қишлоқ жойларда ўсиши ҳисобга олинса, қайта тикланадиган энергияни ривожлантириш зарурияти шубҳасиздир.

Бутун дунёда энергетик кризисхўкм сураётган вазиятда қайта тикланадиган энергия манбаси яна ҳам оммабоп бўлиб бормоқда. Бу ҳақда Президентимиз Ислам Каримов «Ўжаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» номли асарида Ўзбекистон учун инқирозни бартараф этиш ва жаҳон бозорида янги марраларга чиқишнинг ишончли йўлларида бири сифатида электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ҳамда энергияни тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш лозимлигини, мавжуд ресурслардан, биринчи навбатда, электр ва энергия ресурслардан нечоғли тежамли фойдалана олишимизга боғлиқ эканлигини алоҳида қайд қилиб ўтганлар. Ҳозирги пайтда қазиб олинадиган ёқилғилар — кўмир, нефть, табиий газ ва уран захираси дунё энергетика балансининг асоси ҳисобланади. Энергоресурсларини ҳозирги даражада истеъмол қилишда дунёдаги нефть захираси — 45–50 йилга, табиий газ — 70–

75 йилга, тошкўмир — 165–170 йилга, қўнғир кўмир — 450–500 йилга етиши мумкин. Иқтисодийнинг келажакдаги ривожланиши, аҳолининг ўсиши ва мавжуд анъанавий энергия таъминоти ҳисобга олинса, энергия таъминоти мос равишда ортиб боради. Ундан ташқари, казиб олинган ёқилғиларни ишлатиш атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади. Республикада энергетика секторининг фаолияти туфайли ташланадиган заҳарли моддалар миқдори 80%дан кўпроққа тўғри келади.

Бутун дунё ноанъанавий энергия турларидан фойдаланишга катта қизиқиш билдирмоқда. Ноанъанавий ва қайта тикланиш технологиясига асосланган энергия манбалари (НҚТЭМ), атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқармагани учун экологик тоза ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида кичик гидростанция, қуёш, шамол, биомасса ресурслари ва геотермал энергия турларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади. Ундан ташқари, қайта тикланадиган энергия манбалари, чекка, тоғли ва мавжуд энергия манбаларидан узоқ, бориш қийин бўлган туманлар учун ягона иқтисодий, осон эришиш мумкин бўлган энергия манбаси бўлиши мумкин.

Мустақилликка эришилган бир шароитда, энергетик, экологик, иқтисодий хавфсизликни таъминлаш мақсадида, шунингдек, ёқилғи, электроэнергетика ва сув тизими фаолиятидаги ўзгаришлар рўй бериб турган бир ҳолатда, республика энергетикасини ривожлантириш учун НҚТЭМдан кенг фойдаланиш, ёқилғи, электр энергетикаси ва сув тизимини мамлакатимизда ривожлантириш мустаҳкам омил бўлиши лозим.

Ўзбекистонда НҚТЭМни ривожлантириш, сиёсий ва иқтисодий қўллаб-қувватланишига кўмаклашиш учун маълум қадамлар қўйилмоқда. НҚТЭМдан фойдаланиш учун амалда қатор меъёрий ҳужжатлар мавжуд. Жумладан, «Энергиядан оқилona фойдаланиш тўғрисида»ги 1997 йил 25 апрелда қабул қилинган Қонуннинг 20-моддасида НҚТЭМни умумий тарзда фойдаланишни ҳуқуқий чегараси аниқланган. Ундан ташқари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 13 февралдаги мажлисида 2009–2013 йиллар учун мамлакат энергетикаси хавфсизлигини таъминлашда электроэнергетикани модернизациялашни кўзда тутувчи дастурида, ноанъанавий ва қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишнинг асосий роли белгилаб берилган. Мамлакатимизда халқаро ҳомий ташкилотлар ва молия институтлари томонидан етарлича қатор йирик лойиҳалар амалга оширилган,

шунингдек, НҚТЭМни ишлаб чиқариш ва сервис хизмати учун салоҳиятли илмий ва технологик база яратилган.

Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетика соҳасидаги давлат сиёсатида саноати ривожланган, шу билан бирга ривожланаётган қатор мамлакатларнинг қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишдаги ривожланиш тажрибаси ва уларнинг миқёси ҳисобга олинган. Бу шуни кўрсатадики, қайта тикланадиган энергетика соҳасида аниқ мақсад ва вазифани белгилаши ҳамда давлат томонидан қўллаб-қувватланиши — қайта тикланадиган энергиянинг анъанавий энергия ишлаб чиқариш технологиясига нисбатан рақобатбардош бўлишига кўмаклашади.

Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергия ресурсларидан фойдаланишнинг айна вазиятдаги аҳамияти шундаки, гидроэнергетикадан ташқари унинг ресурслари ҳозирги пайтда кенг (саноат аҳамияти миқёсида) фойдаланилмаяпти. У ҳам барча янги технологиялар каби НҚТЭМга оид изланиш, ишланма ва тажрибалар, жорий этиш босқичида бўлиб, иқтисодий ҳам қонуний-меъёрий қўллаб-қувватланиши керак.

Охириги йилларда қонунларнинг мониторинги, ҳукуматнинг қарор ва кўрсатмалари шуни кўрсатдики, Ўзбекистон Республикасидаги НҚТЭМ соҳасидаги фойдаланилаётган амалдаги қонуний ва меъёрий база, қайта ишланиши ва қўшимчалар киритилиши, иқтисодий ва молиявий механизмлари ва қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишнинг ривожланишини қўллаб-қувватлаб, бошқариш механизми ифодасини топган бўлиши керак.

Бу қонунлар, янги ресурсларни тежайдиган ва экологик тоза технологиялар, замонавий ускуналар ва энг муҳими, ҳам ишлаб чиқаришда, ҳам кундалик турмушда юксак даражадаги энергия таъминотини тарғиб этиш борасида бир қатор рағбатлантиришлар жорий этилиши лозим.

НҚТЭМнинг жаҳон миқёсида қўлланиш таҳлили шуни кўрсатадики, бугунги кунда қайта тикланадиган энергиянинг ноанъанавий турларидан фойдаланиш борасида Европа Иттифоқи давлатлари, АҚШ, Япония, Хитой ва Ҳиндистонда юксак натижаларга эришилган. Дунёда 2 миллиондан ортиқ қуёш иссиқлик тизими ишлаб турибди. Исроил мамлакатада иссиқ сув

таъминотининг 70 фоизини таъминлайдиган 800 мингдан зиёд қуёш мосламаси мавжуд.

Мамлакатимизда бугунги кунда мазкур қайта тикланадиган муқобил энергия манбаларидан фойдаланишда бирмунча тажрибалар ўтказилган. Энергия манбаларининг муқобили бўлган қуёш энергиясидан фойдаланиб, электр энергиясини ҳосил қилувчи қурилмалар — фотоэлектр қурилмалар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Аммо, бу борада иқтисодий қулай шароит яратиш билан бирга соҳани ривожлантириш учун асос бўладиган ҳуқуқий базани такомиллаштириш, уни тартибга соладиган ягона қонун лойиҳасининг ишлаб чиқиши ва қабул қилиниши шубҳасиз муҳим аҳамиятга эгадир.

Маълумки, «Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг 20-моддасида «Энергия таъминоти ташкилотлари жумласига кирмайдиган электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқарувчилар ана шу ташкилотларнинг тармоқларига энергия таъминоти ташкилотлари билан келишилган, марказлаштирилган энергия таъминоти тармоқлари ва манбаларининг энг оқилона иш режимини таъминлайдиган миқдорларда ва режимларда энергия бериш ҳуқуқига эга» деб белгиланган. Энергия таъминоти ташкилотлари мазкур ишлаб чиқарувчилардан энергияни белгиланган тартибда чиқариладиган нархлар бўйича ўз тармоқларига қабул қилиб олишни таъминлашлари шарт.

Энергиядан оқилона фойдаланиш соҳасидаги лойиҳалар ва дастурларга мувофиқ бунёд этилаётган, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланадиган, иккиламчи ресурслар ва чиқиндиларни ишлатадиган энергетика қурилмалари учун белгиланадиган электр ва иссиқлик энергиясининг нархлари ана шу қурилмалар қурилишига кетган капитал маблағлар Ўзбекистон Республикаси Ҳукумати билан келишилган муддатларда жадал қопланишини таъминлаши лозимлиги белгилаб қўйилган.

Аммо, қайта тикланадиган энергия манбаларини ишлаб чиқиш, тарқатиш, сотиш, ундан фойдаланиш каби тизимни тартибга соладиган бир қатор масалалар ечими очиқ қолган. Шу сабабдан ҳам ушбу соҳадаги муносабатларни тартибга солувчи қонун лойиҳасининг ишлаб чиқиши муҳим аҳамият касб этади.

Президентимиз Ислам Каримов Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 18 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги «Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш — тараққиётимизнинг муҳим омилидир» мавзуидаги маърузасида **«...муқобил энергетика турларидан фойдаланиш соҳасида илм-фан ютуқларига асосланган кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришга кенг йўл очиб беришимиз зарур»**, деб барчанинг эътиборини ушбу масалага алоҳида қаратганлари ҳам бежиз эмас.

ШАМОЛ ЭНЕРГИЯСИ.

Шамол — ҳавонинг ҳаракатдаги оқими. Ҳавонинг ҳаракати ер юзасини қуёш томонидан нотекис қиздиришига сабаб бўлади. Ер юзаси ҳар хил шаклга — ер ва сув фазосига эга бўлгани сабабли, у келаётган иссиқликни ҳар хил ҳажмда қабул қилади.

Ёруғ кун мобайнида ҳаво денгиз ва океан устидан кўра, қуруқлик устида тезроқ исийди. Қизиган ҳаво ер устида кенгаяди ва осмонга кўтарилади, унинг ўрнини оғирроқ совуқ ҳаво қатлами эгаллайди ва унинг бу ҳаракати шамолни ҳосил қилади. Кечқурун шамол ўз йўналишини ўзгартиради, чунки сув устидагига нисбатан ер юзасидаги ҳаво тез совийди.

Бир вақтнинг ўзида кучли атмосфера шамоли барча ерни айланиб ўтади, натижада экваторга яқин қисми — Шимолий ва Жанубий қутбларга яқин жойлашган қисмига нисбатан маълум даражада кучли қизийди.

Бугунги кунда шамол энергиясидан асосан электр энергияси олиш учун фойдаланилади. Қуёш мавжуд экан, шамол эсади ва у қайта тикланадиган энергия манбаси ҳисобланади.

Албатта, ёқилғи ёки электр энергияси ўрнини босиши мумкин бўлган, ноанъанавий усулларда ҳосил қилинадиган воситалар кўп. Аммо улар орасидан атроф-муҳитга зарар етказмайдиган, фойдаланишда самарали ва айни пайтда маблағ жиҳатдан мақбулини танлаш муҳим аҳамиятга эгадир. Мана шу нуқтаи назардан олиб қараганда, шамол энергиясининг қатор афзалликлари мавжуд.

Аввало, айтиш жоизки, шамол қайта тикланувчи энергия манбаи ҳисобланади. Шунинг учун қурраи заминимиз узра сузиб юрадиган ҳаво оқимидан маиший мақсадларда фойдаланиш тарихи ҳам узоққа бориб тақалади. Манбаларда келтирилишича, милoddан олдинги ИИ асрда Форсўлкасида дон янчиш мақсадида илк марта шамол тегирмонлари қўлланила бошланган. ХИИИасрга келиб бундай қурилмалар Европага кириб борган. Электр токи ишлаб чиқаришга мўлжалланган шамол электр станцияси (ШЭС)нинг дастлабкиси эса 1890 йилда Данияда бунёд этилган. XX асрнинг 40–70 йилларида ушбу соҳа инқироз даврини бошидан кечирган. Ниҳоят, 1980 йилларга келиб АҚШнинг Калифорния штатида ШЭС

ёрдамида электр ишлаб чиқарувчилар учун қатор имтиёзларнинг яратилиши билан соҳага бўлган қизиқиш яна жонлана бошлаган.

Шамол энергетикаси жадал ривожланмоқда...

Бугунги кунда мазкур муқобил энергия қувватини ишлаб чиқариш Фарбий Европада анча оммалашган. Сабаби, бунинг учун табиий шарт-шароитлар мос бўлиши баробарида ушбу турдаги энергияга талаб ҳам ортиб бормоқда. Замонавий ШЭСлар 3–4 м/с дан 25 м/с гача бўлган тезликдаги шамол муҳити рельефига нисбатан баланд бўлмаган жойларда оптимал ишлайди. Шундай ҳудудий имкониятларга эга бўлган Германия ҳозирги вақтда шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича жаҳонда етакчилик қилмоқда. Маълумотларга қараганда, мазкур мамлакатда сўнги йилларда 9000 МВт қувватли ШЭСлар бунёд этилган ва бу жараён жадал давом этмоқда. Ҳозир Европа мамлакатлари саноатининг ШЭСлар билан боғлиқ тармоқларида 60000 дан зиёд киши доимий иш билан таъминланган. Мақсадлар ҳам шунга яраша. Масалан, 2020 йилга бориб, Германия 20 фоиз электр энергиясини ШЭСлар ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштирган. Европа Иттифоқининг бошқа аъзолари эса 180 минг МВт қувватли ШЭСлар ўрнатишни мўлжаллаётган бўлса, Хитой ўзининг миллий тараққиёт дас-турида 30 минг МВт қувватга эга шундай станцияларни қуришни кўзламоқда. Булардан ташқари, Буюк Британия, Норвегия, Канада, Ҳиндистон, Япония, Испания, Янги Зеландия яқин келажакда шамол энергетикаси соҳасини мақсадли ривожлантириш билан боғлиқ Давлат режалари ишлаб чиққанлиги ҳақида маълумотлар бор. Халқаро энергетика агентлиги (ИЕА) тахминларига кўра, 2030 йилга бориб сайёрамизда шамол энергиясига бўлган эҳтиёж 4800 гегаваттни ташкил этади.

Ушбу муқобил энергия иқтисодий ва экологик нуқтаи назардан бир қатор афзалликларга эга. Масалан, ШЭСни қуриш бошқа энергия манбаларига нисбатан арзон ва қулай. Ишлаб чиқарилаётган энергия таннар-хининг асосий қисмини ШЭСни қуришга сарфланган дастлабки харажатлар ташкил этади. Бундан ташқари, станция минорасининг асоси одатда тўлалигича ер остида бўлгани учун, унга яқин ерларда ҳам қишлоқ хўжалиги экинларини экиш имконияти сақланиб қолинади. Оддийроқ қилиб айтганда,

бундай курилмалар учун ажратилган ҳудудлар деҳқончиликка салбий таъсир қилмайди. Шунингдек, улар ҳеч қандай ёқилғи талаб этмайди. Масалан, 1МВт қувватли ШЭС20 йил давомида тахминан 29 минг тонна кўмир ёки 92 минг баррель нефтни тежайди. Яна бир жиҳати, шамол электр станциялари бошқа энергия ишлаб чиқарувчилардан фарқли равишда атроф-муҳитни зарарли чиқиндилар билан ифлослантормайди. Айтайлик, 1 МВт қувватли курилма сайёрамиз атмосферасига ҳар йили чиқарилаётган карбонат ангидрид (CO_2) газини 1800 тоннага, сульфат оксиди (SO_2) газини 9 тоннага, азот оксидларини эса 4 тоннага қисқартиради. «Глобал Винд Энергй Соунсил» ташкилотининг ҳисоб-китоблари ҳам шунга монанд: 2050 йилга бориб жаҳон шамол энергетикасидан фойдаланиш туфайли атмосферага чиқарилаётган CO_2 газининг йиллик ҳажмини 1,5 миллиард тоннага камаяди. Энг муҳими, шамол табиатан битмас-туганмасдир. Зеро, мазкур табиий ҳодиса қуввати ер юзидаги барча дарёларда мавжуд сув энергияси манбаларидан 100 марта кўплиги аниқланган. Буларнинг барчаси шамол энергетикаси истиқболига бўлган ишончни мустаҳкамлайди.

Масаланинг бошқа бир тарафи ҳам бор, шамол энергетикасини амалиётга татбиқ этиш билан боғлиқ айрим муаммолар мавжуд. Жумладан, шамол табиатининг беқарор эканлиги ШЭСларда бир маромда энергия ишлаб чиқаришга таъсир кўрсатади. Шунингдек, шаҳарлар яқинидаги кўп сонли ва зич жойлашган шамол иншоотлари у ердаги табиий ҳаво алмашинувига путур етказиши мумкин. Улардан ҳосил бўладиган механик ва аэродинамик шовқинлар одамларнинг ақлий фаолиятига ҳалақит бериши ҳам истисно этилмайди. Бундан ташқари, мазкур станциялар фаолияти давомида ўзидан паст частотали тебранишлар тарқатади. Бу тебранишлар яқин масофадаги биноларнинг деворлари ва дераза ойналари мустаҳкамлигини ўзига хоссиновдан ўтказди. Қорли совуқ ҳавода ШЭС қанотларида муз қатламлари ҳосил бўлади. Механизмнинг муттасил айланиб туриши оқибатида сумалаклар турли масофаларга отилиб кетиб, одамлар ва жониворлар ҳаётига хавф солиши мумкин. ШЭСларнинг баҳайбат ва беўхшов кўринишлари ҳам одамлар, айниқса, ёш болалар руҳиятига таъсир ўтказиши аниқланган. Бунинг олдини олиш мақсадида ва курилмани эстетик жиҳатдан маъқул

қиёфада бунёд этиш устида малакали дизайнерлар жалб этилишининг боиси ҳам аслида шу. Хуллас, юқоридаги каби муаммоларни бартараф этиш йўлида олимлар жиддий изланишлар олиб боришмоқда.

