

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**
**АБУ РАЙҲОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 629.7

Назаров Х

«Хаво кемалари навигацион асбобларининг замонавий техник ҳолати ҳамда
уларни такомиллаштириш усуллари тадқиқ қилиш»

*05.11.13 – «Табиий муҳит, моддалар, материал ва буюмларни назорат қилиш
асбоблари ва усуллари»*

Бакавлрият илмий даражасини олиш учун тақдим этилган
диссертация

2 0 1 0

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

Мавзунинг долзарблиги. Ўзбекистон Республикаси замонавий ҳаво кемаларидан фойдаланиш ва таъмирлаш салоҳиятига эга. Ўзбекистоннинг жаҳон ҳамжамиятига интеграллашуви йўлида авиация транспорти бирламчи аҳамият касб этади ва бу борадаги соҳа ислохотлари, денгиз йўналишларидан узоқлашган мамлакат учун, аввало ўта долзарб.

Ҳаво йўналиши орқали юк ташиш ҳажмининг ортиши ва ҳаво катновининг интенсивлашуви натижасида ҳаво ҳаракатларининг хавфсизлик даражаси ҳамда бу ҳолатда юзага келадиган ижтимоий, иқтисодий ва руҳий вазиятларни бартараф этиш масаласи юзага келади. Ҳаво ҳаракатининг ўта хавфсизлик шарти бўлиб, навигацион асбобларнинг ишончли ва узлуксиз фаолият юритиши, уларни доимий равишда такомиллаштириб бориш асос сифатида белгиланади.

Бу муаммонинг мураккаблик ва турли ечимга эгаллиги инъикоси сифатида навигацион асбобларнинг кўп функционаллик даражасига кўра ускуналар яратилиши, ишлаш принципи, радиотўлқин ўлчами, автоматлаштирилганлик ҳолати, тактик ва техник параметрларига кўра ишлаб чиқаришни тақозо этади.

Бугунги кунда авиацион радионавигация асбобларининг кенг кўлами мавжуд. Янги замонавий техника ва технологияларнинг яратилиши натижасида рақамли қурилмага эга бўлган замонавий элемент ва қурилмаларга эҳтиёж тобора ошмоқда.

Рақамли қурилмаларининг яратилиши ва улардан самарали фойдаланиш натижасида ҳаво йўналишлари хавфсизлигини ҳамда ҳалақитга чидамлиликини оширишда қулайликка эришилади. Бу ҳолат, албатта кўплаб тадқиқотчилар эътиборини жалб этиб, бу борадаги янги изланишлар олиб борилишига сабаб бўлмоқда. Кўплаб маҳаллий ва хорижий тадқиқотларда рақамли қурилмаларнинг ишлаш принципи, назарий маълумоти, таҳлил ва таҳҳис усуллари батафсил ёритилади.

Шу сабаб, навигацион асбобларга рақамли қурилмалар қўллаган ҳолда, уларнинг узлуксиз ишлашлари, яъни ҳаво ҳаракатини муваффақиятли бошқарилишини таъминлашга етарли ишончликни таъминлаш муаммоси юзага чиқмоқда.

Мураккаблик даражасининг ортиши, маълумотларнинг кўпайиши, назарий тадқиқотлар доирасининг кенгайиши натижасида навигацион асбобларнинг назорати учун диагностик тизим яратиш масаласи етакчи ўринга чиқмоқда.

Бу муаммонинг ечимини топишда навигацион асбоблар фаолиятини тўғри баҳолай олиш салоҳияти ҳамда аналитик натижаларга эришувнинг

холисона масштаб доирасида кам чиқимли ташҳис этиш ўрганилаётган тадқиқотнинг муҳимлик қийматини белгилайди.

Шунинг учун навигацион асбобларни такомиллаштириш ва уларнинг назорати учун диагностик тизим яратиш масаласига бағишланган диссертация иши долзарб ҳисобланади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Фуқаро авиацияси ривожланишининг замонавий босқичи республика ичида ва халқаро йўналишда йўловчилар ва юк ташиш ҳажмининг ортиб бориши ҳамда ҳаво ҳаракати оқимининг ортиб бориши билан тавсифланади. Табиийки, бунда парвозларнинг хавфсизлиги ва мунтазам училини таъминлаш навигацион асбоблар вазифалари ва аҳамиятининг ортиб бориши билан боғлиқ. Кейинги йилларда фан ва техника ютуқларига асосланган юқори аниқликдаги навигацион асбоблар яратишга эътибор қаратилмоқда.

Муаллиф томонидан техник адабиётларни таҳлил қилиш натижалари шуни кўрсатадики, ҳаводаги ҳаракатни бошқаришдаги навигацион асбоблар ишининг сифатини яхшилаш билан аввалги асрдан бошлаб алоҳида муаллифлар, илмий жамоалар ва ташкилотлар шуғулланганлар. Кейинги йилларда нашр этилган адабиётлар таҳлили бу борада бирмунча назарий ва амалий натижаларга эришилганлигидан далолат беради. Бунда замонавий микроэлектроника имкониятларидан кенг фойдаланилмоқда ва сигналларни қайта ишлашда рақамли усулга ўтилмоқда.

Бироқ, ҳаво кемалари навигацион асбоблари замонавий ҳолатининг таҳлили уларни аниқлик ва ишонччиликка қўйилган ва доимо ўсиб бораётган талабларга жавоб бермаслигини кўрсатмоқда.

Шунинг билан бир қаторда навигацион асбобларининг тавсифий хусусиятларини текшириш ва аниқлаш зарурияти юзага келмоқда. Бу эса замонавий диагностика тизими яратишни тақазо этади.

Ушбу диссертация ишида навигацион асбобларни тадқиқ қилиш ва уларни такомиллаштириш усуллари асослаш ҳамда янги элемент ва қурилмалар яратиш, шунингдек, компьютер диагностика тизими яратиш каби муҳим масалалар ёритилган.

Диссертация ишининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши ИТР-15 “Саноат, транспорт, қишлоқ ва сув хўжалиги учун илмий ҳажмдор, иш унуми юқори, рақобатбардош, экспортга йўналтирилган технологиялар, машиналар, ускуналар, асбоблар ва эталон воситалари, ўлчаш ва назорат усуллари яратиш” ҳамда ИТР-17 “Ахборот ва телекоммуникация технология-ларини кенг ривожлантириш ва жорий этишни таъминлайдиган замонавий ахборот тизимлари, бошқариш ва ўқитишнинг интеллектуал воситалари, илмий-техникавий маълумотлар базаси ва дастурий маҳсулотларини ишлаб чиқиш” мавзуларига мувофиқ равишда бажарилди.

Тадқиқот мақсади: ҳаво кемалари навигацион асбобларининг замонавий техник ҳолати ҳамда уларни такомиллаштириш усуллари тадқиқ қилиш ва шу асосда замонавий талабларга жавоб берадиган янги

элемент ва қурилмалар ҳамда уларнинг назорати учун диагностика тизимини яратишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари. Диссертация ишининг мақсадидан келиб чиққан ҳолда, қуйидаги вазифалар белгиланган:

1. навигацион асбобларни такомиллаштириш учун кўп турғунли элементларни қўллаш муаммоларини таҳлил қилиш;
2. Кўп турғунли элементлар асосида автоматик радиокompас антенна блокидаги қўзғолувчи қисмини ва электродвигателини бошқариш тизимини яратиш;
3. Навигацион асбобларнинг назорати учун диагностика тизимини таҳлил қилиш ва яратиш ҳамда олинган натижаларни авиация техникасида қўллаш;
4. Ҳаво кемалари навигацион асбобларининг носозлик жойинини аниқлаш усулларини таҳлил қилиш ва танлаш;

Тадқиқотни объекти ва предмети. Тадқиқотнинг объекти ҳаво кемаларининг навигацион асбоблари ва уларнинг назорати учун компьютер диагностика тизими ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети сифатида навигацион асбобларнинг бажарувчи механизмлари ва уларнинг назорати учун диагностика стендлари белгиланади.