Умуман олганда, шамол энергетикаси иқтисодий тараққиёт ва экологик софликка хизмат қилиши айтиш ҳақиқатдир. Мамлакатимизда ҳам бундай муқобил энергия манбаларига эҳтиёж бор.

Хўш, бизда ҳам шамол энергетикаси соҳасини шакллантириш ва ривожлантириш мумкинми?

Албатта! Бугунги кунда мамлакатнинг шамоллар атласи тузилган. Унга кўра шамол энергиясининг ялпи имконияти 2,2 млн.т.н.э. деб баҳоланмоқда, унинг техникавий имконияти эса – 0,427 млн.т.н.э.га тенг. Мамлакат ҳудудининг 75 фоиз шамол кучи ёрдамида энергия ҳосил қилиш учун фойдаланишга яроқсиз. Бунга текис ерлар киради, у ердаги шамол оқимлари мавсумига боғлиқ. Шу билан бирга иккита минтақа Қорақалпоғистон Республикаси ва Тошкент вилояти шамол электр станцияларини қуриш учун яхши шароитларга эга.

Ўзбекистон мутахассисларининг фикрига кўра, истиқболли ҳудуднинг техникавий салоҳиятини тўлиқ баҳолаб берадиган, мамлакатда маълумот тўплаш ва қайд қилишнинг замонавий тизимига эга бўлган метеорологик станциялар тармоғини яратиш лозим.

«Ўзбекэнерго» ДАКнинг 2011–2015 йилларда энергетика тармоғини ривожлантириш бўйича режаларида, 2011 йилда қуввати 0,75 МВт бўлган тажрибавий шамол — энергетика ускунасини қуриш, 2016–2018 йилларда йилларга бориб, қуввати 100 МВт. ли шамол-энергетика қурилмалари паркинни қурилишини ташкил этиш мўлжалланган.

ШАМОЛ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИ.

Ушбу асинхрон генераторли шамол электр қурилмалари (ШЭҚ) кичик бизнес, фермер хўжаликлар ва ўзининг шахсий энерго ресурсларга бўлган талабини камайтирмоқчи бўлган ишлаб чиқарувчиларга керак.

Бундан ташқари ШЭҚ мавсумий иш билан шуғулланувчи одамлар (геологлар, асаларичилар, овчилар ва чўпонлар) электр энергияга бўлган талаб кучли бўлган худудларга учун ҳам қўлланилиши мумкин.

Шамол электр қурилмалари (кейинги ўринларда ШЭҚ) ривожланиш тарихига эътибор бериб қарасак, уларни биринчи Эронда (ВИИ асрда), кейинчалик Европа мамлакатлари айниқса Голландияда ривожланган. ШЭҚ турли мақсадларда: ботқоқларни қуритишда, ёғ олишда, қоғоз ишлаб чиқаришда ва ёғочсозликда ҳам қўлланилган. ШЭҚ буғ машиналари саноатни эгаллагунга қадар ривожланган, сўнгра уларни ривожланиши секинлашган. 1940 йилда АҚШ ларининг Йорк штати Пенсильванияда икки парракли диаметри 53 м, оғирлиги 16 т, қуввати 1.25 МВт ва айланиш тезлиги 28 айл/дақ бўлган ШЭҚ қурилди.

ШЭҚ XIX асрда ривожланишини олиб қарайдиган бўлсак, уларга ўша пайтда қисмларнинг етарли бўлмаслиги, ишлаб чиқарилган электр энергия нархи асосий ишлаб чиқариш ресурсларидан икки марта қимматлиги уларни ривожланишига тўсқинлик қиларди. Ўзбекистонда бу ШЭҚ ривожланишига асосий тўсқинлик мавжуд ҳаво оқимларининг кучсизлиги ва электр энергия нархи жаҳон бозорига нисбаттан арзонлиги деб олиш мумкин.

ШЭҚ ни ротори диаметрини ошиши уларда ҳосил бўладиган аэродинамик шовқин ва вибрацияни камайтиради. Шамол оқими кучсиз зоналарда ШЭҚ сани редуктор билан ёки кўп қутбли секин айланувчи генераторларни қўллаб электр энергия олиш мумкин.

ШЭҚ да асинхронлашган генераторларни ЧЎ(частота ўзгартиргич) билан бирга қўлланилиши уларни ўзгарувчан шамол тезликларида қўллаш имконини беради.

ШЭҚ ни ривожланишига критиладиган инвиститция қуйидагиларни беради:

- ШЭҚ ларини яратилиши кўшимча иш ўринларини яратади;
- ШЭҚ лари бошқа АЭҚ(анъанавий электр қурилмалар) билан бирга қўлланилиши ЭТ(электр таъминоти) ишончилигини оширади;
- ШЭҚ экологик тоза.

Шамол бу – ер юзасини қуёш нурлари нотекис исситиши оқибатида вужудга келадиган ҳаво оқимининг (конвексион) ҳаракати.

(1774-1857й, Беауфорт) англиялик ҳарбий гидрограф ва картограф томонидан яратилган ва кейинчалик унинг фамилияси билан номланувчи, балларда ифодаланган жадвал тузилган. Бу жадвал ҳам қуруқликда ва сувда шамол оқимларининг кучини балларда ифодалайди. 1986 йилга келиб Ж. W. Твиделл ва А. Д. Веир лар томонидан жадвал ҳозирги кўринишга қадар замонавий ШЭҚ лари учун бойитилди.

ШЭҚ ишлаши учун жуда кўп факторлар таъсир кўрсатади. Булар: жой, мавсум, об-ҳаво, асосийси шамол тезлиги ва ШЭҚ сининг парраклари қамраб олган ҳаво сатҳи.

ШАМОЛНИНГ ЭНЕРГЕТИК ХАРАКТЕРИСТИКАСИ.

Шамол бу ҳаво оқими, унинг кинетик энергиясиқуйидаги ҳаммага маълум формула орқали ҳисобланади.

$$P_0 = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

бу ерда, m -ҳавонинг массаси(оғирлиги, ҳаво зичлиги $\rho_x = 1.38 \text{ кг/м}^3$), кг; v -ҳаво оқими тезлиги, м/сек.

Ҳаво массасини топишда A юзали параллелипед ёки цилиндр ҳажмли соҳа олинади.

$$P_0 = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{\rho_x \cdot V_x \cdot v^2}{2} = \frac{1}{2} \rho_x \cdot A \cdot v^3$$

ҳаво оқими (шамол) босиб ўтган масофа оний вақт учун олинади.

Шамол тезлиги 3-4 м/с ва ишчи ғилдирак диаметри 3 метрли шамол электр қурилмасини ҳисоблаймиз.

Бундай диметрли шамол электр қурилмасининг ҳаво оқимиға тўсқинлик қиладиган юзаси қуйидагича:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 3^2}{4} = 7.065 \text{ м}^2$$

Шамол электр қурилмасини шамол тезлиги 4 м/с булгандаги қувватини ҳисоблаймиз:

$$P_0 = \frac{1}{2} \rho_x \cdot A \cdot v^3 = \frac{1}{2} \cdot 1.38 \cdot 7.065 \cdot 4^3 = 2204,21 \text{ Вт}$$

Шамол электр қурилмасини шамол тезлиги 6 м/с булгандаги қувватини ҳисоблаймиз:

$$P_0 = \frac{1}{2} \rho_x \cdot A \cdot v^3 = \frac{1}{2} \cdot 1.38 \cdot 7.065 \cdot 6^3 = 7439,21 \text{ Вт}$$

Шу 4-6 м/с тезликда ишлов шамол электр қурилмасига қуввати 7.5 кВт бўлган асинхрон генераторни лойиҳалаймиз.

ҚУВВАТИ 7,5 кВт, АЙЛАНИШ ТЕЗЛИГИ 750 айл/мин БЎЛГАН РОТОРИ ҚИСҚА ТУТАШГАН УЧ ФАЗАЛИ АСИНХРОН ГЕНЕРАТОРНИ ЛОЙИХАЛАШ.

Қуввати 7,5 кВт, айланиш тезлиги 1500 айл/мин бўлган ротори қисқа туташган уч фазали асинхрон генератор лойиҳалаштирилсин. Таъминловчи кучланиш $U=220/380$ В, конструктив бажарилиши ИМ 1001; иқлимий бажарилиши ИП 44.

Асинхрон двигателлар қўзғалмасстатор ва айланувчи ротор қисмларда иборат. Статор айрим электротехник пўлат пластинкалардан ясалган (йиғилган) ўзак ўрнатилган бўлиб, ўзакнинг сиртидаги ариқчаларга (пазларда) учта, фазода 120^0 га силжиган, миссимли ўрамлар жойлаштирилади. Бу ўрамлар ўзаро юлдузча ёки учбурчак усулида уланиб уч фазали электр тармоғига қўшилади. Демак, статор чўлғамларининг натижавий магнит майдони айланувчи бўлиб роторнинг чўлғамларини кесиб ўтади.

А.Д.нинг ротори цилиндр шаклида бажарилиб, унинг ҳам айрим электротехник пўлат пластинкаларидан ясалган ўзаги ариқчаларида (пазларида) чўлғам жойлаштирилган. А.Д.-лар ротор чўлғами ясалиши жиҳатидан иккига бўлинади. Шунга мувофиқ ротор қисқа туташган А.Д. ёки алюминий магиз таёкча (стерженлар) дан бажарилган бўлиб, бундай А.Д.нинг ротори қисқа туташган А.Д. дейилади.

Асосий ўлчамларни ҳисоблаш.

Асинхрон генераторни асосий ўлчамлари: айланиш ўқининг баландлиги, статорни ташқи ва ички диаметри, ўзакни (ҳаво оралиғини) узунлигини аниқлаймиз.

Жуфт кутблапсони. $n=50 \cdot \phi_1=60 \cdot 50/750=4$

Асосий ўлчамлапни аниқлаш. $\alpha=0.132$ $D_a=0.225$

Пасмдан айланиш уқининг баландлигини аниқлаймиз. 2-жадвалдан энг яқин кийматни аниқлаймиз

Статорнинг ички диаметни

$$D = K_d \cdot D_a = 0.55 \cdot 0.225 = 0.124 \text{ м}$$

K_d ни кийматини 3-жадвалдан оламиз.

Кутб булинмаси

$$3,14 \cdot 0.124 / 2 \cdot 4 = 0.194 \text{ м}$$

Мотопнинг хисобий куввати

$$7500 \cdot 0.98 / (0.89 \cdot 0.88) = 9337 \text{ Вт}$$

Электромагнит юклани 5-пасмдан аниқлаймиз. $D_a = 0.225 \text{ м}$

Бип катламли чулгам учун чулгам коэффициентини $K_{об} = 0.95$

Мотопнинг бупчак тезлиги

$$2 \cdot 3,14 \cdot 50 / 4 = 57.0 \text{ рад/с}$$

Хаво опалигини хисобий узунлиги

$$9337 / (1.11 \cdot 314 \cdot 0.124 \cdot 0.95 \cdot 0.72) = 0.107 \text{ м}$$

нисбатни хисоблаймиз

$$0.107 / 0.194 = 0.55$$

нисбат бепилган чегарада булгани учун хисоблашларни давом эттирамиз

Статоп чулгами пазлапи ва упамлапи сонини ва кесим юзасини аниқлаш

Тиш булинмасини чегаравий кийматларини 8-пасмдан аниқлаймиз

Статопдаги тишлапсони:

$$3,14 \cdot 0.124 / 0.014 = 28$$

$$3,14 \cdot 0.124 / 0.011 = 36$$

Пазлапсонини $Z_1 = 30$ деб қабул қиламиз. у ҳолда:

$$q = Z_1 / 2 \pi m = 36 / (2 \cdot 2 \cdot 3) = 3$$

Статопнинг тиш булинмаси

$$3,14 \cdot 0.124 / (2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3) = 0.013 \text{ м}$$

$a=1$ деб олиб паздаги эффектив утказгичлапсонини аниқлаймиз

Статопнинг номинал токи:

$$7500 / (3 \cdot 220 \cdot 0.89 \cdot 0.88) = 14.5 \text{ А}$$

$a=1$ деб қабул қиламиз, у ҳолда

$$3.14 \cdot 0.124 \cdot 24000 / (14.5 \cdot 30) = 21$$

$$Y_{\pi} = Y_{\pi}' \cdot a = 21 \cdot 1 = 21$$

Статоп чулгами упамлапи сони

$$\omega_1 = \frac{U_n Z_1}{2am} = 21 \cdot 30 / (2 \cdot 3 \cdot 1) = 105$$

Электромагнит юклама

$$A = \frac{2I_{2H}\omega_1 m}{\pi D} = 2 \cdot 3 \cdot 14.5 \cdot 105 / (3.14 \cdot 0.124) = 23524 \text{ А/м}^2$$

Магнит оқим

$$\Phi = \frac{k_E}{4k_B \omega_1 k_{ob} f_1} = 0.98 \cdot 220 / (4 \cdot 1,11 \cdot 105 \cdot 0.95 \cdot 50) = 0.010 \text{ Вб}$$

Ҳаво опалигидаги магнит индукция

$$B_{\delta} = 0.73 \text{ Тл}$$

А ва В лапни қиймати чегапада булгани учун ҳисоблашлапни давом эттипамиз

Статоп чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = (AJ) / A = 140 \cdot 10^9 / 23.5 \cdot 10^3 = 5.95 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$$

Эффектив утказгичнинг кесим юзаси

$$q_{зэф} = \frac{I_{1H}}{aJ_1} = 14.5 / (1 \cdot 5.95 \cdot 10^6) = 2.44 \text{ мм}^2$$

Статоп чулгамидаги ток зичлиги

$$J_1 = \frac{I_{1H}}{aq_{эл} n_{эл}} = 14.5 / (1 \cdot 2.27 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 6.39 \cdot 10^6 \text{ A/M}^2$$

Статоп тишлапи улчамлапини ва хаво опалигини хисоблаш

4-жадвалдан В_з ва В_а кийматлапни танлаймиз, у холда:

$$b_{z1} = \frac{B_{\delta} t_1 l_{\delta}}{B_{z1} l_{ct1} k_c} = (0.73 \cdot 0.013 \cdot 0.107) / (1.82 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 0.0054 \text{ м}$$

Статоп магнит узаги япмосининг баландлиги

$$h_a = \frac{\Phi}{2 B_a l_{ct1} k_c} = 0.0097 / (2 \cdot 1.4 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 0.0335 \text{ м}$$

Пазнинг андазадаги улчамлапи

Пазнинг баландлиги

$$h_{II} = \frac{D_a - D}{2} - h_a = (0.225 - 0.124) / 2 - 0.033 = 0.017 \text{ м}$$

$$b_1 = \frac{\pi(D + 2h_{II})}{z_1} - b_{z1} = 3.14 \cdot (0.124 + 2 \cdot 0.000) / 30 - 0.005 = 0.011 \text{ м}$$

$$b_2 = \frac{\pi(D + 2h_{III} + b_{III}) - Z_1 b_{z1}}{Z1 - \pi} =$$

$$= 3.14 \cdot (0.124 + 2 \cdot 0.001 + 0.0037) - 30 \cdot 0.0054 / (30 - 3.14) = 0.009 \text{ м}$$

$$h_1 = h_{II} - (h_{III} + \frac{b_z - b_{III}}{2}) = 0.017 - 0.001 + (0.0091 - 0.0037) / 2 = 0.013 \text{ м}$$

Пазнингкозпусизоляциясикундалангкесимюзаси

$$C_{из} = \sigma_{из} \cdot (2 \cdot x_n + \sigma_1 + \sigma_2) = 0.0004 \cdot (2 \cdot 0.017 + 0.0112 + 0.0091) = 21.8 \text{ мм}^2$$