Тадқиқот методлари. Диссертация ишида қўйилган вазифаларни бажариш учун аналитик усуллар, электр занжир ва тизимлари ҳисоблаш назарияси ва усуллари, автоматик бошқариш назарияси, математик моделлаштириш усуллари ҳамда маълумотлар назариясидан фойдаланилган.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар:

- 1) навигацион асбобларнинг бажарувчи механизмларида кўп турғунли элементлар қўллаш орқали такомиллаштириш;
- 2) автоматик радиокompаснинг антенна бурилишини ва электродвигателини бошқарувчи схема яратиш;
- 3) навигацион асбобларни назорат қилувчи компьютерлаштирилган диагностика тизимини яратиш ва уни қўллаш усуллари;
- 4) навигацион асбоблардаги носозлик жойини аниқлаш усули ва алгоритминини яратиш;

Ишнинг илмий янгилиги:

- 1) илк бор радионавигацион асбобларнинг бажарувчи механизмларида дискрет ҳаракатли электромеханик фазали кўп турғунли элементлар қўлланилди;
- 2) илк бор автоматик радиокompас антенна блокидаги қўзғолувчи қисмини бошқариш учун кенг импульсли кўп турғунли элементлар асосида схема яратилди;
- 3) навигацион асбобларни назорати учун компьютерлаштирилган диагностика тизими яратилди, қўллаш усуллари тавсия этилди ҳамда самолётдаги тутун датчиги ишини текшириш учун қўлланилди;

4) навигацион асбоблардаги носозлик жойини топишнинг ўлчашлар сонини камайтирувчи янги – кўп функцияли усули яратилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Натижаларнинг илмий аҳамияти мавжуд бўлган элемент ва қурилмаларни таҳлил қилиш ва янгиларини яратиш, шунингдек, қўшимча ўлчаш асбоблари ва қурилмаларидан фойдаланмасдан электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида навигацион асбоблар ишини назорат қилувчи ҳамда носозлик жойини аниқловчи самарали алгоритмлар яратиш имконини беради.

Натижаларнинг амалий аҳамияти асбобларни такомиллаштириш уларнинг аниқлиги ва ишончлилигини ошириш имконини беради. Автоматик радиокомпас антенна блокидаги қўзғолувчи қисмини бошқариш учун яратилган схемани ҳаво кемаларининг бошқа радиоэлектрон жиҳозларида айнан шу каби вазифаларни бажариш учун қўллаш мумкин. Нисбий дискрет фаза модуляция (DPSK) тури навигацион асбобларнинг ҳалақитга чидамлилигини бир неча бор ошириш имконини беради.

Таклиф этилган компьютер диагностика тизими ҳаво кемаларининг ва аэропортларнинг радиоалоқавий, радиолокацион ва радио асбобларни назорат қилишда ўлчов асбобларига кетадиган маблағни тежайди ҳамда диагностика вақтини камайтиради.

Натижаларнинг жорий қилиниши. Олинган натижалар АП “УАТ” авиатаъмирлаш заводида таъмирлаш ишларида ва ГАО ТАПОиЧ Тошкент авиация ишлаб чиқариш бирлашмасида диагностика ишларида қўлланилди. Яратилган компьютер тизими диагностика тизими учун кетадиган 20 млн. сўм маблағни тежайди ва назорат операциялари вақтини икки баробарга қискартиради.

Ишнинг синовдан ўтиши. Диссертация ишининг асосий натижалари бир қатор халқаро ва республика, тармоқлараро конференция ва семинарларда муҳокама қилинган ва маъқулланган, жумладан: профессор-ўқитувчилар, аспирантлар ва илмий ходимларнинг илмий-назарий ва техник конференциясида (ТошДТУ, Тошкент, 1992); «Системный анализ, моделирование и управление сложными процессами и объектами на базе ЭВМ» 2-халқаро конференция (ТошДТУ, Тошкент, 1992); «Передовые технологии и методы создания и эксплуатация авиакосмической техники» республика илмий-техник конференцияси (ТДАИ, Тошкент, 1998); «Ўзбекистон Республикасида авиация техникаси ва технологияларини ривожлантириш истиқболлари», Республика илмий анжумани маърузалари тўплами (ТДАИ, Тошкент, 2006); «Фан ва таълимда ахборот-коммуникация технологиялари» Республика илмий-амалий конференция материаллари (ТАТУ, Тошкент, 2006); «Проблемы развития авиакосмической отрасли Республики Узбекистан» республика илмий-техник ва ишлаб чиқариш конференцияси (ТДАИ, Тошкент, 2007) кабиларда ўз ифодасини топган.

Диссертация ишининг натижалари авиация ишлаб чиқариш бирлашмаси (ГАО ТАПОиЧ) ҳамда авиатаъмирлаш заводи (АП «UAT»)нинг илмий лабораторияларида синовдан ўтган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Ўтказилган тадқиқотлар натижалари бўйича 11 та илмий иш, жумладан, 3 та журналда мақола чоп этилган ва Ўзбекистон Республикаси патент идораси томонидан 1 та ЭХМ дастури учун гувоҳнома берилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўрт боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан ташкил топган. Ишнинг асосий мазмуни 33 та расм ва 4 та жадвални ичига олган 120 varaқда ифодаланган. Илова 8 varaқ ҳамда 86 та манбани ўз ичига олган фойдаланилган адабиётларни ташкил этади.

ИШНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг **кириш** қисмида мавзуга бағишланган ишларнинг қисқача таҳлили, мавзунинг долзарблиги, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, илмий янгилик ҳамда ишнинг амалий аҳамияти ва диссертация ишининг умумий характеристикаси берилган.

Биринчи боб “навигацион асбоблар муамоларининг таҳлили” да: навигацион асбоблари замонавий ҳолатининг таҳлили ва уларга қўйиладиган асосий талаблар, шунингдек, навигацион асбоблари куч тугунларининг таҳлили ва уларни такомиллаштириш йўллари ҳамда хулоса ва таклифлар келтирилган.

Самолётнинг парвозини одатда, бортга ўрнатилган бир неча радиоэлектрон жиҳозлар таъминлайди. Шулардан баъзилари учун захира вариантлари ҳам ўрнатилиши ҳисобига бортдаги радиоэлектрон жиҳозларнинг умумий сони ўнларча бўлиши мумкин. Улар орасида навигацион асбоблар алоҳида ўрин тутати. навигацион асбобларни самолётга ўрнатиш вақтида асосий тактик ва техник характеристикаларни таъминлашдаги **талаблардан** келиб чиқадиган муаммолар ҳосил бўлади.

Шундай талаблардан бири – **Хавфсизлик**. Фуқаро авиациясида навигацион асбоблар ёрдамида йўловчилар ва экипаж аъзоларининг хавфсизлиги талабга мос равишда таъминлаб борилади. Бундай талаблар Фуқаро авиациясининг халқаро ташкилоти (ИКАО) ҳужжатларида келтирилган.

Навигацион асбоблар учун қўйилган ўта муҳим талаблардан бири – **Ишончлилик** бўлиб, унга объектнинг берилган иш режимларида ўзига белгиланган вазифани бажара олиш хоссаси тушунилади.

Яна бир талаб эса **минимал масса ва ўлчамлардир**. Қурилмалар оғирлиги ва ўлчамлари ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Бортга ўрнатилган навигацион асбобларнинг антенна қурилмалари шакли ва конструкцияси хилма хил бўлиб, унинг жойини ва йўналишини аниқлаш лозим. Бунда электромагнит мувофиқлик талаби ҳам юзага келади.

Булардан ташқари ташқи халақатларга, титрашга чидамлилиқ талабларига ҳам алоҳида эътибор бериш керак.

Ўзбекистон Республикасининг Авиация қоидаларида бундай талаблар келтирилган.¹ (176 – «Радиотехническое обеспечение полетов и авиационная электросвязь»).

Навигацион асбобларнинг оғирлиги ва ўлчамларига қатъий талаблар қўйилганлиги боис ҳар доим ҳам захира блокларини ўрнатишнинг имкони бўлмайди. Шунинг учун ишончлилиқ масаласига ҳам катта эътибор берилади.

Тадқиқотчилар бу борада навигацион асбобларнинг алоҳида қисмлари ва блокларини ёки бутунлай навигацион асбоб тизимини такомиллаштириш: 1) оғирлик ва ўлчамларни камайтириш; 2) аввалги оғирлик ва ўлчамларни оширмасдан сақлаб қолган ҳолда уларнинг функционал вазифаларини қўпайтириш устида илмий тадқиқот ишлари олиб бормоқдалар.

навигацион асбобларнинг куч тугунлари одатда бажарувчи механизмни ўз ичига олади. Уларни мукаммаллаштириш мақсадида электромеханик қўп турғунли элементларни қўллаш мақсадга мувофиқ.

Ҳозирда мавжуд электромеханик қўп турғунли элементлар электр катталиқни бурилиш бурчагига, валнинг айланиш тезлигига ҳамда қўзғолувчи қисмни ҳаракатлантириш каби функционал вазифаларни бажарадилар.

Шунинг учун навигацион асбобларнинг электромеханик тугуни электромеханик қўп турғунли элементлар билан алмаштириш мумкин. Бунда навигацион асбобларнинг ўлчаш аниқлиги ва ишончлилиги ортади.

Ҳаво кемаларининг навигацион асбобларини таҳлил қилиш натижасида уларга қўйиладиган талаблар бир тизимга келтирилди. Ва бундан сигнални қайта ишлаш электромеханик бажарувчи қурилмадан иборат куч тугунларига боғлиқлиги аниқланди. Уни такомиллаштириш эса замонавий элемент базасини қўллаш орқали амалга оширилади. Бунда частота – фаза назариясига асосланган қўп турғунли элементлар истиқболга эга эканлигини аниқланди.

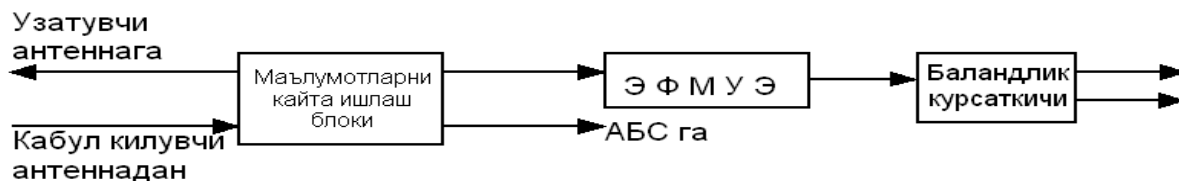
Шу билан бир қаторда навигацион асбобларнинг аввалги имкониятларини сақлаган ёки оширган ҳолда, ўлчамлари ва оғирлигини камайтириш масаласи юзага келади.

навигацион асбобларининг электр катталигини айланиш бурчагига ёки валнинг айланиш тезлигига бир жойдан иккинчи жойга қўзғолишига айлантириб берувчи мавжуд бўлган электромеханик элементларининг имкониятлари қўп турғунли элементларнинг имкониятларидан пастроқдир.

Шунинг учун навигацион асбобларнинг электромеханик элементлари имкониятлари қўп турғунли элементларни қўллаш воситаси асослаб берилди ва уларнинг бажарувчи механизмларида фазали электромеханик қўп турғунли элементлардан фойдаланиш тавсия этилди.

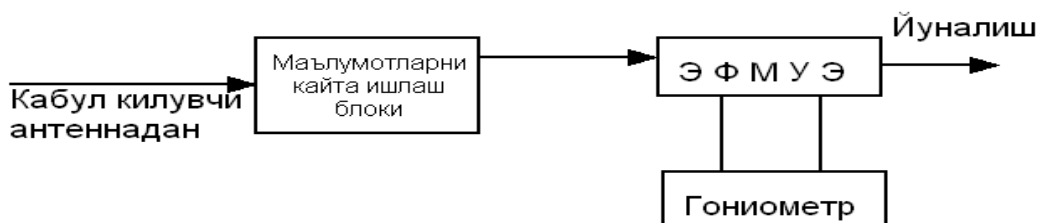
¹ Ўзбекистон Республикаси авиация қоидалари. 176 - қисм.

Фазали электромеханик кўп турғунли элементдан фойдаланган ҳолда, радиобаландликни ўлчагичнинг янги вариантдаги структура кўриниши қуйидаги 1-расмда тасвирланади:



1-расм. Радиобаландликни ўлчагичнинг структура кўриниши

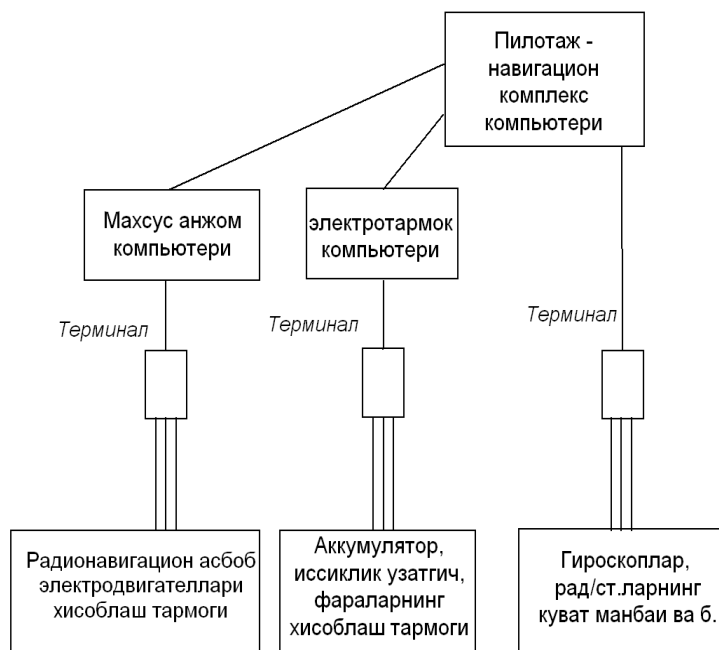
Шунингдек, автоматик радиоконпас структурасида фазали электромеханик кўп турғунли элементдан фойдалансак, у 2-расмда келтирилган тузилишга эга бўлади:



2-расм. Автоматик радиоконпаснинг структура кўриниши

Самолётдаги турли хил назорат қилувчи қурилмаларнинг мавжудлиги ва уларнинг бир-биридан узоқлиги самолёт ҳисоблаш тармоғининг конфигурациясини ўзгартиришга олиб келади.

Тадқиқотлар натижа-сида самолёт тизимларини уч босқичли ҳисоблаш тармоғидан иборат компьютер орқали бошқариш тизимини 3-расмда таклиф этамиз:



3-расм. Уч босқичли ҳисоблаш тармоғидан иборат компьютер орқали бошқариш тизими

Иккинчи боб “Ҳаво кемалари навигацион асбобларини такомиллаштириш” навигацион асбобларни мукамаллаштириш масалаларига бағишланган. Бу бобда кўп турғунли элементларнинг навигацион асбобларда қўлланиш имкониятлари ёритилган. Навигацион асбоблар антенналари бурилишини бошқарувчи қурилма яратилган. Автоматик радиокомпаснинг бажарувчи механизмларини бошқариш қурилмаси схемасининг интеграл варианты яратиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Натижада, схема параметрлари ҳисобланиб, тажриба ўтказилган. Шунингдек, навигацион асбобларнинг ҳалақитга чидамлилигини ошириш йўллари келтирилган.

Аниқ бир иш режимларида антенна бурилишини бошқарувчи мавжуд қурилмалар юқори аниқликдаги талабга жавоб бермайди.

Автоматик радиокомпаснинг вазифаси ҳаракатдаги учиш аппаратининг ердаги радиостанцияга нисбатан курс бурчагини ўлчашдир. Курс бурчагини ўлчаш ердаги радиостанция тарқатган электромагнит тўлқин йўналишини учиш аппарат бўйлама ўқига нисбатан бурчак аниқлашга асосланган.

Автоматик радиокомпаснинг бошқа турида айланувчи антенна вазифасини ҳаракатланмайдиган рамка ва махсус радиотехник қурилма гониометр бажаради. Радиокомпас ёрдамида курс бурчагини ўлчаш аниқлигини ошириш учун импульс иш режими таклиф этилди. Бу эса фазали электромеханик кўп турғунли элемент қўллаш орқали амалга оширилади.

Фазали электромеханик кўп турғунли элемент электромеханик ва электрон қисмлардан ташкил топган. Электромеханик қисми гониометрнинг кўзгалувчи қисмини айлантирувчи электродвигателдан ташкил топган. Электрон қисми эса шу электродвигателни бошқарувчи қурилмадан ташкил топган. Биз томонимиздан автоматик радиокомпас антенна блокидаги кўзғолувчи қисмининг дискрет тизими яратилди ва унинг схемаси тавсия этилди ва схемадаги резистор ва конденсаторларнинг катталиклари ҳисобланди.

Автоматик радиокомпас электродвигателини бошқарувчи схема хатолигининг энтропик қиймати қуйидагига тенг:

$$\Delta_{\varphi} = K_{\varphi} \cdot \sigma_{\Sigma} = 0,48 \quad (1)$$

Шундай қилиб радиокомпас электродвигателини бошқарувчи схема учун аниқлик классификацияси 0,5 ни ташкил этади.