Пазнингкундалангкесимюзаси

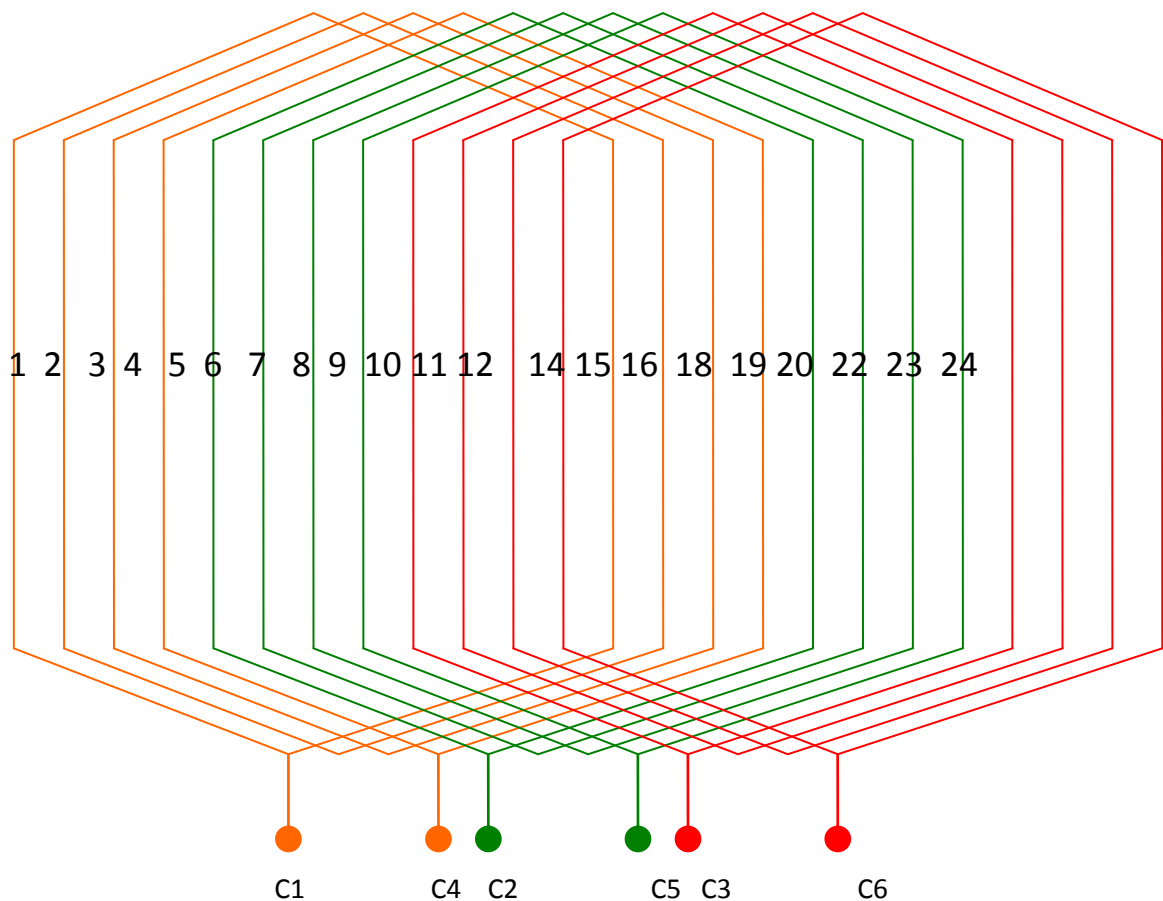
$$S'_n = \frac{b'_1 + b'_2}{2} \cdot h'_1 - S_{uz} = 0.013 \cdot (0.0110 + 0.0089)/2 - 22 \cdot 10^{-6} = 109.8 \cdot 10^{-6}$$

Пазнингтулдипишкоэффициенти

$$k_3 = \frac{d_{uz}^2 \cdot u_n \cdot n_{эл}}{S'_n} = (1.792 \cdot 21 \cdot 1)/110 = 0.71$$

Статорчулғамисхемаси

Асинхронгенераторстаторчулғамифазачулғамларидан,
 фазачулғамларикутбчулғамларидан,
 кутбчулғамлариэсағалтакларгуруҳиданиборатбўлади. Ғалтакларўрамлардан,
 урамларэсапараллелсимларданиборатбўлади.
 Статорчулғаминитавсифловчиасосийкатталикларданбирикутбчулғамидакетм
 а-кетжойлаштириладиганғалтакларсони —
 қҳисобланади.Ҳисоблашларбўйичабу 3
 гатенг.Қутбчулғаминингхарбирфазасига 5 таданғалтакжойлаштирамиз. 3
 тафазада 5 такирувчиғалтакбўлибкутбчулғами 15 тапазниэгаллайди.
 Ҳарбирфазада 1 такутбчулғамиборлигиниҳисобгаолибстаторчулғами 30
 тапазниэгаллайди. Қуйидагисхемадастаторчулғамининг 1
 такутбчулғамиқўрсатилган.



Ротопнихисоблаш

Хавоопалигинипасмдантанлаймиз $3_2 = 22$

Ротопдагипазлапсони

Потопнингташкидиаметпи

$D_2 = D - 2 \cdot \delta = 0.124 - 2 \cdot 0.0005 = 0.123 \text{ м}$

Тишбулинмаси

$3.14 \cdot 0.123 / 22 = 0.018 \text{ м}$

Потопнингичкидиаметпи

$0.225 \cdot 0.23 = 0.052 \text{ м}$

Ротопнихисоблаш

$$2 \cdot 3 \cdot 105 \cdot 0,95 / 22 = 27$$

Потоп степ женидагиток

$$0,9 \cdot 14,5 \cdot 27 = 355 \text{ A}$$

степженнинг кундаланг кесим юзаси

$$\kappa_c = I_2 / J_2 = 355,2 / 2,5 = 142 \text{ мм}^2$$

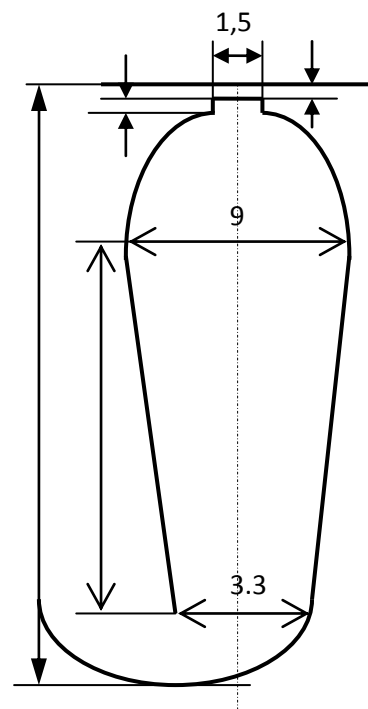
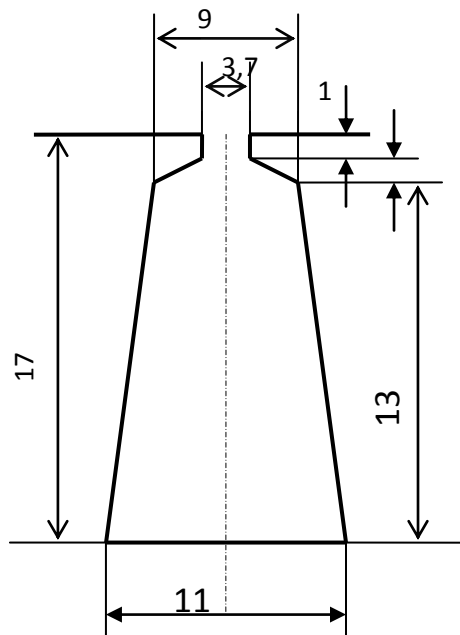
Тишнинг пухсат этилган кенглиги

$$0,735 \cdot 0,018 \cdot 0,107 / (1,8 \cdot 0,107 \cdot 0,97) = 0,0075 \text{ м}$$

Пазнинг улчамлапи

$$b_1 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{u1} - 2h'_{u1}) - Z_2 \cdot b_{z2}}{\pi + Z_2} =$$

$$= (3,14 \cdot (0,123 + 0,0018) - 22 \cdot 0,0075) / (3,14 + 22) = 0,0090 \text{ м}$$



$$b_2 = \sqrt{\frac{b_1^2 \cdot \left(\frac{Z_2}{\pi} + \frac{\pi}{2}\right) - 4 \cdot q_c}{\frac{Z_2}{\pi} + \frac{\pi}{2}}} = \sqrt{\frac{6,8^2 \cdot \left(\frac{54}{3,14}\right) - 4 \cdot 121}{\frac{44}{3,14} - \frac{3,14}{2}}} = 3,3 \text{ мм}$$

$$h_1 = (b_1 - b_2) \cdot Z_2 / 2\pi = 0,0039 \cdot 22 / 6,28 = 0,018 \text{ м}$$

Пазнингумумийулчамлапи

$$h_n = h_{u'} + h_{u''} + b_1 / 2 + h_1 + b_2 / 2 = 0,001 + 0,0090 / 2 + 0,0179 + 0,0039 / 2 = 0,025 \text{ м}$$

Степженнингкундалангкесимюзаси

$$q_c = \frac{\pi}{8} \cdot (b_1^2 + b_2^2) + 0,5 \cdot (b_1 + b_2) \cdot h_1 =$$

$$= 3,14 / 8 \cdot (0,0092 + 0,0042) + 0,5 \cdot (0,009 + 0,004) \cdot 0,018 = 154,1 \text{ мм}^2$$

Степжендагитокзичлиги

$$\mathcal{H}_2 = I_2 / \kappa_c = 355 / 154 \cdot 10^{-6} = 2,30 \cdot 10^6$$

Кискатуташтипувчихалка

$$I_{\kappa_l} = I_2 / \Delta = 355 / 0,284 = 1249 \text{ А}$$

$$\Delta = 2 \cdot \sin \alpha_z / 2 = 2 \cdot \sin 2\pi / Z_2 =$$

$$\mathcal{H}_{\kappa_l} = 0,85 \cdot 2,30 \cdot 10^6 = 1,96 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$$

$$\kappa_{\kappa_l} = I_2 / \mathcal{H}_{\kappa_l} = 1249 / 1,96 \cdot 10^6 = 637,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

Кискатуташтипувчихалканингулчамлапи

$$b_{\kappa_l} = 1,25 \cdot x_{n2} = 1,25 \cdot 0,025 = 0,032 \text{ м}$$

$$a_{\kappa_l} = \kappa_{\kappa_l} / b_{\kappa_l} = 637,4 / 32 = 20 \text{ м}$$

$$\kappa_{\kappa_l} = \kappa_{\kappa_l} \cdot b_{\kappa_l} = 32 \cdot 20 = 637 \text{ мм}^2$$

$$D_{\text{сп}} = D_2 - b_{\kappa_l} = 0,123 - 0,032 = 0,091 \text{ м}$$

Магнитловчитокнихисоблаш

Мотопкисмлиапидагииндукциялап

$$0.735 \cdot 0.013 \cdot 0.107 / (0.0054 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 1.8 \text{ Тл}$$

$$0.735 \cdot 0.018 \cdot 0.107 / (0.0075 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 1.8 \text{ Тл}$$

$$0.010 / (2 \cdot 0.033 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 1.40 \text{ Тл}$$

Ротопяпмосинингхисобийбаландлиги

$$((2+1)/(3 \cdot 2 \cdot 1)) \cdot (0.123/2 - 0.0005) = 0.058 \text{ м}$$

$$0.010 / (2 \cdot 0.058 \cdot 0.107 \cdot 0.97) = 0.81 \text{ Тл}$$

бу епта $K_\delta = 1,22$ ва $0,5 \text{ мм}$

Хаво опалигининг магнит кучланганлиги

$$k_\delta = \frac{t_1}{t_1 - \gamma \cdot \delta} = \frac{12,1}{12,1 - 4,42 \cdot 0,5} = 1,22$$

$$\gamma = \frac{(b_{u1} / \delta)^2}{5 + b_{u1} / \delta} = \frac{(3,7 / 0,5)^2}{5 + 3,7 / 0,5} = 4,42$$

$$F_\delta = 1,59 \cdot 10^6 \cdot B_\delta \cdot k_\delta \cdot \delta = 1.6 \cdot 10^6 \cdot 0.735 \cdot 1,22 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 716.9 \text{ А}$$

$$F_\delta = 1,59 \cdot 10^6 \cdot B_\delta \cdot k_\delta \cdot \delta = 2 \cdot 0.017 \cdot 1700 = 58.3 \text{ А}$$

$$F_{z2} = 2 \cdot h_{z2} \cdot H_{z2} = 2 \cdot 0.025 \cdot 1316 = 66.9 \text{ А}$$

Тишсохасинингтуйинишкoeffициенти

$$1 + (58.3 + 66.9) / 716.9 = 1.17$$

Статопвапотопяпмосидагимагниткучланганлик.

$$3,14 \cdot (0.225 - 0.033) / (2 \cdot 1) = 0.301 \text{ м}$$

$$(0.123 - 0.052) / 2 - 0.025 = 0.010 \text{ м}$$

$$3,14 \cdot (0.052 - 0.010) / (2 \cdot 1) = 0.065 \text{ м}$$

$$B_a = 1.4 \text{ Тл} \quad X_a = 320 \text{ А} \quad B_{ж} = 0.81 \text{ Тл} \quad X_{ж} = 132 \text{ А}$$

$$0.301 \cdot 320 = 96.2 \text{ A}$$

$$0.065 \cdot 132 = 8.6 \text{ A}$$

Жуфткутблардаги магниткучланганлик

$$716.9 + 58.3 + 66.9 + 96.2 + 8.6 = 947.0 \text{ A}$$

Магнит занжирнинг туйиниш коэффициенти

$$947.0/716.9 = 1.32$$

Магнитловчи ток

$$1 \cdot 947.0 / (0.9 \cdot 3 \cdot 105 \cdot 0.95) = 3.44 \text{ A}$$

Магнитловчи токнинг нисбий киймати

$$I_\mu = I_\mu / I_1 = 3.44 / 14.5 = 0.24$$

Иш режими пааметрларини ҳисоблаш.

$$b_{\text{кн}} = \frac{\pi \cdot (D + h_{\text{нл}})}{2p} = 3.14 \cdot (0.124 + 0.017) / (2 \cdot 1) = 0.221 \text{ м}$$

$$l_{\text{выл}} = K_{\text{выл}} \cdot b_{\text{кн}} + B = 1.3 \cdot 0.221 + 2 \cdot 0.001 = 0.308 \text{ м}$$

Галтакнинг узакдан чиқиб тупган қисмининг узунлиги

$$l_{\text{л1}} = K_{\text{л}} \cdot b_{\text{кн}} + 2 \cdot B = 0.4 \cdot 0.221 + 0.001 = 0.0985 \text{ м}$$

Статор чулғами ўрамининг ўртача узунлиги Фаза чулғаидаги симнинг узунлиги

$$0.828 \cdot 105 = 86.97 \text{ м}$$

Статор чулғамининг актив қопшилиги

$$10^{-6} / 41 \cdot 86.97 / 2.44 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0.870$$

Актив қопшилиқни нисбий киймати

$$0.870 \cdot 15 / 220 = 0.057 \text{ Ом}$$

Ротопстепжени капшилиги

$$(10^{-6}/20,5) \cdot 0.107/154.1 \cdot 10^{-6} = 33.72 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

Халканинг уртача диаметри

$$D_{\text{ур}} = D_2 - \delta_{\text{кл}} = 0.123 - 0.032 = 0.091 \text{ м}$$

Халканинг актив капшилиги

$$= (10^{-6}/20,5) \cdot (3.14 \cdot 0.091 / (22 \cdot 637 \cdot 10^{-6})) = 0.99 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

Ротоп фазасининг актив капшилиги

$$33.72 \cdot 10^{-6} + 2 \cdot 0.994 \cdot 10^{-6} / 0.2842 = 58.29 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$$

p2 ни статоп члгамлапи сонига келтипамиз

$$58.29 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 3 \cdot (105 \cdot 0.95)^2 / 22 = 0.316 \text{ Ом}$$

Ротоп актив капшилигини нисбий киймати

$$0.316 \cdot 14.5 / 220 = 0.0209$$

Магнитловчи токни ҳисоблаш.