Схеманинг ишончилиги маълум формула ёрдамида ҳисобланди:

$$P(t) = e^{-t/T(\alpha)} \quad (2)$$

Ҳисоблашлар натижаси $P(t) = 0,98$ эканлигини кўрсатмоқда.

Рақамли қурилма асосидаги навигацион асбоблар тугунлари ва блокларининг ишончли ишлаши рақамли сигнални модуляциялаш турига боғлиқ. Модуляция турини танлашда радионавигацион асбобларнинг ҳалақитга чидамлилигини яхшилашга эътибор берилади.

Модуляция тизимининг ҳалақитга чидамлиги қабулқилгичнинг чиқишидаги сигналнинг ҳалақитга нисбатан ортиши билан баҳоланади. Бундай афзаллик қуйидагича ифодаланади:

$$B = (P_m/N_m)/(P/N) = S_m/S \quad (3)$$

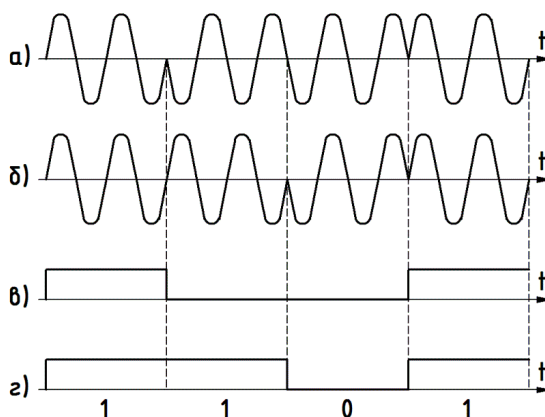
бунда $S_m = P_m/N_m$ – қабул қилгичнинг чиқишидаги сигналнинг шовқинга нисбати, $S = P/N$ – қабул қилгичнинг киришидаги сигналнинг шовқинга нисбати. Афзалликнинг катталигига қараб оптимал қабул қилгич танланганда, маълумот узатишнинг оптималлиги ҳақида хулоса юритиш мумкин. Мавжуд модуляция турларининг диссертация ишида келтирилган таҳлилидан фазо импульсли модуляциядан фойдаланиш анъанавий QPSK сигналга қараганда маълумот узатиш тезлигини 4 марта оширишга хизмат қилади. Натижада бугунги кундаги мавжуд модуляция турларидан DABS тизими бошқа модуляция турларига қараганда самарадор эканлиги аниқланди.

DABS тизимида ҳам оддий PSK (phase shift keying) модуляция ҳам DPSK (difference phase shift keying) модуляция ишлатилади. DPSK модуляция, нисбий дискрет модуляция номи билан маълум. Бунинг оддий модуляция туридан фарқи 4-расмда келтирилган графикда тушунтирилади. Расмдан кўриниб турибдики, ҳар гал кейинги бирлик келиши билан сигналнинг фазаси ўзгаради. PSK модуляция (фазанинг 180° га силжиши)да халақитга чидамлилиқ юқори қиймат қабул қилади, деб қарасак, у ҳолда ушбу типдаги модуляциянинг хатолик эҳтимоллиги

$$P_{PSK} = 0,5 \cdot [1 - \Phi(h\sqrt{2})] \quad (4)$$

ни ташкил этади.

Бироқ, PSK модуляцияда «тескари иш» деб аталган нохуш ҳолат юзага келиши мумкин. Бу ҳодиса таянч генератори фазасининг қабул қилинаётган сигналнинг фазаси билан мос тушмаслиги билан ифодаланади. Яъни «бир» симболи ўрнига янглиш равишда «ноль» сигналини қайд этиш. Шундай қилиб, қабул қилинган символнинг қарама – қарши қиймати қайд этилади:



4-расм. DPSK модуляциянинг оддий PSK модуляциядан фарқи.

а) DPSK модуляция сигнали; б) PSK модуляция сигнали; в) DPSK модуляция фазасининг ўзгариши; г) PSK модуляцияда фазасининг ўзгариши.

Ортогонал сигналли тизимлар, масалан, дискрет частота модуляция сигналлари (FSK – frequency shift keying) ёки PSK модуляцияда фазанинг 90°

(квадратик модуляция) энергиянинг максимал қиймати $E_s = 2E$. Бу ҳолда янглиш қабул қилиш эҳтимоллиги қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$p_{FSK} = 0,5 \cdot [1 - \Phi(h)] \quad (5)$$

Олинган натижаларни солиштириш орқали DABS тизими сигнал модуляциясида ҳалақитга чидамлилиги билан ажралиб туради. Бу эса радионавигацион асбобларнинг ҳалақитга чидамлилигини 4 марта ошириш имконини беради. DPSK модуляцияни қўллаш ҳалақитга таъсирни камайтирса, «тескари иш» эффектини йўқотишга эришилади. Шунинг учун DABS тизимларида DPSK модуляцияни қўллаш тавсия этилади.

Учинчи “навигацион асбоблар компьютер тизимларини яратиш” бобда диагностик тизимларнинг таҳлили, компьютер диагностик тизимини яратиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари ва бунда DDS синтезаторини қўллаш, ҳамда яратилган диагностик тизимнинг ишончлилиги таҳлили келтирилган. Тўғри рақамли синтез DDS синтезаторини қўллаш асосланган.

Радионавигацион асбобларнинг диагностика параметрларига қурилмада шаклланган барча сигналлар – қувват манбаи кучланиши, физик ҳодисалар параметрлари киради.

Қурилманинг техник ҳолатини аниқлашда аддитив $N_a(t)$ ва мультипликатив $N_m(t)$ ҳалақитларнинг таъсирини эътиборга олиш керак.

Диагностика объекти бошқарилувчи сигналлар таъсири остида жавоб реакциясини билдиради ва бу сигналда текширилагаётган объектнинг жорий ҳолатини кўрсатувчи маълумот ҳосил бўлади.

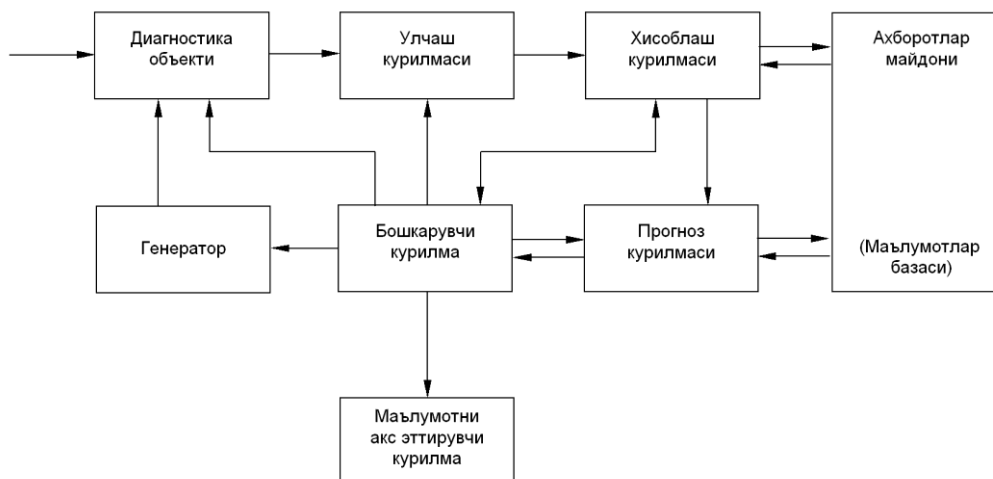
$$S_u(t) = W(I_\lambda, S_s, U_{y1}, N_m) + N_a \quad (6)$$

бунда I_λ - техник ҳолати ҳақида маълумот;

S_s - тест сигнал;

U_{y1} - диагностика объекти режимини бошқарувчи сигнал;

W - юқорида келтирилган барча параметрларнинг боғлиқлигини характерловчи оператор.



5-расм. Компьютер тизимининг структура схемаси.

Ўлчаш қурилмаси маълум бир хатолик σ_u билан диагностика объектининг жавоб сигналини ўлчаш маълумотига айлантиради.

$$I_u(t) = V(S_u, U_{y2}, \sigma_u) \quad (7)$$

бунда U_{y2} - ўлчаш қурилмасини бошқариш сигнали.

Ҳисоблаш қурилмаси ўлчаш қурилмасидан олинган жорий техник ҳолати ҳақидаги маълумотни ажратади

$$I_\lambda(t_0) = V(I_u, U_{y3}) \quad (8)$$

Бу жараён бошқариш қурилмасидан берилаётган U_{y3} бошқариш сигнаliga мос алгоритм асосида амалга ошади.

Ҳисоблаш қурилмасида диагностика объектининг жорий ҳолатини аниқлашда қабул қилинган маълумотларни генетик маълумотлар базасига аввалдан киритилган маълумотлар (масалан, элементларнинг параметрлари, допусклари) билан солиштириш орқали аниқланади.

Бу ҳолатни қуйидаги ифода орқали белгилаш мумкин:

$$I_s(t_0) = L_s(I_\lambda / I_{\lambda 0},) \quad (9)$$

бунда (t_0) - жорий вақт.

Бир вақтнинг ўзида жорий маълумотлар генетик майдонга кейинчалик солиштириш ҳамда техник ҳолатини башорат қилишда фойдаланиш учун ёзиб борилади.

Техник ҳолатини башорат қилиш прогноз қурилмаси орқали амалга оширилади, бунда диагностика объектининг жорий ҳолатини таҳлил қилади ва олинган натижаларни генетик майдондаги маълумотлар билан солиштиради. Бу жараённи қуйидагича ифодалаш мумкин:

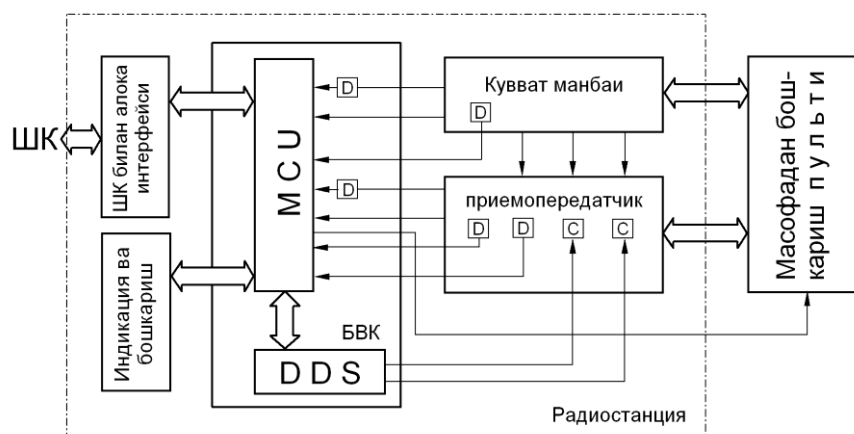
$$I_s(t_0 + T_{np}) = L_s \left\{ \frac{D[I_\lambda(t_0), T_{np}]}{I_{\lambda 0}} \right\} \quad (10)$$

бунда D - $(t_0 + T_{np})$ вақтдаги маълумотларни жорий вақтдаги маълумотлар ёрдамида ҳисобловчи оператор.

Бугунги кунда диагностик тизим яратишнинг микроконтроллер созланган ўз-ўзини назорат қилувчи тизимга ёки диагностик параметрларни ўлчаш учун шахсий компьютернинг қўшимча махсус қурилмалар билан жиҳозланишига асосланган вариантлари мавжуд.

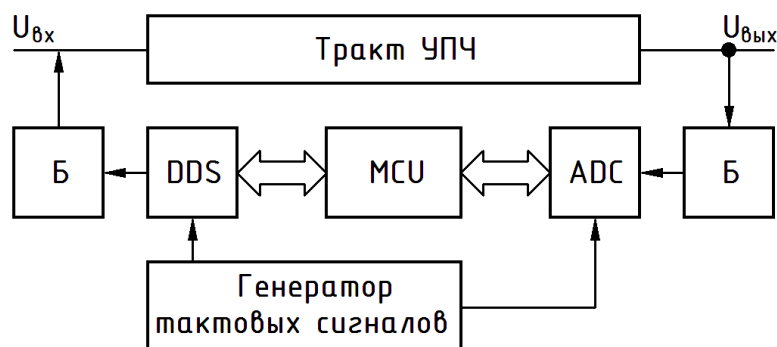
Диагностика тизимида микроконтроллер асос қилиб олинганда блокнинг носозлигини аниқлаш имконини беради, сўнгра компьютер ёрдамида носозлик сабаби аниқланади.

Диагностика тизимларини таҳлил қилиш натижасида 6-расмда келтирилган радионавигацион асбобларнинг назорати ва созлаш жараёнларини автоматлаштирувчи, яъни стенддаги турли ўлчаш асбобларидан воз кечиш имконини берувчи компьютер диагностика тизими тавсия этилди:



6-рasm. Компьютер диагностика тизими.

Тавсия этилган диагностика тизими орқали частота синтезаторининг УПЧ тракти назорат қилинди. Таҳлилдан УПЧ трактини диагностика қилиш қурилмаси микроконтроллер, DDS-синтезатори, тезкор аналог-рақамли алмаштиргич, қуйи частоталар филътри ва диагностика тизимининг радионавигацион асбобларга таъсирини камайтирувчи бир неча схемалардан иборат бўлади. Бундай тизимнинг соддалаштирилган кўриниши 7-рasmда келтирилган:



7-рasm. УПЧ трактини диагностика қилиш тизими соддалаштирилган кўриниши.

Тўртинчи боб “Компьютерлаштирилган диагностика тизимини авиация техникасида қўлланилиши” да компьютерлаштирилган диагностика тизимини қўллаш натижалари, радионавигацион асбобларда носозлик жойини топиш учун оптималлаштириш функцияси усулини қўллаш, самолётдаги тутун датчиги созлигини текшириш учун яратилган диагностик стенд шарҳи келтирилган.

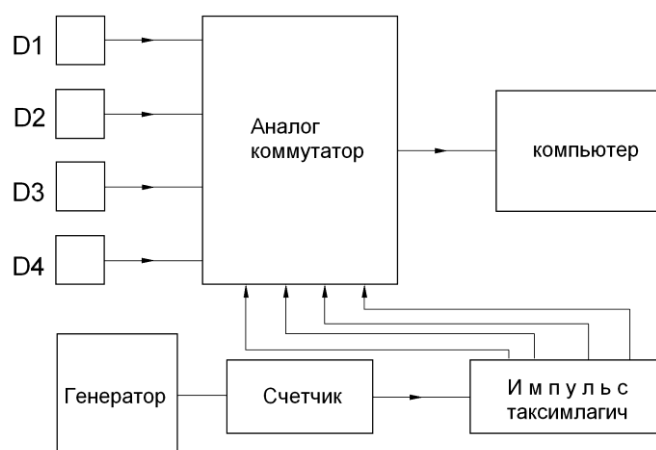
Компьютерлаштирилган диагностика тизимини қўллашда компьютернинг қуйидаги имкониятларидан фойдаланилади:

1) Тест сигнални генерациялаш учун ташқи қурилмалардан фойдаланиш. Бунда компьютер координатор сифатида маълумотларни қайта ишлашда асосий вазифани бажаради;

2) Ўлчаш ҳақидаги маълумотларни йиға оладиган ҳамда қайта ишлаш учун компьютерга узата оладиган ташқи микропроцессорлардан фойдаланиш. Бу микропроцессорлар орқали диагностик объект учун бошқарилувчи маълумотлар ўтади;

3) Компьютерда тизимнинг назорат диагностика имкониятларини оширувчи созланган қўшимча платалардан фойдаланиш.

Компьютернинг ўзи компьютерлаштирилган диагностика тизими сифатида ишлатилса, у ҳолда компьютернинг имкониятлари товуш платаси частота ва каналлар сони билан чекланган. Лекин, оддийгина таққослаш усули билан қўшимча микропроцессор ишлатмасдан қўшимча ўлчаш каналлари сонини ошириш мумкин (8-расм):



8-расм. Радионавигацион асбобларни диагностика ва назорат қилиш тизимининг схемаси.

Компьютерлаштирилган диагностика тизими дастур таъминоти аниқ бир масала учун тузилади. Бошқа ҳолатларда мавжуд бўлган МатЛаб ёки ЛабВ дастур таъминотидан фойдаланиш мумкин. Бундай дастурлар компьютернинг аппарат қисмини ҳамда қўшимча платаларни ва бошқа ташқи қурилмаларни бир тизимга келтириш имконини беради.

Қуйи частотали акустик сигнални таҳлил қилиш ҳаво кемасинининг бортидаги радионавигацион асбоблар тугуни ва блокларидаги шовқин ҳақида хулоса беради

Қуйида дастур матнидан ва уни радио баландликни ўлчагич ҳамда автоматик радиоконпас электромоторидаги шовқинни таҳлил қилиш учун қўлланилишига доир намуна келтирилган.