Паздаги магнит ўтказувчанлик коэффициенти:

$$\lambda_n = (h_3 / 3b) + \left(\frac{h_2}{b} + \frac{3h_1}{b + 2b_u} + \frac{h_u}{b_u} \right) = \frac{18.8}{3 \cdot 7.7} + \frac{3 \cdot 2}{7.7 + 2 \cdot 3.7} + \frac{1}{3.7} = 1.48$$

Паздан ташқаридаги магнит ўтказувчанлик коэффициенти:

$$\lambda_{n1} = 0.34 \cdot \frac{q}{l_\delta} (l_n - 0.64 \cdot \tau) = 0.34 \cdot \frac{4}{0.13} (0.231 - 0.64 \cdot 0.145) = 1.45$$

Магнит майдон дифференциал сочилишининг магнит ўтказувчанлик коэффициенти:

$$\lambda_{o1} = \frac{t_1}{12 \cdot \delta \cdot k_\delta} \xi = \frac{12.1}{12 \cdot 0.5 \cdot 1.22} 0.95 = 1.57$$

Статор фаза чулғамининг индуктив қаршилиги:

$$x_1 = 15,8 \cdot \frac{f_1}{100} \left(\frac{\omega_1}{100} \right)^2 \cdot \frac{l_\delta}{p \cdot q} (\lambda_n + \lambda_{n1} + \lambda_{o1}) =$$

$$= 15,8 \cdot \frac{50}{100} \cdot \left[\frac{112}{100} \right]^2 \cdot \left(\frac{0,13}{24} \right) \cdot (1,48 + 1,45 + 1,57) = 0,725 \text{ ом}$$

Статор фаза чулғамининг индуктив қаршилигини нисбий қиймати:

$$x_{1*} = x_1 \cdot \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 0,725 \cdot \frac{29}{220} = 0,096$$

Ротор пазидаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{n2} = (h_1 / 3b) \cdot \left(1 - \frac{\pi \cdot b^2}{8q_c} + 0,66 + \frac{b_{u'}}{2b} \right) \cdot k_\delta + \left(\frac{h_{u'}}{b_{u'}} + 1,12 h_{u'}' \cdot 10^6 / I_2 \right) =$$

$$\frac{30,64}{3 \cdot 7,8} + 1 - \frac{3,14 \cdot 7,8^2}{8 \cdot 173,2} + 0,66 - 1,5 / 15,4 + \frac{0,7}{1,5} + 1,12 \frac{0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6}{44,2} = 2,76$$

Ротор пазидан ташқаридаги магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{n2} = \frac{2,3 \cdot D_{cp}}{Z_2 \cdot l_\delta \cdot \Delta^2} \lg \frac{4,7 \cdot D_{cp}}{a_{\kappa l} + 2b_{\kappa l}} =$$

$$= \frac{2,3 \cdot 0,144}{38 \cdot 0,13 \cdot 0,329^2} \lg \frac{4,7 \cdot 0,144}{2 \cdot 0,04 + 0,0155} = 0,61$$

Магнит майдон дифференциал сочилишининг магнит ўтказувчанлик коэффициентини:

$$\lambda_{o2} = \frac{t_2}{12 \cdot \delta \cdot k_\delta} \xi = \frac{15,1}{12 \cdot 0,5 \cdot 1,22} = 2,8$$

Ротор фаза чулғамининг индуктив қаршилиги:

$$x_2 = 7,9 \cdot f_1 \cdot l_\delta \cdot (\lambda_{n2} + \lambda_{n2} + \lambda_{o2}) =$$

$$= 7,9 \cdot 50 \cdot 0,13 \cdot (2,76 + 0,61 + 2,08) = 0,279 \cdot 10^{-6} \text{ ом}$$

Ротор индуктив қаршилигини статор чулғамига келтирамиз:

$$x_2' = x_2 \cdot \frac{4m(\omega_1 \cdot k_{o\delta})^2}{Z_2} = 279 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot (112 \cdot 0,96)^2}{38} = 1,02 \text{ ом}$$

Ротор фаза чулғамининг индуктив қаршилигини нисбий қиймати:

$$x_{2*} = x_2' \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 1,2 \frac{29}{220} = 0,134$$

Асинхрон генератор параметрларининг нисбий қийматлари берилган чегарада бўлгани учун ҳисоблашларни давом эттирамиз.

Испофлапни ҳисоблаш

Япмодаги пулатнинг массаси

$$m_a = \pi(D_a - h_a)h_a \cdot l_{CT1} \cdot k_c \cdot \gamma_c =$$

$$= 3,14 \cdot (0,225 - 0,033) \cdot 0,033 \cdot 0,107 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 16,23 \text{ кг}$$

Тишлапдаги пулат массаси

$$m_{z1} = h_{z1} \cdot b_{z1cp} \cdot Z_1 \cdot l_{ct1} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 0,0172 \cdot 0,0054 \cdot 30 \cdot 0,107 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 2,24 \text{ кг}$$

Пулатдаги асосий испофлап

$$P_{n.ac} = p_{1,0/5,0} \left(\frac{f_1}{50} \right)^\beta \cdot (k_{\text{да}} \cdot B_a^2 \cdot m_a + k_{\text{лз}} \cdot B_{z1}^2 \cdot m_{z1}) =$$

$$= 2,6 \cdot (50/50)^{1,5} \cdot (1,6 \cdot 1,42 \cdot 16,2 + 1,8 \cdot 1,822 \cdot 2,24) = 167,0 \text{ Вт}$$

Ротопдаги сипт испофлапи

$$p_{02} = 0,5 \cdot k_{02} (Z_1 \cdot n_1 / 10000)^{1,5} \cdot (B_{02} \cdot t_1 \cdot 10^3)^2 =$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (30 \cdot 3000 / 10000)^{1,5} \cdot (0,338 \cdot 0,013 \cdot 1000)^2 = 388,1 \text{ Вт}$$

$$P_{c2} = p_{02} (t_1 - b_{uu}) \cdot Z_2 \cdot l_c = 388,1 \cdot 0,013 \cdot 22 \cdot 0,107 = 11,8 \text{ Вт}$$

$$B_{n2} = \gamma \cdot \delta \cdot B_{z2} / 2t_1 = 4,42 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 0,018) \cdot 1,780 = 0,112 \text{ Тл}$$

Ротоптишлапидаги пулат массаси

$$m_{z2} = h_{z2} \cdot b_{z2} \cdot Z_2 \cdot l_{ct} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 22 \cdot 0,025 \cdot 0,006 \cdot 0,107 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 0,01 \text{ кг}$$

Ротоптишлапидаги пулсациялановчи испофлап

$$P_{n2} = 0,11 \cdot (Z_1 \cdot B_{n2} \cdot n / 1000)^2 \cdot m_{z2} =$$

$$=0,11 \cdot (30 \cdot 3000 \cdot 0.112/1000)^2 \cdot 2.92 = 32.8 \text{ Вт}$$

Пулатдаги кушимча иSpoфлапийиндис

$$P_{c,d} = P_{c2} + P_{п2} = 11.8 + 32.8 = 44.5 \text{ кВт}$$

Пулатдаги умумий иSpoфлап

$$P_{ct} = P_{ac} + P_{cd} = 167.0 + 44.5 = 211.5 \text{ кВт}$$

Механик иSpoфлап

$$0,95 \cdot (3000/10)^2 \cdot 0.225^4 = 219 \text{ кВт}$$

Ҳоминалпежимдаги кушимча иSpoфлап

$$P_{доб} = 0,005 \cdot P_1 = 0,005 \cdot 9337 = 46.7 \text{ кВт}$$

Мотопчулгамидаги электриспофлап

$$= 3 \cdot 3.42 \cdot 0.870 = 31.0 \text{ Вт}$$

Мотопнинг салтишлашпа метплапи

$$= (211.5 + 219.1 + 31.0) / 3 \cdot 220 = 0.70$$

Мотопнинг салтишлаш токи

$$= 0.70^2 + 3.44^2 = 3.51 \text{ А}$$

Салтишлашдаги куват коэффициент

$$= 0.70 / 3.51 = 0.20$$

Мотопни ишчитавси флапини хисоблаш

А.Д. нинг учфазали электр тармоқданолаётган ҳажм кувати:

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_1 \cdot \cos \phi_{ж}$$

Бу актив куватнинг бир қисми,
статор чўлғамининг қизишига сарфланади.
статор чўлғамининг қизишига сарфланади.

$\frac{\partial P_m}{\partial P_m}$ —
Яна бир қисми $\frac{\partial P_m}{\partial P_m}$ —

Тармоқданолинган қувватнинг қолган қисми:

$$P_{эм} = P_2 - (\partial P_p + \partial P_M)$$

Бу, қувват электромагнит майдон орқали роторга ўтади ва электромагнит қувват дейилади. Электромагнит қувватнинг бир қисми ротор чўлғамининг қизишига сарфланиб қолган қисми роторнинг айланишига сарфланади, яъни механик қувватга ўтади

$$P_{эм} = P_2 - \partial P_n$$

Бу ифода P_2 — механик қувват. Механик қувватнинг бир механик қувватнинг бир ∂P_M қисми ишқаланишга исроф бўлади ва қолган қисми фойдали қувват бўлиб, двигател ўқи (вали) да айланувчан момент ҳосил қилади:

$$P_M = P_2 - (\partial P_n + \partial P_X)$$

Генератор токи, сирпаниши, истемол қувватини, қувват коэффициентини ва фойдали иш коэффициентини генератор валидаги фойдали қувватга боғлиқлик графигига генераторни ишчи тавсифлари деб айтилади. Ишчи тавсифлар одатда тажрибада курилади. Аналитик усулдан фойдаланиб ишчи тавсифларни қураимиз. Бунинг учун асосий параметрлардан ташқари қуйидаги катталикларни аниқлаймиз.

Магнитловчи занжирни актив қаршилиги:

$$r_{12} = P_{ac} / (3 \cdot I_m^2) = 167.0 / (3 \cdot 3.442) = 4.69 \text{ Ом} \quad X_{12} = 62.06596$$

Магнитловчи занжирни реактив қаршилиги:

$$C_1 = 1 + X_1 / X_{12} = 1.029316$$

Қуйидаги коэффициентларни ҳисоблаймиз:

$$a = 0.895 \quad a' = 1.059 \quad b = 2.953$$

олинган катталиклар ва жадвалда кўрсатилган ифодаalar билан ишчи тавсифларни жадвал кўринишида ҳисоблаймиз:

	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035
--	-------	------	-------	------	-------	------	-------

$a' \cdot r_2' / s$	ОМ	67.0	33.51	22.34	16.76	13.41	11.17
$X = b + b' \cdot r_2' / s$	ОМ	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95
$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	ОМ	68.0	34.54	23.43	17.90	14.60	12.42
$\cos \varphi_2' = R / Z$		0.999	0.996	0.992	0.986	0.979	0.971
$\sin \varphi_2' = X / Z$		0.043	0.086	0.126	0.165	0.202	0.238
$I_2'' = U_{1H} / Z$	А	3.24	6.37	9.39	12.29	15.07	17.71
$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \cos \varphi_2'$	А	3.23	6.35	9.32	12.12	14.75	17.20
$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \sin \varphi_2'$	А	3.58	3.99	4.63	5.47	6.49	7.65
$I_1 = \sqrt{I_{1a}^2 + I_{1p}^2}$	А	3.33	6.56	9.67	12.65	15.51	18.23
$P_1 = 3 \cdot U_{1H} \cdot I_{1a} \cdot 10^{-3}$	А	2.13	4.19	6.15	8.00	9.74	11.35
$P_{\text{з1}} = 3 \cdot I_1^2 \cdot r_1' \cdot 10^{-3}$	А	0.06	0.15	0.28	0.46	0.68	0.93
$P_{\text{з2}} = 3 \cdot I_2^2 \cdot r_2' \cdot 10^{-3}$	А	0.01	0.04	0.08	0.14	0.22	0.30
$P_{\text{дооб}} = P_{\text{дооб,н}} (I_1 / I_{1H})^2$	кВт	0.01	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08
$\Sigma P = P_{\text{см}} + P_{\text{мех}} + P_{\text{з1}} + P_{\text{з2}} + P_{\text{дооб}}$	кВт	0.51	0.63	0.82	1.08	1.38	1.73
$P_2 = P_1 - \Sigma P$	кВт	1.63	3.56	5.33	6.93	8.36	9.62
$\eta = 1 - \Sigma P / P_1$		0.763	0.850	0.867	0.866	0.858	0.847
$\cos \varphi = I_{1a} / I_1$		0.670	0.847	0.896	0.911	0.915	0.914

Лойихада қуввати 7,5 кВт ва айланиш тезлиги 750 айл/мин бўлган асинхрон генераторни актив қисми лойиҳалаштирилди. Бу статорни ўзаги ва чулғами ҳамда роторни ўзаги ва қисқа туташтирилган ротор ҳисоблаб чиқилди. Ҳисоблашларда серияли ишлаб чиқариладиган асинхрон генератор билан таққослаш учун серияли асинхрон генератор лойиҳалаштирилди. Ҳисобланган генераторни ишчи параметрларининг нисбий қийматлари берилган чегарада бўлиб, серияли генераторларни номинал параметрларидан оғишлар рухсат этилган доирада эканлиги аниқланди. Ҳисобланган асинхрон генераторни статор чулғами ишлаб чиқилди. Бундан ташқари генераторни ишчи тавсифлари ҳам ҳисобланиб серияли асинхрон генераторни тавсифлари билан таққосланди. Ҳисоблаш натижалари лойиҳалаштирилган асинхрон генератор техник ва энергетик кўрсаткичлари мейёрий кўрсаткичлар доирасида эканини кўрсатди. Шунинг учун ҳисоблаш натижаларини тўғри деб қабул қиламиз.

Ротор қаршилигини келтирилган ва нисбий қиймати номинал сирпаниш қийматига тўғри келади. Салт ишлаш токининг нисбий қиймати берилган чегарада бўлиб талабга жавоб беради.

Асинхрон генераторни лойиҳалашда унинг ички тузилишини мукаммал ўрганиб олдик. Бу бизни келгуси Амалий фаолиятимизда қўл келади. Чунки ишлаб чиқаришда асосан асинхрон генераторлар қўлланилади. Уларни ишлатишда ва таъмирлашда бу олган билимларни қўллаймиз.

Ўзбекистонда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш имкониятлари таҳлили

Дунёда энергия ресурсларга бўлган эҳтиёжнинг ва улар нарҳини ошириши энергия тежамкорлик ҳамда қайта тикланадиган муқобил энергия манбаларини ривожлантириш масаласини илгари суради. Охирги йилларда президентимиз ва ҳукуматимиз томонидан ушбу соҳани ривожлантириш бўйича бир қатор ҳуқуқий – мейёрий ҳужжатлар қабул қилинди. Ушбу қарорларни амалга ошириш ушбу соҳа вакилларининг устивор вазифаси бўлиши лозим. Дастлаб, Республикамизда қайта тикланадиган энергия манбаларини излаш ва улардан самарали фойдаланиб электр энергияси ишлаб чиқиш имкониятлари ўрганилиб чиқилиши лозим.

Ҳозирги кунда Республикамизда муқобил энергия манбалардан қуёш энергиясидан фойдаланишга кўпроқ эътибор берилляпти ва салмоқли ютуқларга эришилган. Шунинг учун, шамол ва сув оқимларидан фойдаланиб электр энергияси олиш муаммолари ва уларни ечиш истиқболи масалаларини таҳлил қиламиз.

Бугунги кунда мазкур муқобил энергия қувватини ишлаб чиқариш Ғарбий Европада анча оммалашган. Сабаби, бунинг учун табиий шарт-шароитлар мос бўлиши баробарида ушбу турдаги энергияга талаб ҳам ортиб бормоқда. Замонавий шамол электр станциялари (ШЭС) 3–4 м/с дан 25 м/с гача бўлган тезликдаги шамол муҳити рельефига нисбатан баланд бўлмаган жойларда оптимал ишлайди. Шундай ҳудудий имкониятларга эга бўлган Германия ҳозирги вақтда шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича жаҳонда етакчилик қилмоқда. Маълумотларга қараганда, мазкур мамлакатда сўнги йилларда 9000 МВт қувватли ШЭСлар бунёд этилган ва бу жараён жадал давом этмоқда. Ҳозир Европа мамлакатлари саноатининг ШЭСлар билан боғлиқ тармоқларида 60000 дан зиёд киши доимий иш билан таъминланган. Мақсадлар ҳам шунга яраша. Масалан, 2020 йилга бориб, Германия 20 фоиз электр энергиясини ШЭСлар ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштирган. Европа Иттифоқининг бошқа аъзолари эса 180 минг МВт қувватли ШЭСлар ўрнатишни мўлжаллаётган бўлса, Хитой ўзининг миллий тараққиёт дас-турида 30 минг МВт қувватга эга шундай станцияларни қуришни кўзламоқда. Булардан ташқари, Буюк Британия, Норвегия, Канада, Ҳиндистон, Япония, Испания, Янги Зеландия яқин келажакда шамол

энергетикаси соҳасини мақсадли ривожлантириш билан боғлиқ Давлат режалари ишлаб чиққанлиги ҳақида маълумотлар бор. Халқаро энергетика агентлиги (ИЭА) тахминларига кўра, 2030 йилга бориб сайёрамизда шамол энергиясига бўлган эҳтиёж 4800 гегаваттни ташкил этади.

Масаланинг бошқа бир тарафи ҳам бор, шамол энергетикасини амалиётга татбиқ этиш билан боғлиқ айрим муаммолар мавжуд. Жумладан, шамол табиатининг беқарор эканлиги ШЭСларда бир маромда энергия ишлаб чиқаришга таъсир кўрсатади. Шунининг олган ҳолда, бундай электр станцияларда қуёш батареяларидан фойдаланишни йўлга қўйиш мумкин. Айнан шу йўл билан ноанъанавий электр энергияси тўпланади ва узлуксиз таъминотга эришилади. Шунингдек, шаҳарлар яқинидаги кўп сонли ва зич жойлашган шамол иншоотлари у ердаги табиий ҳаво алмашинувига зарар етказиши мумкин. Улардан ҳосил бўладиган механик ва аэродинамик шовкинлар одамларнинг ақлий фаолиятига ҳалақит бериши ҳам истисно этилмайди. Бундан ташқари, мазкур станциялар фаолияти давомида ўзидан паст частотали тебранишлар тарқатади. Бу тебранишлар яқин масофадаги биноларнинг деворлари ва дераза ойналари мустаҳкамлигини ўзига хоссиновдан ўтказиши мумкин.