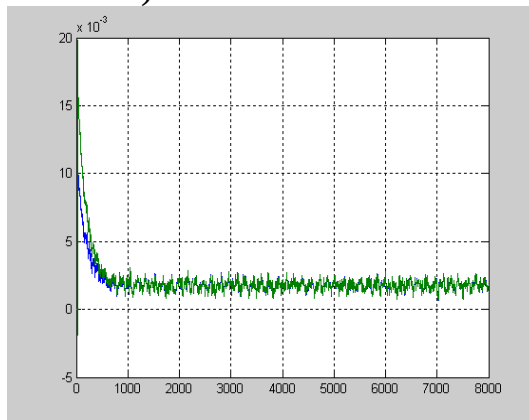
Қуйи частотали акустик сигналнинг % таҳлили

- 1) `ai = analoginput('winsound');`
- 2) `addchannel(ai,1:2);`
- 3) `set(ai,'SampleRate',8000)`
- 4) `set(ai,'SamplesPerTrigger',8000)`
- 5) `start(ai)`
- 6) `data = getdata(ai);`
- 7) `plot(data),grid`
- 8) `pause`

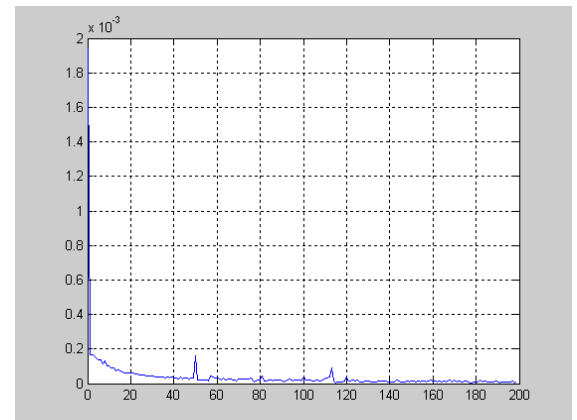
```

9)    z=1/8000*fft(data);
10)   v=abs(z);
11)   n=0:200;
12)   plot(n,v),grid
13)   delete(ai)
14)   clear ai

```



а) соз моторнинг шовқини



б) шовқин спектри

9-расм. Сигнал ва унинг спектри

Графиклар (9-расм)да сигнал ва унинг спектри келтирилган.

Чап томондаги график (9,а-расм) соз моторнинг шовқинини тасвирлайди. Дастлаб графикнинг кўтарилиши моторнинг ишга тушиш вақтидаги ўтиш жараёни билан боғлиқ.

Ўнг томондаги график (9,б-расм) шовқин спектрини акс эттиради. Соз моторнинг графигини текшириладиган мотор графиги билан солиштириш натижасида моторнинг созлигини аниқлаш мумкин. Тегишли статистик маълумотни йиғиб, носозлик сабаби аниқланади.

Оптимизация назариясидан маълумки, қидириладиган нуқтани топишда кетма-кетлик учун Фибоначчи сони ($F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ бунда $F_1 = 1$ и $F_0 = 1$)ни қўлласак, қидириш оптимал ҳисобланади.

Фибоначчи усулининг юқори чегараси ҳисобланган олтин кесим усули ҳам мавжуд. Фибоначчи қаторидаги икки сон учун қуйидаги чегара белгиланган:

$$q = \lim_{n \rightarrow \infty} (F_{n-1}/F_n) = 0,618034 \quad (11)$$

Бу усул орқали носозлик жойини аниқлашда икки хил эҳтимолликка эга бўламиз:

- носоз элемент ҳар доим бўлинган блокнинг катта қисмида;
- носоз элемент ҳар доим бўлинган блокнинг кичик қисмида бўлади.

Агар носозлик ҳар доим блокнинг катта қисмида бўлса, у ҳолда биринчи ўлчашдан сўнг, текширилмаган элементлар сони $N_1 = q_1 \cdot n$, иккинчи ўлчашдан сўнг $N_2 = q_2 \cdot n$ ва ҳ.к. m -ўлчашлар сонидан сўнг, элементлар сони $N_m = q_m \cdot n$, га тенг. Бундан

$$N_m = q^m \cdot n = 1 \Rightarrow m_{\max} = \log_q(1/n) \approx 1,44 \cdot \log_2 n \quad (12),$$

деб ҳисоблаш мумкин.

Агар носозлик ҳар доим блокнинг кичик қисмида бўлса, худди шундай фикрлаб, $N_m = (1-q)^m \cdot n$, га эга бўламиз, у ҳолда

$$N_m = (1-q)^m \cdot n = 1 \Rightarrow m_{\min} = \log_{1-q}(1/n) \approx 0,72 \cdot \log_2 n \quad (13)$$

га тенг.

Энди ўлчашлар сонини аниқлаймиз. Фараз қиламизки, носозлик катта ёки кичик қисмда бўлиши мумкин. Биринчи ўлчашдан сўнг $N_1 = q_1 \cdot n$ бўлса, иккинчи ўлчашдан сўнг, $N_2 = q(1-q)n$ бўлиши мумкин. Натижада

$$N_m = [q(1-q)]^{\frac{m}{2}} \cdot n = 1 \Rightarrow m = 2 \cdot \log_{q(1-q)}(1/n) \approx 0,96 \cdot \log_2 n \quad (14)$$

га эга бўламиз.

Ўлчашлар сонини камайтириш имкониятини қуйидаги ифодадан фойдаланган ҳолда таҳлил қиламиз:

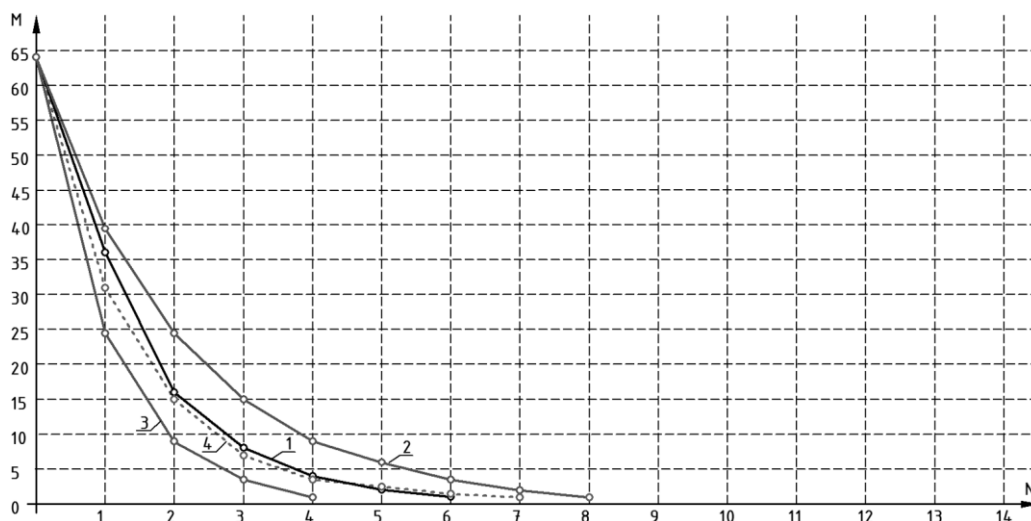
$$\frac{\partial n}{\partial k} = - \frac{2 \cdot k \cdot \ln N}{(0,25 - k^2) \cdot \ln^2(0,25 - k^2)} \quad (15)$$

Бундан ўлчашлар вақтининг секинлашуви, шу билан бир қаторда сонини камайтириш кўриниб турибди.

Умумий мезони қуйидагича белгиланади:

$$\xi = n_{CP}^2 \cdot \frac{\partial n}{\partial k} + \left(\frac{\partial n}{\partial k} \right)^2 \cdot n_{CP} \quad (16)$$

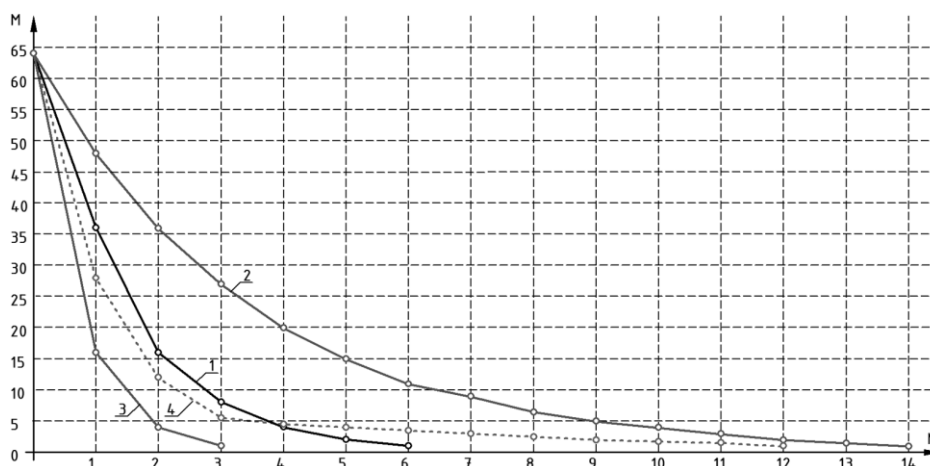
Ўтказилган таҳлилдан носозликни аниқлаш қийматнинг оғиш сони $k \approx 0,3$ дан ошмаслиги ва $k \approx 0,14$ га тенг бўлганда юқори даражадаги самарадорликка эришиш мумкинлиги келиб чиқади. 10-расмда олтин кесим, Фибоначчи ва дихотомия усулларининг диаграммалари келтирилган.



10-расм. Носозлик жойини аниқлашдаги мутаносиблик.
1 – дихотомия усули; 2,3,4 – олтин кесим усули; 2 – катта хатолик; 3 – минимал хатолик; 4 – ўртача қиймат

Текширилаётган блокни 0,75:0,25 пропорция билан бўлиб чиқсак, (11-расм) аввалига мутаносиблик ортади, сўнгра бирданига камайтириб кетади ва

ўртача ўлчашлар сони кўпаяди. Шунинг учун 0,5 дан 0,618034 гача ораликда тақсимланса, ўлчашлар сони оптимал бўлади.



11-Расм. Пропорция микдори оширилганда носозлик жойини аниқлашдаги мутаносиблик.

1 –дихотомия усули; 2,3,4 –олтин кесим усули; 2 – катта хатолик; 3 – минимал хатолик; 4 – ўртача қиймат

Юқорида келтирилган принципларга асосланган алгоритм (14 ифодага мос равишда) нафақат ўлчашлар сонини камайтириш, балки кўшимча имкониятлар ҳамда бошқа усуллар билан биргаликда ишлаш имконини беради.

Яратилган диагностика тизими «Uzbekistan Airways technics» авиатаъмирлаш корхонасида тутун датчигини текшириш учун ишлатилди. Бу датчиклар самолётнинг туалет ва юкхонасида тутун ҳақида маълумот беради.

Matlab дастурлаш пакетини қўллаш датчик ҳолатини осонгина диагностика қилиш имконини беради. Диагностик сигнал «Data Acquisition Toolbox» функцияси орқали компьютернинг СОМ-портига юборилади. Бунда сигнал мураккаб формага эга бўлиши мумкин. Тест сигнали кўшимча қурилма орқали тутун датчигига узатилади. Чиқиш сигнали эса яна компьютерга қайтади ва у Matlab дастури ёрдамида таҳлил қилинади.

Бундай текшириш нафақат датчикларни, балки алоҳида энг кўп эҳтимолли носоз бўлган элементларни ҳам аниқ ва чуқур таҳлил қилиш имконини беради. Олинган натижалар асосида датчик ишлаб чиқарувчи корхонага камчиликлар кўрсатилиб, кейинги моделларда бартараф этиш ҳақида маълумот берилади.

ХУЛОСА

Диссертация ишида қўйилган масалаларни ечишда ўтказилган тадқиқотлар радионавигацион асбобларнинг ва кўп турғунли элементларнинг тузилиши таҳлили, модуляция турларини таққослаш, диагностика тизимлари ва оптималлаштириш усулларининг таҳлили қуйидаги асосий натижаларга эришилди:

1. Ҳаво кемалари радионавигацион асбобларига қўйиладиган талаблардан асосий талабларни аниқлаш ва янги радионавигацион асбоблар

яратиш ҳамда такомиллаштириш имконини берувчи бир тизимга келтирилди. Самолёт тизимларини микроконтроллёр асосида оғирлик ва ўлчамларини ҳамда ишончлилигини таъминловчи компьютерлаштирилган бошқариш тизими тавсия этилди.

2. Радионавигацион асбобларни бажарувчи механизмлари рақамли тизимга ўтказиш учун фазали электромеханик кўп турғунли элементларни қўллаш тавсия этилди. Бу эса ишончлилиكنи 0,98 гача ва аниқлик даражасини 10 % га ошириш имконини беради.

3. Автоматик радиокомпас антенна блокадаги қўзғолувчи қисмининг дискрет тизими яратилди ва унинг кўп турғунли элемент асосидаги интеграл схемаси тавсия этилди.

4. Модуляциянинг DPSK турини танлаш ҳаво кемалари радионавигацион асбобларининг халақитга чидамлилигини ошириш имкони бериши кўрсатилди.

5. Диагностика тизимларини таҳлил қилиш асосида радионавигацион асбобларнинг назорати учун диагностик компьютер тизими ва блок-схемалари яратилди ҳамда бу тизим учун компьютер дастури тавсия этилди.

6. Радионавигацион асбоблар бажарувчи механизмларининг шовқин хусусиятларини таҳлил қилувчи, яъни автоматик радиокомпас электродвигателининг шовқинини шовқин сигналининг спектрига кўра аниқлаш имконини берувчи алгоритм ва дастур яратилди.

7. Радиоэлектрон жиҳозлардаги носозлик жойини аниқлашнинг усуллари таҳлил қилинди ҳамда Фибоначчи ва “олтин кесим” усуллари бирмунча самарадорли эканлиги аниқланди ва шу асосда янги кўп функцияли ускунавий – эҳтимоллик усули келтирилди.

8. Радионавигацион асбоблар назорати учун компьютер диагностика тизими яратилди ҳамда самолётдаги тутун датчигини ишлашини текшириш учун қўлланди, бу эса ўлчаш асбобларига кетадиган маблағни тежаш ва диагностика вақтини камайтириш имконини берди.

САНОАТ КОРХОНАЛАРИДА ШАМОЛЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИГА ҚЎЙИЛАДИГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР.

Саноат корхоналари ишлаб чиқариш хоналарида ва хоналарда санитар нормалари (СН 245-71) бўйича белгиланган ҳаво таркибидаги зарарли моддаларнинг рухсат этилган миқдорлари сақланиши керак. Хар қандай нормал шароитда ишлаётган саноат корхоналари ишлаб чиқариш зоналарида, чанг ёки захарли моддалар ажралмаган тақдирда ҳам, инсон организми учун етарли даражада таъсир кўрсатувчи бирмунча омиллар мавжудки, уларни ҳисобга олмай иложи йўқ. Бу омиллар ҳаво ҳарорати, нисбий намлиги ва ҳаракати, шунингдек, ишлаб чиқариш жихозларидан ажралиб чиқаётган иссиқлик, маълум бир ҳажмга эга бўлган ишлаб чиқариш зонасида доимий микроиклим ташкил қиладики, бу муҳитда доимий меҳнат қилиш, инсон организмининг иссиқлик баланси талабларга жавоб бермай қолиши мумкин.

Инсон организми ҳар хил шароитларга қўникиш ва мослашиш қобилиятига эга. Лекин бу мослашиш маълум чегарадагина амалга ошади. Ана шу мослашиш чегаралари СН 245-71 бўйича белгиланган. Шунинг учун ҳам шамоллатиш қурилмаларини лойиҳалаш ва ўрнатишда қурилиш қоида ва нормаларига, ташкилий масалаларга, шамоллатиш системаларида ёнғинга ва портлашга қарши қўйилган шартларни таъминлашга алоҳида эътибор бериш зарур. Шунингдек, Ўзбекистон қурилиш давлат қўмиталари томонидан чиқарилган тармоқ нормалари ва норматив адабиётлардан кенг фойдаланиш тавсия этилади. Санитар норма талаблари бўйича ишлаб чиқариш зоналаридаги ҳаво муҳитига йил фаслларига қараб ҳар хил талаб қўйилади. Шамоллатишни уч хил русум билан ишлайдиган қилиб ҳисоблаш керак: йилнинг иссиқ, ўртача ва совуқ даврлари. Бунда ҳар бир давр учун саноат муҳитининг ва ташқи муҳитнинг маълум ҳарорати ва нисбий намлиги ҳисобга олинади.