Бугунги кунда мамлакатнинг шамоллар атласи тузилган. Унга кўра шамол энергиясининг ялпи имконияти 2,2 млн.т.н.э. деб баҳоланмоқда, унинг техникавий имконияти эса – 0,427 млн.т.н.э.га тенг. Мамлакат ҳудудининг 75 фоизи шамол кучи ёрдамида энергия ҳосил қилиш учун фойдаланишга яроқсиз. Бунга текис ерлар киради, у ердаги шамол оқимлари мавсумига боғлиқ. Шу билан бирга иккита минтақа Қорақалпоғистон Республикаси ва Тошкент вилояти шамол электр станцияларини қуриш учун яхши шароитларга эга.

«Ўзбекенерго» ДАКнинг 2011–2015 йилларда энергетика тормоғини ривожлантириш бўйича режаларида, 2011 йилда қуввати 0,75 МВт бўлган тажрибавий шамол — энергетика ускунасини қуриш, 2016–2018 йилларда йилларга бориб, қуввати 100 МВт. ли шамол-энергетика қурилмалари паркинни қурилишини ташкил этиш мўлжалланган.

Ўзбекистон ҳудудининг катта қисмида шамолнинг ўртача бир кечакундузлик тезлиги 5-8 йиллик даврийликка эга. Бундай даврлар йилнинг

барча мавсумларида кузатилади. Лекин турли шамол энергетика худудлари учун улар турлича давомийликка эга.

Шамол энергияси мажмуидан фойдаланиш энг катта истикболга эга. Гелио энергетика қурилмалари, қанчалар турли-туман ва универсал бўлмасин, фойдаланишда бир қатор чекланишларга эга, улар фақат кундузи ишлашлари мумкин. Улардан фарқли равишда шамол энергетика қурилмалари ҳар қандай пайтда ишлаши мумкин. Улар учун зарур бўлган ягона шарт – керакли тезликдаги шамолнинг мавжудлиги. Шунинг учун гелио-шамол энергетик қурилмалари мажмуаси Ўзбекистоннинг деярли бутун худудида муваффақиятли ишлаши мумкин. Фақат тоғлар ўртасида ёпиқ ўра тарзидаги ва шамолга қия жойлашган майдонлар (яъни шамол тезлиги шу қадар пастки, бу ерларда шамол энергиясидан фойдаланиш ҳақида гапириш бефойда) истиснодир.

Шу кунларда Тошкент вилоятида қуввати 750 кВт бўлган шамол энергиясини ишлаб чиқарувчи Марказий Осиёдаги биринчи тажриба қурилмасини барпо этиш ишлари якунига етмоқда. Бундай параметрларга эга шамол энергияси қурилмаси республикада, умуман, Марказий Осиёда илк бор барпо этилмоқда. У ишлаб чиқарадиган электр энергияси Ўзбекистоннинг умумий энергетика тизимига қўшилади. Қурилма йилига ўртача 1283 минг кВт/соат энергияни ишлаб чиқаради.

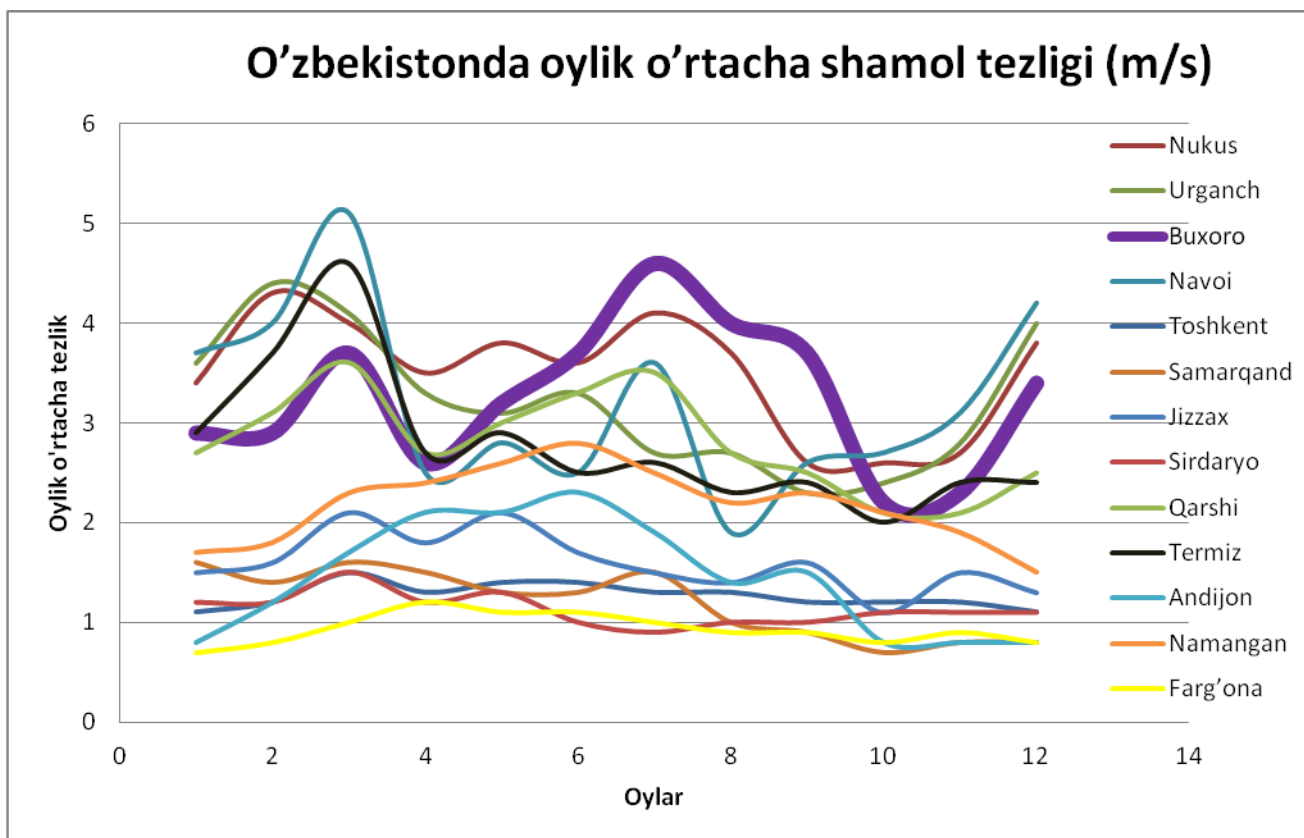
Қурилма фойдаланишга топширилиши билан соҳада шамол салоҳиятидан фойдаланган ҳолда электр энергиясини саноат тарзида ишлаб чиқаришнинг янги усулини ўзлаштириш бошланади. Йил давомида кучли шамол (≥ 15 м/с) жанубий-ғарбий йўналишдан эсади. 20 м/с ва ундан юқори тезликдаги шамол ғарбий ва жанубий-ғарбий йўналишдан кузатилган.

Шамол тезлигининг суткалик ўзгариши тунги соатларда ортади. Қиш ойларида (январ) тебраниш амплитудаси 0,5 м/с ташкил этса, баҳор ойларида унинг кўрсаткичи бироз кўтарилади ва ёзда (июл) 14 м/с га тенг бўлади.

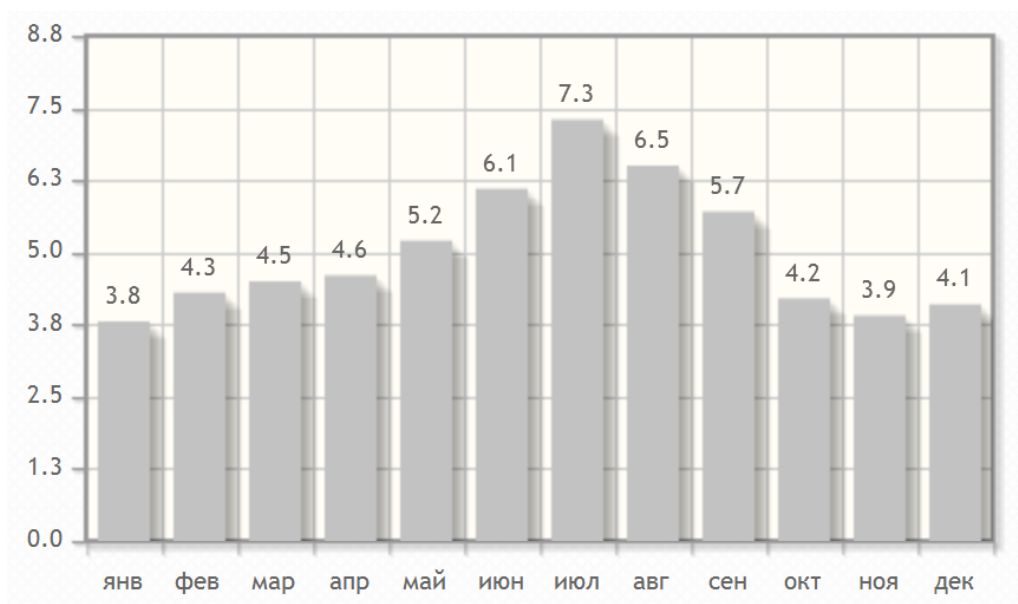
Ўзбекистонда ойлик ўртача шамол тезлиги (м/с)

Худуд	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Тошкент	1,1	1,2	1,5	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
Нукус	3,4	4,3	4,0	3,5	3,8	3,6	4,1	3,7	2,6	2,6	2,7	3,8
Урганч	3,6	4,4	4,1	3,3	3,1	3,3	2,7	2,7	2,3	2,4	2,8	4,0
Бухоро	2,9	2,9	3,7	2,6	3,2	3,7	4,6	4,0	3,7	2,2	2,3	3,4
Навои	3,7	4,0	5,1	2,5	2,8	2,5	3,6	1,9	2,6	2,7	3,1	4,2
Самарқанд	1,6	1,4	1,6	1,5	1,3	1,3	1,5	1,0	0,9	0,7	0,8	0,8
Жиззах	1,5	1,6	2,1	1,8	2,1	1,7	1,5	1,4	1,6	1,1	1,5	1,3
Сирдарё	1,2	1,2	1,5	1,2	1,3	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
Қарши	2,7	3,1	3,6	2,7	3,0	3,3	3,5	2,7	2,5	2,1	2,1	2,5
Термиз	2,9	3,7	4,6	2,7	2,9	2,5	2,6	2,3	2,4	2	2,4	2,4
Андижон	0,8	1,2	1,7	2,1	2,1	2,3	1,9	1,4	1,5	0,8	0,8	0,8
Наманган	1,7	1,8	2,3	2,4	2,6	2,8	2,5	2,2	2,3	2,1	1,9	1,5
Фарғона	0,7	0,8	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8

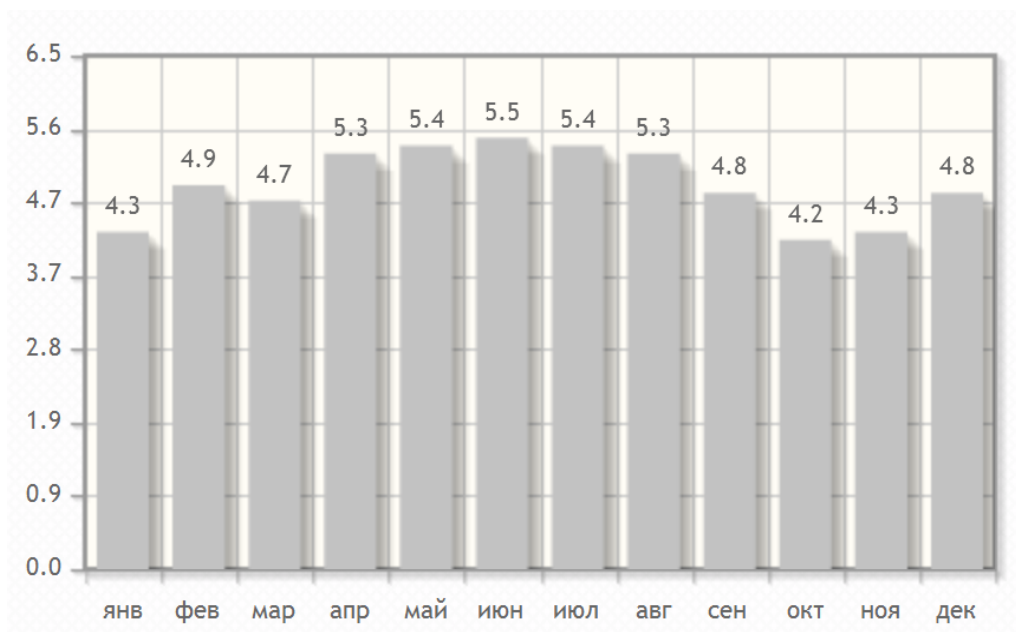
1-расм. Ўзбекистонда ойлик ўртача шамол тезлиги (м/с)



2-расм. Ўзбекистонда ойлик ўртача шамол тезлиги



3-расм. Бухоро вилоятида шамол тезлиги кўрсаткичлари



4-расм. Қорақалпоғистон Республикаси учун шамолнинг ўртача тезлиги

Диаграммадан кўриниб турибдики одатда Ўзбекистон ҳудудида энг паст ойлик ўртача тезлик 0,8 м/с дан кам эмас. Қолаверса энг яхши кўрсаткич Бухоро, Хоразм, Навоий ва Қорақалпоғистон Республикасида кузатиляпти.

Айниқса Қорақалпоғистон Республикасида шамолнинг ўртача тезлиги юқори ва ҳар бир ойдаги кўрсаткичлар орасида фарқ кичик. Бу эса Шамол генератори ишлаши учун энг яхши омиллардан бири ҳисобланади. Чунки ойлик ўртача тезлик катта бўлиши, катта энергия олишга имкон беради.

Шамол генератори оптимал ишлаши ва кўп йиллар давомида ишлаши учун шамол тезлигини юқори пастлигига қараб қурилмани яъни шамол генераторини паррақларини тўғри танлаш зарур. Чунки юқори тезликдаги шамол генераторлари учун паррақларнинг тузилиши паст тезликда ишлайдиган шамол генераторидан анча фарқ қилади.

Масалан, юқори тезликда ишлайдиган шамол генератори паррақларининг тузилиши қанотлар сони кам горизонтал текисликда жойлаштирилади. Паст тезликда ишлайдиган шамол генераторларида эса аксинча қанотлар сони кўп бўлади, қанча қанотлар сони кўпайтирилса шунча паст шамол тезлигида ҳам ишлайверади, лекин қанотлар сонининг кўпайиши

қурилма кучли шамолларга бардош бера олмаслигига олиб келади. Шунинг учун қурилмадаги парраклар сонини танлаганда ҳудуддаги шамолнинг юқори тезлигига аҳамият бериш зарур. Агар генератор тўғри танланмаса қурилма тез ишдан чиқиши ёки тез-тез таъмирга келиб қолиши мумкин шунда қурилманинг ишлаб чиқарган энергияси қимматга тушиши мумкин. Демак кучли шамолларга бардош бера оладиган шамол парракларини яратиш шамол генераторининг фойдали иш коеффитциентини юқори бўлишига олиб келар экан.

УЧФАЗЛИАСИНХРОНГЕНЕРАТОР

Асинхронмашинанинг генераторрежими. Асинхронмашина, бошқа електр машиналарига, Е.Ленскашфқилган електр машиналарининг қайтарлик хоссасига биноан, моторрежимда ҳамда генераторрежимда ишлаши мумкин. Конструктивбажарилиши бўйича асинхронгенератор асинхронмотордан фарқ қилмайди. Моторрежимдан генераторрежимга ўтказиш учун, статор чулғам тармоққа уланган ҳолда бирламчи мотор ёрдамида асинхронмашинанинг роторини статор майдонининг айланаётган томонига айланиш частотасини майдон айланиш частотасидан катта ($n > n_1$) қилиб айлантирилади. Бунда машинанинг сирпаниши

$$-s = \frac{n_1 - n}{n_1} \quad (1)$$

манфийишорага эга бўлади. Амалда асинхронгенераторнинг нормализиш режимда ($-s$) < (6-8)% бўлади.

Асинхронмашина генераторрежимда статор ва ротор чулғамининг ўтказгичлари айланма майдон билан ўёқарама-қаршйўналишда кесишадилар. Моторрежимда мазкур ўтказгичлар мосйўналишда кесишадилар. Шу сабабли генераторнинг вектор диаграммасида E_{2s} (демак, E'_{2s} нинг ҳам) ва E_1 векторларининг йўналишлари шартли равишда тескари фазада қўйилиши керак.

Ротор токи хусусида мулоҳазалар қуйидагилар дани борат. Ротор токининг умумийи фодаси:

$$I_2 = \frac{E_2 \cdot (-s)}{\sqrt{r_2^2 + (-s)^2 x_2^2}} \quad (2)$$

Ротор токининг активташқил етувчиси

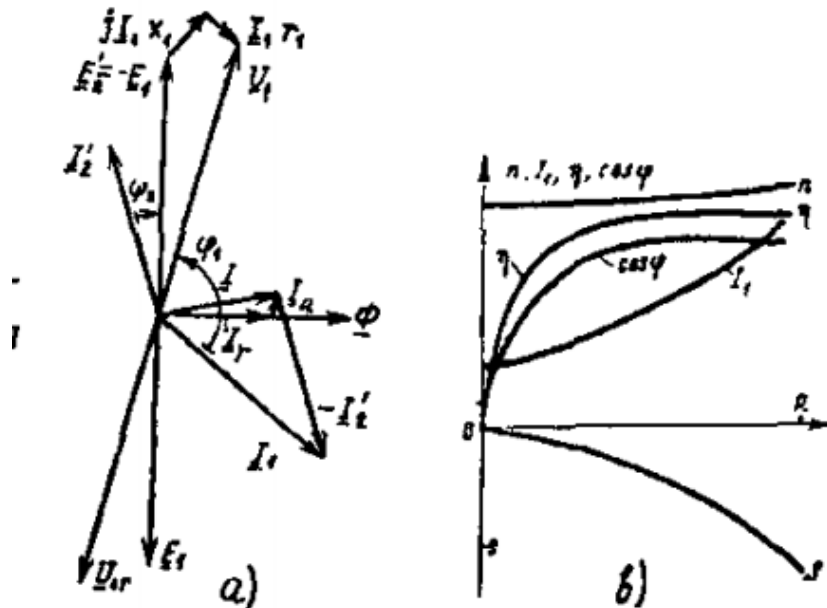
$$I_{2a} = I_2 \cos \psi_2 = \frac{E_2 \cdot (-s)}{\sqrt{r_2^2 + (-s)^2 x_2^2}} \cdot \frac{r_2}{\sqrt{r_2^2 + (-s)^2 x_2^2}} = \frac{E_2 \cdot (-s) \cdot r_2}{r_2^2 + s^2 x_2^2} \quad (3)$$

ўзининг ишорасини ўзгартиради, чунки сирпанишнинг ишораси манфий

(—s); роторокининг реактивташкилэтувчисиэса

$$I_{2r} = I_2 \sin \psi_2 = \frac{E_2 \cdot (-s)}{\sqrt{r_2^2 + (-s)^2 x_2^2}} \cdot \frac{x_2 \cdot (-s)}{\sqrt{r_2^2 + (-s)^2 x_2^2}} = \frac{E_2 \cdot s \cdot r_2}{r_2^2 + s^2 x_2^2} \quad (4)$$

Ўзининг ишорасини ўзгартирмайди (яъни моторрежимидагикаби бўлади), чунки $(-s)^2$ — мусбат катталиқ.



5-расм. Асинхрон генераторнинг вектор диаграммаси (а) ва иш характеристикалари (б).

Ротороки активташкил этувчисининг ўзи ишорасини ўзгартириши, электромагнит моментнинг ишорасини ўзгартиради, демак, уторрмозловчи момент бўлади, реактивташкилэтувчисининг ўзи ишорасини сақлаб қолиши, моторрежимидагисингари, магнит майдонни ҳосил қилиш учун машина тармоқдан магнитловчи токни олади.

Асинхрон генераторнинг вектор диаграммаси 5, а - расмда кўрсатилган. Бундан кўринишича, генераторрежимда бурчак $\varphi_1 > \pi/2$ ва, демак, $P_1 = m_1 U_1 I_1 \cos \varphi_1 < 0$. Бу“са

активқувватнингистеъмолқилинишини емас, балкитармоққа берилишиникўрсатади.

Вектордиаграммада статортоки I_1 ,

$$\begin{cases} U_1 = -E_1 + I_1(r_1 + jx_1) \\ E'_2 = I'_2(\frac{r'_2}{s} + jx'_2) \\ I_1 = I_0 + (-I'_2) \end{cases} \quad (5)$$

Тенгламаларсистемасидаги асинхронмашина токларинингмувозанаттенгламасидантопилади, я'ни:

$$I_1 = I_0 + (-I'_2), \quad (6)$$

кучланиш U_1 ҳам (5) даги кучланиш ва ЭЙУКлармувозанаттенгламасидан аниқланади, я'ни:

$$U_1 = -E_1 + jI_1x_1 + I_1r_1 \quad (7)$$

Вектор U_1 тармоқкучланишиниифодалайди.

Тармоқкучланишинимувозанатловчигенераторкучланишинингвектори $U_{1Г}$ қар-ама-қаршиёналишга эга бўлади, яъни $U_{1Г} = -U_1$. Генераторнинг тармоққа берадиган активқувватини ростлаш роторнинг бурчактезлигини ўзгартириш орқалл еришилади. Асинхронгенераторнинг иш характеристикаларини (5, б - расм) доиравий диаграммадан ёки алмаштириш схемасидан аниқлаб қуриш мумкин. Йукламанинг ошиши билан кучланиш $U_{1Г} = \text{const}$ қилиш учун роторнинг айланиш частотасин оширилади.

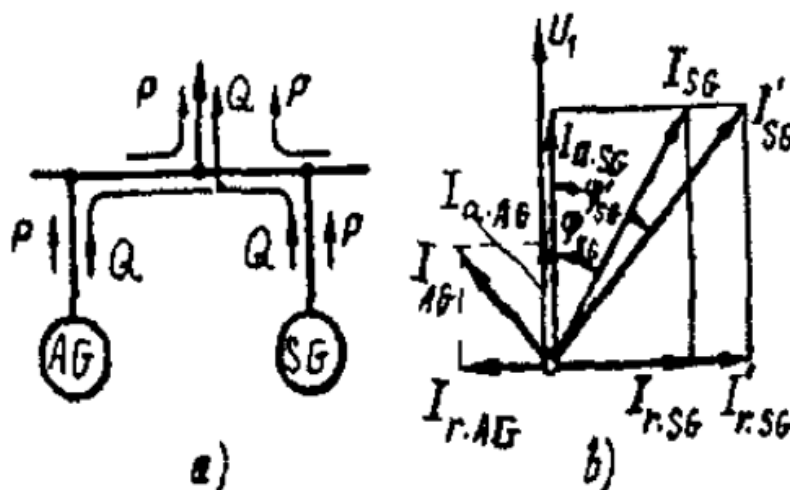
Асинхронгенераторнинг электртармоғи билан параллелишлаши

6, а - расмда асинхронгенераторнинг синхронгенератор билан параллелишлаш схемаси кўрсатилган. Бунда машиналар ва тармоқ орасида, ҳамда ўзаро машиналар орасида актив (P) ва реактив (Q) энергияларнинг ўналиши стрелкалар билан кўрсатилган. 6, б - расмда синхронгенератори ш режимига асинхронгенераторнинг салбий та'сири яққол тасвирланган. Кучланиш вектори U_1 синхронгенератор (СГ) билан урнумий йукламага

параллелишлалаётган асинхронгенератор (АГ)
нингкучланишидебҳисоблашкерак.

Бундайизоҳлашда векторини асинхронмашинанингстаторчулғамига берилгантармоқкучланишивектори U_1 га нисбатан 180° га буришкерак, ва буҳолда АГнингтоквекторикучланишвектори U_1 дан олдинкелади (6, б - расм). АГда U_1 дан олдинкеладигантокнингреактивташкил етувчисима вжудлигиданСГда ҳамшундайток бўлиб, бу вектор еса кучланишвектори U_1 дан орқада қолган бўлади. Шусабабли бурчак $\varphi'_{SG} > \varphi_{SG}$ бўлиб, натижада $\cos \varphi'_{SG}$ нисбатан камаяди (буйерда φ_{SG} — АГуланмаганҳолдагиСГнингкучланиш $U_{CG} = U_1$ ва ток I_{CG} векторлари орасидагисилжишбурчаги).

АГниқўзғатишучунтармоқданреактив энергиянинг олинишиунингкамчилигиҳисобанади, чункиу энергияманбасибўйибишлаганда, исте'м олчиларга актив энергиябиланбирқаторда реактив энергияхамбериши (масалан, трансформаторва асинхронмоторларда магнитмайдонниҳосилқилишучун) керак бўлади. Шусабабли АГлар айримҳолларда камқувватлиГЕСва шамол электрстанстансияларида ишлатилади.



6- расм . Асинхронвасинхронгенераторларнингпараллелишлаши (а) ва вектордиаграммаси (б); Q —реактивқувват.

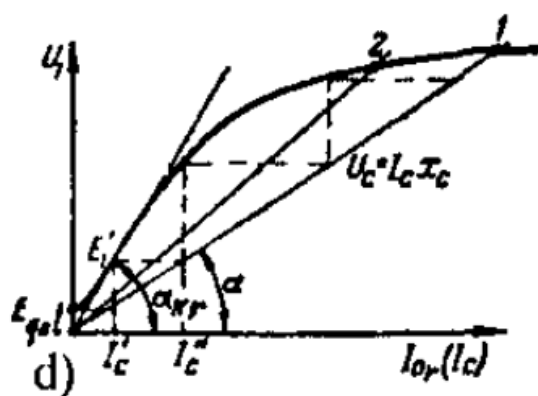
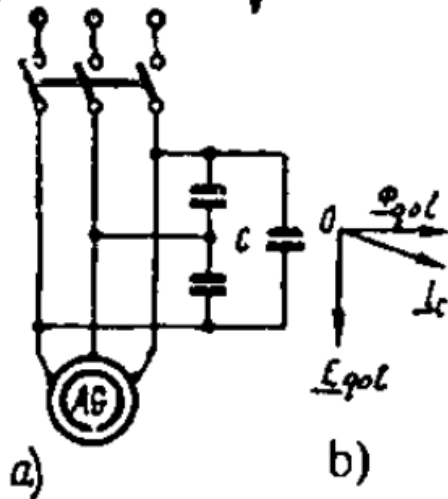
Таъкидлашлозимки, илмийизланишларнатижаларинингкўрсатишича, электр энергетика системасида катта қувватли АГсинхронгенераторларбиланпараллелишлатилганда камчастоталитебранишларнисондиришда аҳамиятли еканлигиисботланган.

Электртармоғига уланмаган асинхронгенераторнингўз-ўзиниқўзғатишива юклама биланишлаши

Асинхронгенераторнингўз-ўзиниқўзғатиши.Бундайрежимда АГниқўзғатишроторўзагидагиқолдиқмагнитмайдонива статорчулғамига уланадиганконденсаторларёрдамида амалга оширилади (7, а-рasm).

АГнингстаторчулғамига конденсаторсуланганлигиданток $I_1 = I_c$ нингкучланишига нисбатан олдинкелади (7,б-рasm). Агарқолдиқмагнит оқим ($\Phi_{\text{кол}}$) бўлса, ротор айланганда статорчулғамида каммиқдордаги $E_{\text{кол}}$ ҳосилбўлади (7, д-гасм). Унингта'сиридан “статорчулғарни — конденсаторлар” занжирида кучланишвектори U_1 дан олдинкелувчиреактивток I_c вужудга келади. Бутокнингреактивташкил етувчиси I_1 оқим Φ биланбир хилиўналишда бўлади. Шунингучунсиғимтоки I_c нингстаторчулғамида ҳосилқилганМЮКмашинанимагнитлайди.

Istémolchilarga



7 - расм. Ўз - ўзиниқўзғатишли асинхронгенератор (а), вектордиаграмма (б) ва АГнингўз - ўзиниқўзғатишжараёнинитушунтиришга оид (д).

Ўз - ўзиниқўзғатишжараёни АГ ва конденсаторларнингкучланишларитенгбўлгунга қадар, я'ни

$$I_c \omega_1 L_1 = \frac{I_c}{\omega_1 C} \quad (8)$$

давомқилади. Бунда

$$L_1 = \frac{x_1 + x_2}{\omega_1} \quad (9)$$

L_1 - АГнингиндуктивлиги; C - бирфазага тўғрикеладигансиғим.

Конденсаторнингсиғимикамайтирилса, $U_c = I_c x_c$ характеристиканинг оғишбурчагикатталашиб, АГнингкучланишикамаяборадива $I_c x_c$ тўғричизифисалтишлаш егричизифинингтўғричизиклиқисмибиланмостушганда АГўз - ўзиниқўзғата олмайди (7, с - расм).

Бирламчимоторбилан асинхронгенераторроторини айлантириб

$$n = \frac{30\omega_1}{\pi p} \quad (10)$$

формула билан аниқланадиган айланишчастотага еришганда, статорда ω_1 частота тебранишларивужудга келадива $\omega_{kr} = 1/\sqrt{L_k C}$ — частотанингенгйуқорикритикқиймати $\omega_1 > \omega_{kr}$ бўлганда ўз - ўзиниқўзғатишбузилади.

Асинхронгенераторнингюклама биланишлаши. Сирпанишни аниқлаш $s = (n_1 - n)/n_1$, формулага биноанйуклама биланишлаётган АГкучланишчастотасини $f_1 = \text{const}$ қилишучунсирпанишнингўзгаришига мосравишда айланишчастота n ни о'згартиришлозимбўлади. Буни амалга оширишмураккабҳисобланади, чункибирламчимоторнинг айланишчастотасирегулятор (ростлагич) биланўзгармаскилинганда АГнингсиғимива йукламанингўзгармасқийматларида частота пасаяди.

Буқуйидагичатушунтирилади. АГйуклама биланишлаганда, статормулғаминингиндуктивва активқаршиликларида кучланишпасайишитуфайли, унингкучланишибирозкамаяди. Бунга яна иккинчисабаб,одатда, йуклама биланишлаганда АГнингмагнитловчитокиҳамбирозкамаяди, чункиконденсатортокинингбирқисмиротортоткинингреактивташкил етувчисинива йуклама токиниқоплашга сарфланади.

Кучланишнингкамайиши
АГмагнитсистемасинингтўйинишдаражасиникамайтирадиванатижада, асинхронмашинанингиндуктивлиги L_1 ортади; унинг ортиши еса $\omega_1 = 2\pi f_1 = 1/\sqrt{L_1 C}$ формулага бинотан, частота f_1 нингкамайишига олибкеладива $x_s = 1/(2\pi f_1 C)$ формулага асосан, конденсаторнингиндуктивқаршилиги x_s ортади, натижада еса, ток I_s камаяди. Демак, АГнингшига йукламанинг характеристикатта таъсирқилар екан.

Агар АГнингйукламасисоф активбўлганда конденсаторларнингқувватигенераторнингреактивқувватига тенгбўлишилозимбўлса, актив - индуктивйукламада эса йукламаниҳамреактивқувватбилан таъминлашмақсадида конденсаторбатареясинингқувватини оширишзарурбўлади.

Ўз - ўзиниқўзғатадиган АГконденсаторбатареясинингқуввати анча катта, яъниноминалқувватининг 70 - 100 % ниташкилқилади. Буеса курилманингтаннариhini оширади.

Амалийжиҳатдан, тармоққа уланмаган АГнисоф активйукламабиланишлатишда кучланишва частотанингўзгариш характеристикалари етарлидаражада қаноатланарлибўлмаганлигидан АГларнингқўлланишсоҳаларичекланган.

Асинхронмашиналарнингшига тушириш характеристикаларияхшилигитутуфайлиуларни авиамоторларнингшига туширишчунстартёрсифатида фойдаланилади. Сўнгра генераторрежимга ўтказилибсамолётбортида ўзгарувчантокманбасисифатида ишлатилишимумкин.

Ўз - ўзиниқўзғатишли асинхронгенераторларростланувчи электрйуритмада ишлатилишимумкин (масалан, рекуперативтормозлашда).

Асинхронмашина генераторсифатида автомобилва тракторларда ишлатиладигандизелмоторларинисинашстендларида ишлатилади. Бунда моторсовуқпайтида асинхронмашина электрмоторисифатида ишлаб, униқиздирадива кейин, угенераторрежимига ўтказилади. Бухолда АГтормозловчимоментниҳосилқилиб, автомобилва трактормоторларига йуквазифасинибажаради.

Қўлда ишлатиладиган электринструментиучунйуқоричастоталиелектр энергияманбайисифатида; автоматикбошқаришсистемаларида, ергашувчи электрйуритмада ва ҳисоблашқурилмаларида ичиқавакёкиқисқа туташганроторли асинхронтахогенераторларқўлланилади.

Автоном электр таъминот тизими учун асинхрон генераторлар.

Асинхрон генератор- генератор режимида ишлайдиган асинхрон машина; механик энергияни электр энергиясига айлантириб беради. Асинхрон генератор ҳаракатлантирувчи двигател ёрдамида магнит майдон ёналишида катта тезлик билан айлантирилади. Бу вақтда асинхрон генератор роторининг сирпаниши манфий бўлиб қолади, машина валида тормозловчи момент вужудга келади ва энергиясини тармоққа бериб, генератор сифатида ишлайди. Асинхрон генератордан кичик қувватли ёрдамчи электр ток манбаи ва тормозлаш қурилмаси сифатида фойдаланилади.

Асинхрон генераторнинг параметрлари ва иш режимларига статор ва ротор чулғамлари схемаси ва тузилишининг таъсири масалалари кўриб ўтилган.

Автоном электр таъминот тизими иқтисодий нуқтаи назардан оддий ва иш жараёнида ишончли бўлиши керак. Турли хил истеъмолчиларга мослашган генераторни танлаш қишлоқ хўжалигини электрлашнинг асосий масаласи ҳисобланади. Асинхрон генераторни кенг мақсадда энергия ўзгартиргич сифатида қўллаш, уйғотиш токини ва генераторни

магнитсизловчи юклама токининг реактив ташкил этувчисини ростлаш заруриятини келтириб чиқаради.

Асинхрон генераторнинг ташқи характеристикасига юклама токининг магнит юритувчи кучи (МЮК) ва магнит занжирнинг тўйиниши, шунингдек статор ва ротор чулғамлари параметрлари таъсир кўрсатади. Магнит занжирни тўйинишини ортиши магнитловчи ток катта миқдорда ошишига олиб келади, бу эса асинхрон генератор (АГ) қувватига тескари муносабатда боғланган, асосан кўп қутбли статор чулғамили, масалан юқори ток частотали асинхрон генератор (АГ) асосан мултипликатор (редуктор)сиз юритмали генераторларда қўлланилади.

Статор чулғами параметрининг асинхрон генератор (АГ)нинг ташқи характеристикасига таъсир даражаси қуйидагича аниқланади: асосан унинг конструктив тузилиши фазалараро ва фаза чулғамларини уланишига боғлиқ. Статор чулғами схемасини тайёрлашни замонавий усуллари ва қўлланилишини ривожланиши асинхрон генератор (АГ)да чулғам схемасини рационал вариантыни топишга ва шунингдек юклама режимида статор чулғами параметрлари ўзгаришини моделлаштиришга олиб келади.

ҲАЁТ ФАОЛИЯТ ХАВФСИЗЛИГИ.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган мулкчиликни барча корхоналар, ташкилотлар, муассасалар, саноат, қурилиш, давлат ва жамият ташкилотларининг, қандай соҳага мансублигидан қатъи назар, ушбу корхоналарда фаолият юритаётган ҳар бир масъул шахсга қуйидагиларни мукамал ўрганиши ва билишини таъминлаш: Ҳаёт фаолият хавфсизлигининг умумий қоидалари ва қонуниятлари; хавфсизлик техникасини умуммуҳандислик асослари; ишлаб чиқариш санитарияси; авариялар, ёнғин ва портлаш хавфсизлиги масалаларини илмий асослаб, уни амалий ечимини топиш усулларини ўргатиш; саноат хавфсизлиги сабоқлари; ишлаб чиқариш корхоналарида шикастланиш ва касб касалликларига қарши курашишнинг замонавий усуллари ва муҳофаза воситаларини қўллаш натижасида бахтсиз ҳодисалардан, заҳарли моддалардан самарали ҳимояланишни, ёнғин, портлаш ва фавқулотда ҳодисаларини олдини олишда амалий чора-тадбирларини ишлаб чиқиш, амалиётда татбиқ этиш, бажарилишини таъминлашдан иборатдир.

Ҳаёт фаолият хавфсизлиги соҳаси бўйича корхона ва ташкилотларда мунтазам равишда мониторинглар ўтказиб, иш шароитларини яхшилаш мақсадида ташкилий ва техникавий чора-тадбирлар ишлаб чиқара оладиган, етук савиядаги билимга эга бўлган мутахассис ходимларни тайёрлашдан иборат ҳисобланади.

Корхоналарда меҳнатнинг соғлом ва хавфсиз иш шароитларини таъминлаш

Корхоналарда хавфсизликни таъминлаш ва иш шароитларини яхшилаш маъмуриятнинг асосий вазифаси сифатида меҳнат қонунларида ёзиб қўйилган.

Маъмурият таркибига кирувчи раҳбар ходимлар, яъни хўжалик ишлари билан шуғулланувчи, ишлаб чиқариш жараёнларини ташкил қилувчи, ишлаб чиқаришдаги ходимларни бошқарувчи, моддий маблағларни тақсимооти зарурий техник тадбирларга ишлатиш ва уни назоратини олиб боровчи шахслар киритилади.

Маъмурият ходимларининг хавфсиз ва соғлом иш шароитларини ташкил қилиш талаблари ҳамда мажбуриятлари шундан иборатки, улар хавфсизликни таъминлаш давлат сиёсати ва уни сўзсиз амалга ошириш давлат ва халқ манфаатларини яхши тушунган бўлишлари, хавфсиз меҳнат шароити тартибини сақлай билишлари, ишчиларни меҳнат интизомини сақлаш ва ишга рағбатланиш, иш унумини ошириш даражасини бир неча ўн йил олдиндан кўра билувчи шахс бўлиши лозим. Ундан ташқари маъмурият зиммасига юклатиладиган мажбуриятлар асосини, ишчилар билан маъмурият ўртасида тузиладиган меҳнат битимидир. Меҳнат битимини тузиш мажбурияти Ўзбекистон Давлатининг Меҳнат вазирлиги томонидан белгиланган бўлиб, қонуният сифатида қуйидагича таҳлил қилинади. Ишчилар маълум мутахассисликлари бўйича белгиланган ишларни, ушбу корхонанинг ички тартиб қоидаларига риоя қилган ҳолда бажаришни таъминлаш, маъмурият ўз навбатида меҳнат қонунлари асосида ва жамоат битимида кўзда тутилган маъмуриятга тегишли мажбуриятларни сўзсиз бажаришни ўз зиммасига олади.

Йўл – йўриқлар ўтказиш ва ишчиларни хавфсиз

ишлаш усулларига ўргатиш

Юқори малакали мутахассислар тайёрлаш ва саноат корхоналарида касб касалликлари ва жароҳатланишга олиб келадиган омиларни бутунлай йўқотиш саноат корхоналари раҳбарлари олдида қўйилган асосий вазифа ҳисобланади.

Ҳозирги замон фан ва техникасининг ўсиши янгидан янги технология ва машина-механизмларнинг жорий этилиши, ишлаб чиқаришда ишлаётган ҳар бир ходимнинг юқори малакали, техника қонунларини тушунадиган ва унга амал қиладиган бўлимларини талаб қилади. Ҳозирги вақтда ишчилар хавфсизлигини таъминлаш борасида қанчадан-қанча тавсияномалар, қоида ва нормалар ишлаб чиқилган бўлишига қарамасдан саноат корхоналарида бахтсиз ҳодисаларнинг бутунлай йўқолиб кетишини таъминловчи шароит мавжуд эмас.

Бундан ташқари саноат корхоналарининг хилма-хиллиги, ҳаттоки маълум бир корхонада ҳам иш шароити бир-бирига ўхшаш иккита цехни топиш амри

маҳол эканлиги, умумий саноат корхоналари хавфсизлигини таъминловчи, тартибга солинган рецепт ишлаб чиқариш мумкин эмас. Шунинг учун ҳам ҳар бир саноат корхонаси ўзи учун меҳнатни муҳофаза қилиш ва меҳнат хавфсизлигини таъминлашга қаратилган инструктажлар системаси ташкил қилинган ва бу системаalar ишчиларнинг хавфсизлигини таъминловчи иш усулларини ўргатиш билан ишчининг меҳнат хавфсизлигини сақлаш чоратадбирларини ҳам ўз ичига олади.

Йўл - йўриқларларни асосан тўрт грухга бўлиб қараш мумкин: 1) кириш йўл - йўриқлари; 2) иш жойидаги йўл - йўриқлари; 3) вақти-вақти билан ўтказиладиган йўл - йўриқлар ва 4) режадан ташқари йўл - йўриқлар.

Саноат жароҳатланиш ва касб касалликларининг ўрганиш усуллари

Саноат корхоналарида бахтсиз ҳодисаларни ва бахтсиз ҳодисаларни келтириб чиқарувчи хавфли ҳолатларни ва бахтсиз ҳодисаларнинг келиб чиқишига сабаб бўладиган омилларни аниқлаш уларни йўқотиш чоратадбирларини кўришга қаратилган. Бу ишлар асосан оқилона иш усуллари кўллаш, бахтсиз ҳодиса ва касб касалликларининг келиб чиқишидан ҳоли бўладиган иш шароитини ташкил қилиш ҳисобига амалга оширилади.

Бахтсиз ҳодисалар сабабларини аниқлаш учун асосан икки усулдан фойдаланилади.

1. Статистика усули. Бу усул бахтсиз ҳодисаларнинг умумий статистик ҳисобга олинган саноат жароҳатланишнинг материалларини таҳлил қилишга асосланган. Бу усул саноат жароҳатланиши таҳлил қилиш учун асосий материал бўлишдан ташқари, бахтсиз ҳодисаларни камайтириш учун чоратадбирлар кўриш учун амалий маълумот беради. Бу усул билан саноат жароҳатланишини аниқловчи частота коэффиценти ва жароҳатнинг оғирлиги коэффицентининг ўртача кўрсаткичини олиш имкониятини беради.

Статистика усулини иккига бўлиб қараш қабул қилинган:булар группа усули ва топография усулидир.

Группа усули. Статистик усулнинг таркибий қисми ҳисобланади ва бахтсиз ҳодисаларнинг бир хил шароитларда ва айрим белгилари

билан(масалан вақти ва содир бўлган жойи, бахтсиз ҳодисанинг хусусиятини ва Х. Қ.)группаланган ҳолда, такрорланишини аниқлаш имкониятини беради.

Топографик усул. Бу усул ҳам группа усулининг кўринишларидан бири бўлиб, қуйидаги ҳолларда қўлланилади:группа усулида келтирилган бахтсиз ҳодисалар ҳақидаги маълумотларни ҳар хил шартли белгилар билан белгилаб(масалан, (Н-И), иш учаскаларининг планида бахтсиз ҳодиса юз берган жойларга қўйил чиқилади. Бу усулда маълум иш участкаларида бахтсиз ҳодисаларнинг такрорланиши ҳақида кўргазмали маълумот олинади.

Ишлаб чиқариш микроклимининг гигиеник нормалари.

Ишлаб чиқариш микроклими нормалари меҳнат хавфсизлиги стандартлари системаси "Иш зонаси микроклими" (ГОСТ 12,1005-76)га асосан белгиланган. Улар гигиеник ва техник иқтисодий негизларга асосланган.

Саноат корхоналари хоналарининг характери, йил фасллари ва иш категориясига қараб, улардаги ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг иш жойлари учун рухсат этилган нормалари белгиланган.

Иш категориялари қуйидагича белгиланади:енгил жисмоний ишлар (1 категория)-ўтириб,тик туриб ёки юриш билан боғлиқ ҳолда бажариладиган, бироқ мунтазам жисмоний, зўриқиш ёки юкларни кўтаришни талаб қилмайдиган ишлар,энерг ия сарфи соатига 150 ккал (172 Ж.С) ни ташкил этади. Бунга тикувчилик корхонаси,аниқ асбобсозлик ва шу каби корхоналар киради.

Ўртача оғирликдаги жисмоний ишлар(11 категория)-соатига 150-250 ккал (172-293 Ж.С) энергия сарфланадиган фаолият турлари киради. Бунга доимий юриш ва оғир бўлмаган (10 кг гача) юкларни ташиш билан боғлиқ бўлган ишлар киради. Масалан,йиғирув-тўқиш ишлари, механик-йиғув, пайвандлаш цехларидаги ишлар шулар жумласидандир.

Оғир жисмоний ишлар (111 категория)-мунтазам жисмоний зўриқиш хусусан оғир юкларни (10 кг дан ортиқ) муттасил бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ва кўтариш билан боғлиқ ишлар киради. Бунда энергия

сарфи соатига 250 ккал (293 Ж.С) дан юқори бўлади. Бундай ишлар темирчилик,куюв ва бошқа қатор цехларда бажарилади.

Саноат корхоналарини шамоллатиш

Инсон ҳаётида ҳавонинг аҳамияти жуда катта бўлиб, унинг кимёвий таркиби, физик хусусиятлари таркибида ҳар хил моддаларнинг бўлиши, ҳаводан нафас олиб, меҳнат қилаётган кишилар учун жуда муҳим. Чунки ҳавонинг тозалиги инсон саломатлигини сақловчи муҳим омил ҳисобланади.

Ер атмосфераси қуруқ ҳаво билан маълум миқдордаги сув буғларининг аралашмасидан ташкил топган. Қуруқ атмосфера ҳавосининг таркиби 78% азот, 20,9% кислород, 0,93% аргон, 0,03% карбонат ангедриди ва кам миқдорда гелий, неон, криптон ва бошқа газлар бўлиб шулардан инсон учун энг зарури ҳаво таркибидаги кислороднинг мавжудлигидир.

Ҳаво ҳолати унинг босими, зичлиги, ҳарорати, абсолют намлиги, намлик сиғими, нисбий намлиги, иссиқлик сиғими ва бошқалар билан белгиланади.

Корхоналардаги ишлаб чиқариш биноларида ажралиб чиқаётган ҳар хил зарарли моддаларни шамоллатиш йўли билан тозаланиб, заҳарланиш ва касбий касаллакларни олдини олишга эришиш мумкин ҳисобланади.

Шамоллатиш ишлаб чиқариш биноларидаги ҳавони керагича алмаштиришни таъминлаш билан бир қаторда, ишловчи ходимлар ҳамда технологик жараённинг бориши учун қулай шароит яратади.

Ҳавонинг ҳаракатланиш усулига кўра шамоллатиш икки турга бўлинади.

Табиий шамоллатиш усулида, биноларга ҳаво алмаштириш табиий кучлар, гравитацион иссиқлик ва шамол босими таъсирида киради ва чиқиб кетади.

Сунъий (механик) шамоллатиш усулида эса ҳаво алмаштириш, биноларда ўрнатилган сўриб олувчи ва узатиб берувчи механик шамоллатгичлар воситалари ёдамида амалга оширилади.

Саноат корхоналарини ёритиш усуллари

Ёруғлик манбаларига нисбатан саноат корхоналарини ёритиш икки усулда:

1) табиий қуёш ёруғлиги ёрдамида ёритиш (бунда қуёш тарқатаётган нурдан тўғридан-тўғри фойдаланилади ёки қуёш нурунинг таъсирида ёруғлик тарқатаётган осмоннинг диффузия ёруғлигидан фойдаланилади);

2) қуёш ёрдамида ёритишнинг иложи бўлмаган саноат корхоналари хоналарини ва қуёш ботгандан кейин умуман саноат корхоналарини электр нурлари ёрдамида сунъий ёритиш йўли билан амалга оширилади.

Табиий ёруғлик ўзининг барча хусусиятлари билан сунъий ёритилишдан кескин фарқ қилади. Табиий ёруғлик инсон кўриш органлари ва бошқа физиологик жараёнларнинг бориши учун зарур бўлган ультрабинафша нурларга бой ва бу ёруғлик билан ёритилган хоналарда ишлаш кўз учун жуда фойдали. Табиий ёруғлик ёритилиш зонаси бўйлаб бир текис тарқалади.

Саноат корхоналарини табиий ёруғлик билан ёритиш ён томондан махсус қолдирилган ойналар орқали, жуда катта саноат корхоналарининг юқори томонида махсус қолдирилган ойналари-фрамугалар ва бу икки ҳолатни комбинация қилган ҳолда амалга оширилади.

Сунъий ёритиш саноат корхоналарининг биноларини умуман бир хилда ёритиш-умумий ёритиш ва умумий ёритишга қўшимча равишда иш жойларини махсус ёритиш билан қўшиб комбинациялаштирилган ёритилиш усуллари ёрдамида амалга оширилади.

Саноат корхоналарини фақатгина иш жойларидаги ёритилиш билан қаноатланишга мутлақо рухсат этилмайди. Саноат корхоналарининг хоналари бир текисда умумий ёритилиш усули билан ёритилган бўлиши шарт. Бунда баъзи бир жойларда маълум миқдорда оширилган ёки қисман камайтирилган ҳолатларга йўл қўйилади, лекин ҳар қандай ҳолда ҳам умумий саноат корхоналари учун санитария талабларини қондирадиган ёритилиш бўлишига эришиш керак.

Титрашнинг одамга таъсири, титрашнинг нормалари.

Титраш умумий ва қисман бўлиши мумкин. Умумий титрашда инсон организми бутунлай титраш таъсирида бўлади, қисман эса инсон организмининг баъзи бир қисмларигина титраш таъсирига тушади. Умумий титрашга транспорт воситаларини бошқарувчилар, штамп системаларини, юк кўтариш кранлари ва бошқа воситаларни бошқарувчилар умумий титраш таъсири остида бўлади.

Қисман титраш таъсирига қўлда ишлатиладиган электр ва пневматик курилмалар билан ишлаётганлар (қўлда силлиқлаш ишларини бажарадиган воситалар, электр дреллари, бетонни шиббаловчи вибраторлар ва ҳ.к.) тушади. Кўпинча ишчилар ҳар иккала титраш таъсирида бўлади.

Умумий титрашнинг 0,7 Гц дан кичик бўлган частоталари умуман титраш касаллигига олиб келмайди, аммо бундай частотадаги титрашлар денгиз тўлқинлари сингари бўлганлиги сабабли, денгиз касаллигига олиб келиши мумкин. Бунда одам ички органларининг мувозанати бузилиши кузатилади.

Инсон организмининг деярли ҳамма қисмларида ҳар хил частотадаги титрашлар мавжуд. Масалан, одам боши, бўйни, юрак қисмлари титрашлар системаси сифатида қаралиши мумкинки; бу ўзига яраша оғирликка эга бўлиб пружинасимон воситалар ёрдамида титрашлар вужудга келтиради ва бу титрашларни сўндиришга ҳаракат қилувчи қаршиликлар группалари ҳам мавжуд. Агар бу титровчи қисмларга ташқаридан худди шу частотадаги титрашлар таъсир кўрсатса, организмда резонанс вужудга келиши мумкинки, бу титрашни бир неча ўн марта ортишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида организм қисмларида силжишни вужудга келтиради.

Масалан тик туриб ишлаганда бош, елка, бўйин ва умуртқа қисмларининг титраши 4-6 Гц ни ташкил қилади. Ўтириб ишлаганда бошнинг елкага нисбатан титраши 25-30 Гц ни, кўпчилик ички органларнинг титраши 6-9 Гц атрофида бўлади. Худди шундай частотадаги титраш таъсирига тушиш катта асоратлар келиб чиқишига сабаб бўлади, баъзан механик жароҳатларга олиб келиши мумкин.

Машина ва агрегатларда титрашникамайтириш усуллари

Титрашни камайтириш чора-тадбирларини белгилаш, машинасозлик саноатининг асоси бўлган машинасозлик цехларини бутунлай механизациялаштириш ва автоматлаштиришни унутмаган ҳолда олиб бориш керак. Чунки титраш таъсирини бутунлай йўқотишнинг бирдан-бир чораси - бутун технологияни автоматлаштириш ва титраш зоналарига одамларнинг кирмаслигини таъминлашдир. Чунки цехлар масофадан туриб бошқарилсагина, титраш ишчига таъсир кўрсатмаслиги мумкин. Ҳозирги вақтда автоматлаштирилмаган ишлаб-чиқариш участкаларида титрашни қуйидаги камайтириш усулларида фойдаланилади:

- 1) Титрашни ажралиб чиқаётган манбаида камайтириш.
- 2) Тарқалиш йўлида камайтириш.
- 3) Махсус иш шароити ташкил қилиш йўли билан титраштаъсирини камайтириш.
- 4) Шахсий муҳофаза асҳаларидан фойдаланиш.
- 5) Соғломлаштириш чора-тадбирларини белгилаш.

Битта эркинлик даражага эга бўлган система титраш тенгламасини таҳлил қилиш хулосаси сифатида титрашга қарши курашнинг қуйидаги усулларида фойдаланиш мумкин:

- 1) Титраш ажралиб чиқаётган манбаига таъсир кўрсатиш йўли билан камайтириш;
- 2) Резонанс режимини йўқотиш механизмнинг оқилона массасини танлаш йўли билан ёки титровчи системанинг устуворлигини ошириш йўли билан амалга оширилади.
- 3) Вибродемпфирлаш усули титраш энергиясини бошқа турдаги энергияларга айлантириш ҳисобига амалга оширилади.
- 4) Титрашни динамик сўндириш - бунда системага титровчи таянч орқали маълум куч қўйиш натижасида, титрашни фундаментга ўтмаслиги таъминланади.

5) Машина элементлари ва қурилиш конструкцияларини ўзгартириш йўли билан камайтирилади.

ГОСТ 12.4.046-78 га асосан титрашдан муҳофазалаш усуллари асосан титраш ажралиб чиқаётган манбага таъсир кўрсатиш натижасида титраш параметрларини камайтириш усули ва титрашни тарқалиш йўлида камайтириш усулларига бўлиб қаралади. Бу кейинги усулга юқорида келтирилган 2, 3, 4 - усуллар киради; шунингдек унга титрашни изоляция қилиш ва шахсий муҳофаза аслахаларини қўллашнинг ҳам киритиш мумкин. Бу усулларни қўллаш титрашни келтириб чиқарувчи ҳар қандай кучлар асосида бўлганда ҳам ярайди.

Шовқиннинг зарарли таъсири, нормалари.

Шовқин даражасига ва характерига қараб, шовқинлар одам организмига ҳар хил таъсир кўрсатади. Унинг таъсир даражасининг ўзгаришига шовқиннинг таъсир даври ва одамнинг шахсий хусусиятлари ҳам маълум роль ўйнайди. Шунинг учун ҳам шовқин ҳамма учун бир хил таъсир кўрсатади деб бўлмайди.

Унча катта бўлмаган шовқинлар (50-60дБ) ҳам инсон асаб системасига сезиларли таъсир кўрсатади. Айниқса бундай шовқинларнинг таъсири ақлий меҳнат билан шуғулланувчиларда кўпроқ сезилади. Бундан ташқари бундай шовқинларнинг таъсири ҳар хил одамда ҳар хил бўлади. Баъзилар бундай шовқинларга мутлақо аҳамият бермайдилар, баъзилар эса кескин асабийлашади.

Бундай шовқиннинг таъсир кўрсатиши одамнинг ёшига, соғлиғига ва бажарадиган ишига, кайфиятига ва бошқа омилларга боғлиқ.

Шовқиннинг зарарли таъсири, шунингдек доимий шовқинлардан фарқлилигига, масалан мусика товушлари, одам сўзлашгандаги товушларга одам мутлақо бефарқ қарайди, худди шу даражадаги бегона шовқинлар уни асабийлашишга олиб келади.

Маълумки, баъзи бир жиддий касалликларга чалинган беморлар, масалан қон босими, ичак ва ошқозон яраси ва баъзи тери касалликлари, асаб касалликлари билан оғриган беморларнинг меҳнат қилиш ва дам олиш

режимлари умуман касаллик туфайли бузилган бўлади. Бундай касаллар учун ортиқча шовқиннинг бўлиши уларнинг ниҳоят даражада толиқишига олиб келади, агар бу шовқинлар тунларда бўлса, оғир асоратли касалларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Агар шовқин даражаси бундай ҳолларда 70 дБга тенг бўлса, у бундай толиққан беморлар организмида физиологик ўзгаришлар содир бўлишига олиб келиши мумкин. Ёш ва соғлом одамлар учун бундай шовқинлар бутунлай зарарсиз дейиш мумкин.

Агар шовқин даражаси 85-90 дБга етса, бундай шовқиндан ҳар қандай ишлаётган одамнинг биринчи навбатда юқори частотадаги товушларни эшитиш қобилияти сусаяди. Кучли шовқин одам соғлиғига ва ишлаш қобилиятига кескин таъсир кўрсатади. Биринчидан, эшитиш қобилияти пасаяди, узоқ вақт кучли шовқин таъсирида ишлаш толиқишга, бефарқликка, шунингдек қар бўлишга олиб келади. Бундан ташқари шовқин таъсиридан овқат ҳазм бўлиш жараёни бузилади, ички органлар ҳажми ўзгаради.

Хавфсизликни таъминлаш воситалари.

Корхоналарда ишлатиладиган машина ва механизмларга қўйиладиган ассосий талаблар, уларнинг ишчилар учун хавфсизлиги, ишлатишда пишиқ ва мустаҳкамлиги ва ишлатишнинг осонлиги билан белгиланади. Уларнинг хавфсизлиги стандартлар тизимлари билан белгиланади.

Машина ва механизмлар хавфсизлигини таъминлаш учун уни лойиҳалашда қандай иш бажаришини ҳисобга олган ҳолда иш бажарувчи қисмларини жойлаштиришни ихчам усуллари топиш, унга шакл бериш ва муҳофаза қилиш қурилмаларини жойлаштириш билан бирга олиб борилади. Машинага ўрнатилган муҳофаза воситалари унинг асосий қисми билан уйғунлашиб кетиши керак. Шунинг ҳисобга олиш керакки муҳофаза воситалари иложи борида кўпроқ масалаларни ечишга хизмат қилсин. Масалан станокка ўрнатилган хавфсизликни таъминлаш қопқоқлари фақатгина хавфли жойлар тўсиғи бўлиб қолмасдан балки шовқинни камайтирувчи восита бўлиб хизмат қилсин. Бунга мисол тариқасида асбобларни чархлаш қурилмасини кўрсатиш мумкин. Бунда чархнинг хавфсизлигини таъминловчи қурилма бир вақтнинг ўзида шамол ёрдамида чарх қириндиларини чиқариб юборишга мулжалланган маҳаллий шамоллатиш вазифасини ҳам бажаради.

Хавфлилик даражаси юқори бўлган жиҳозлар, масалан, босим остида ишлатиладиган қозонлар, компрессорлар, насослар ва бошқалар ишлатилаётганда Госгортехнадзорнинг махсус талабларини бажариши шарт.

Маълумки саноат корхоналари машина ва механизмлари электр токининг асосий истеъмолчилари ҳисобланади. Бу уларнинг электр токи таъсирини йўқотувчи электр хавфсизлиги масалаларини назарда тутиш кераклигини тақозо қилади. Шунингдек цех участкаларида ўрнатилган станоклар электромагнит тўлқинлари, радиоактив моддалар таъсирида бўлиши мумкин, албатта булардан сақланиш чора-тадбирлари кўрилиши ўз-ўзидан маълум. Бу зарарликлар ва хавфли ҳолатларга ҳаво муҳитини зарарлантирувчи ва ифлословчи буғ, чанглар ва газларни ҳисобга олиш керак бўлади.

ХУЛОСА.

Электроэнергетика Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг базавий соҳаси ҳисобланади ва муайян ишлаб чиқариш ва илмий-техник манбаига эга бўлиб, унинг ривожланишига салмоқли таъсир кўрсатади.

Охирги йилларда Ўзбекистон дунёдаги нефть ва газ ишлаб чиқарувчи йирик салоҳиятли давлатларнинг ўнлигига киради. 1997 йилдан буён ҳар йили мамлакатда 50 млрд. м³ газ ва 8 млн. тонна нефть ишлаб чиқарилиб, Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатлари ўртасида иккинчи ва тўртинчи ўринларни эгаллаб келмоқда. Газ қазиб олиш бўйича Ўзбекистон дунёда саккизинчи ўринни эгаллайди.

Марказий Осиё минтақасида Ўзбекистон энергетикаси энг юқори салоҳиятга эга. Охирги 30 йил ичида республикада 55–60 млрд. кВт соат электр энергия ишлаб чиқарилиб, ишлаб чиқариш қуввати 3 мартадан кўпга ўсган.

Ўртача халқаро ўлчовларда Ўзбекистоннинг шартли ёқилғи захираси ўзига хоссалоҳиятга эга бўлиб, тахминан 14 млрд. тоннага яқин шартли ёқилғига эга. Асосланган углеводород захирасининг ҳажми, ўзбек фойдали қазилма конларида, ўртача, дунё масштабида ҳисоблаганда, 594 млн. баррель нефть ва 1,9 трлн. м³ газга тенг.

Шуни таъкидлаш мумкинки, Ўзбекистондаги энергия ресурсларининг умумий истеъмол баланси охирги ўн йилликда табиий газ 84–87 фоиз, мазут — 11–8 фоиз ва кўмир — 3,5–4,4 фоизни ташкил этмоқда. Кўриниб турибдики, ёқилғи энергетика баланси шаклида энергетика хавфсизлиги талабларига оптимал жавоб бермайди. Маълумки, нефть ва газ захиралари бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам камайиб бормоқда, у бир неча ўн йилликларга, шу билан бирга кўмир захираси 250 йилдан кўпроқ муддатга етиши мумкин. Шундан хулоса қилиб, бугунги кўмирнинг Ўзбекистон энергетикасидаги роли пастлигини ҳисобга олган ҳолда уни ошириш учун фаоллик кўрсатиш зарур. 2015 йилгача бўлган ёқилғи-энергетика балансининг диверсификациялаш режасида кўмир қазиш 11,0 фоизга етказилиши белгиланмоқда.

Ўзбекистон энергия ресурслари ўзига етарли бўлган мамлакатдир. Шу билан бирга табиий газ ва нефть захираларини истеъмол қилиш шуни

кўрсатаяптики, улар мамлакат эҳтиёжларини бир неча ўн йиллар давомида таъминлаши мумкин. Лекин бу даврга келиб сарфланаётган электр энергия хажми мамлакатда икки баробар ошиши мумкин, яъни 50 млрд. кВт, уни ишлаб чиқариш учун эса анъанавий углеводородли қайта тикланмайдиган энергия ресурслари етарли эмас. Келажакдаги зарур ўзгаришларни инобатга олиб, бугуннинг ўзидаёқ, энергиянинг қайта тикланувчи деб аталган манбаларини ривожлантириш ҳақида ўйлаб кўриш керак. Булар қаторига гидроресурслар, қуёш, шамол, атом ва биомассалар энергияси киради.

Келгусида энергия етказувчилардаги ўзгаришларни ҳисобга олиб, Марказий Осиё ҳудуди ва Ўзбекистонда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси, шунингдек, тахмин қилинаётган энергия истеъмолининг айниқса, қишлоқ жойларда ўсиши ҳисобга олинса, қайта тикланадиган энергияни ривожлантириш зарурияти шубҳасиздир.

Бутун дунё ноанъанавий энергия турларидан фойдаланишга катта қизиқиш билдирмоқда. Ноанъанавий ва қайта тикланиш технологиясига асосланган энергия манбалари (НҚТЭМ), атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқармагани учун экологик тоза ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида кичик гидростанция, қуёш, шамол, биомасса ресурслари ва геотермал энергия турларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади. Ундан ташқари, қайта тикланадиган энергия манбалари, чекка, тоғли ва мавжуд энергия манбаларидан узоқ, бориш қийин бўлган туманлар учун ягона иқтисодий, осон эришиш мумкин бўлган энергия манбаси бўлиши мумкин.

Мустақилликка эришилган бир шароитда, энергетик, экологик, иқтисодий хавфсизликни таъминлаш мақсадида, шунингдек, ёқилғи, электроэнергетика ва сув тизими фаолиятидаги ўзгаришлар рўй бериб турган бир ҳолатда, республика энергетикасини ривожлантириш учун НҚТЭМдан кенг фойдаланиш, ёқилғи, электр энергетикаси ва сув тизимини мамлакатимизда ривожлантириш мустаҳкам омил бўлиши лозим.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И. А., «Халқ сўзи» газетаси, «Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш — тараққиётимизнинг муҳим омилидир», 2010 йил 8 декабрь №236.
2. «Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси қонуни, 2007йил 26 сентябрь.
3. «Возобновляемые источники энергии», публикация подготовлена программой развития ООНв Узбекистане,Тошкент.: 2007 йил.
4. Эксклюзивная серияООН «Аналитическая записка» 2007 йил №1 (8).
5. Кабутов К., Тожикистон Республикаси физика–техника илмий текшириш институти қошидаги ҚТЭ (ВИЭ) тадқиқот маркази бошлиғи,«Экологик ҳавфсизлик ва фуқаролик ташаббуси» журнали, «Тожикистонда кичик ГЭСлар қуриш ва эксплуатацияқилиш тажрибаси» 2011 йил № 14.
6. Кулматов Р.,Ўзбекистон миллий университети профессори, Ўзбекистон экологик ҳаракати эксперти, «Возобновляемые источники энергии», маъруза 2011 йил.
7. «Экономическое обозрение» 6 (81), «Весомый пакет альтернатив», 2006 йил, www.review.uz.
8. Бойхонова Р., «Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергиядан фойдаланиш ҳақида» БМТнинг қайта тикланадиган энергия бўйича дастурий маслаҳатчи.
9. «Экономическое обозрение» 6 (81), «Талаб этилган имконият», 2006 www.review.uz.
- 10.«Экономическое обозрение» 6 (81), «Свет звезды по имени солнце», 2006 йил, www.review.uz.
- 11.Аллаев К., «Электроэнергетика Узбекистана и мира», Т.: «Фанватехнология», 2009, 464 б.
- 12.Садуллаев Н.Н. Ротори қисқа туташган уч фазали асинхрон генераторни лойиҳалаш. Электромеханика фанидан курс лойиҳасини бажариш учун ўқув қўлланма. Бухоро, Муаллиф, 2001. 78 б.
- 13.Проектирование электрических машин. Под ред. Копылов И.П. М.: Энергия, 1980. 495 б.