1. ШАМОЛЛАТИШ УСУЛЛАРИ

Умумий шамоллатиш. Саноат корхоналари ишлаб чиқариш биноларида ажралиб чиқаётган ҳар хил зарарли

моддаларни шамол йўналтириш воситаси билан биргаликда чиқариб юборишнинг имконияти бўлмаса, ёки ажралиб чиқаётган моддалар технологик жараённинг ҳамма участкаларидан ажралиб чиқаётган бўлса, унда якка тартибдаги шамоллатиш воситаларини қўллаш имконияти йўқолади. Ана ундай ҳолларда умумий шамоллатиш усулидан фойдаланилади. Умумий шамоллатиш воситасини зарарли моддалар ёки иссиқлик энг кўп ажралиб чиқаётган зонага ўрнатиш керак.

Ишлаб чиқариш зоналарида йиғилган ҳаводаги зарарли моддалар шахта ва фонарлар, шунингдек ҳаво алмаштириш мақсадида ўрнатилган ҳаво қабул қилиш воситалари орқали чиқариб юборилиши мумкин. Соф ҳавони эса юқорида кўрсатиб ўтилган воситаларнинг бири ёрдамида амалга ошириш мумкин. Қандай йўл билан хонага соф ҳаво бериш ва зарарли моддалар йиғилган ҳавони чиқариб юбориш усуллари, зарарли модданинг хона бўйлаб тарқалиш хусусиятига боғлиқ бўлади. Масалан, агар цехда кўплаб иссиқлик ажралиб чиқиши мумкин бўлган машина ва механизмлар ўрнатилган бўлса, уларнинг цехда жойлашиш ҳолатига асосан шамоллатиш усуллари белгиланади. Бундан ташқари ҳар хил зарарли факторларга эга бўлган жихозларни цех бўйлаб жойлаштириш ҳам катта аҳамиятга эга.

Шунинг учун ҳам саноат корхоналари лойиҳаланаётган вақтда иқлим шароитини, қуёш нурларининг тушиш ҳолатлари ва цехдаги жихозларни тўғри жойлаштириш масалалари қониқарли ҳал қилинган бўлса, шамоллатиш воситаларини ўрнатиш ҳам шунчалик осонлашади.

Шамоллатиш воситаларини ўрнатишда, шамоллатиш схемасининг иқтисодий камхарж бўлиши билан бирга, иложи борича кам металл сарф қилинадиганини танлаш зарур.

Иссиқлик ажралиб чиқадиган хоналарда ҳаво алмаштиришни таъминлаш. Саноат корхоналари хоналарида ажралиб чиқадиган зарарли омил фақат иссиқлик бўлса, унда ҳисоблаб алмаштириладиган ҳаво миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$G_1 = \frac{Q_{opt}}{0.24(t_x - t_0)}$$

Бу ерда G1 чиқарилиб ташланиши керак бўлган ҳаво миқдори, кгс;

$Q_{орт}$ - ортиқча иссиқлик миқдори. Ортиқча иссиқлик миқдори, хонада ажралаётган иссиқлик миқдори орасидаги айирмадан иборат бўлади. Бунда иссиқлик балансини ўртача иссиқ, совуқ ва иссиқ даврга айрим-айрим ҳисоблаш тавсия қилинади. Иссиқ шароит учун иссиқлик балансини қуйидагича ёзиш мумкин.

$$t_T > 10^\circ C, Q_{орт} = \sum Q + Q_{рад} - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$$

Ўртача ва совуқ давр учун

$$t_T > 10^\circ C, Q_{орт} = \sum Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6)$$

Бунда $Q_{орт}$ - хонадаги ҳамма иссиқлик манбаларидан ажралаётган иссиқлик миқдори, ккал соат; $Q_{рад}$ - қуёш нури таъсирида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдори, ккал соат; Q_1 - хонага киритилган материалларнинг иситиши учун сарфланадиган иссиқлик, ккал соат; Q_2 - совуқ юзалар билан ютиладиган иссиқлик миқдори, ккал соат; Q_3 - жойлардаги шамоллатиш воситалари орқали йўқотиладиган иссиқлик миқдори, ккал соат;

Q_4 - деворлар орқали йўқотиладиган иссиқлик миқдори, ккал соат; Q_5 - хонага тирқишлардан кирган ҳавони иситишга сарфланадиган иссиқлик, ккал соат. Юқорида келтирилган формулада t_x - чиқариб юборилаётган ҳавонинг температураси ҳисобга олинган. Уни белгилаш учун иссиқлик ажралаётган иҳозларнинг сатҳини, зонанинг баландлига ва ўрнатилган жиҳозларнинг зичлигини ҳисобга олиш керак бўлади.

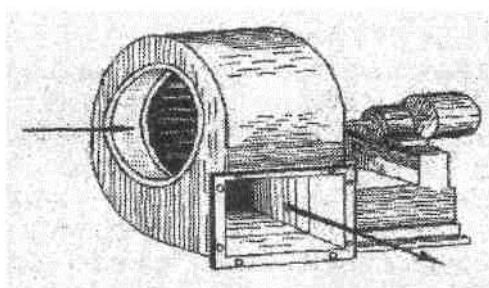
Ишчи зонасидаги ҳавони иситишга эса, ҳамма ажралиб чиқаётган иссиқлик сарфланмасдан балки иситиш 1 ккал иссиқликдагигина сарфланади.

Ишчи зонасидаги ҳавони иситишга эса, ҳамма ажралиб чиқаётган иссиқлик сарфланмасдан балки иситиш иссиқлиги сарфланади. Ҳисоблашларда хатоликларнинг олдини олиш мқсадида қуйидаги коэффициентни киритамиз.

$$m = \frac{Q_{\text{уч}}}{Q_{\text{орм}}} \dots \dots \dots m = \frac{t_{\text{уч}} - t_o}{t_u - t_o}$$

Бунда $t_{\text{ич}}$ - ишчи зонадаги ҳавонинг иссиқлиги, °С; t_o - оқим билан берилаётган ҳавонинг иссиқлиги, °С; t_x - чиқариб юборилаётган ҳавонинг иссиқлиги, °С. Бу коэффициент ҳавонинг амалий миқдорини билган ҳолда чиқарилиб юборилаётган ҳавонинг ҳароратини аниқлаш

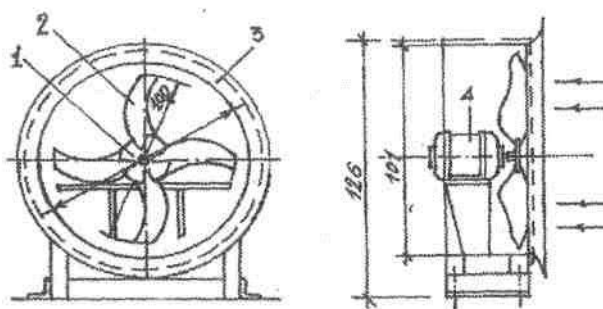
имкониётини туғдиради. $t_x = \frac{t_{\text{уч}} - t_o}{t_u - t_o} + t_o$ Баъзи бир хонанинг баландлиги 4 м дан ортиқ бўлган ҳолатлардан чиқариб юборилаётган ҳавонинг миқдори ҳарорат Градиенти усули билан аниқланиши мумкин.



4-расм. Марказдан қочма кучга асосланган вентилятор

$$t_x = t_{\text{ин}} + \Delta(H - 2)$$

Бу ерда Δ -хонанинг ҳар метр баландлигига белгиланган ҳарорат градиенти, °С; H -хонанинг полидан ҳаво чиқариб юбориш зонасигача



5-расм. Ўқ бўйлаб ҳаво ҳаракатини таъминловчи вентилятор

бўлган баландлигига, Ҳисобланган алмаштириладиган ҳаво миқдори юқорида белгиланган ҳаво алмаштириш коэффициентини қўшиб ҳисобланганда қуйидаги ҳолга келади.

$$G = \frac{mQ_{jhn}}{0.24(t_{uu} - t_o)} \quad (1)$$

Агар бинонинг баъзи участкаларида маҳаллий шамоллатиш сиситемалари ўрнатилган бўлса, унда

$$G = \frac{mQ_{jhn} - Q_4}{0.24(t_{uu} - t_o)} + G_4 \quad (2)$$

Бу ерда Q_4 -маҳаллий шамоллатиш воситалари ёрдамида чиқариб юбориладиган иссиқлик миқдори, ккал соат; G_4 -маҳаллий шамоллатиш воситалари ёрдамида чиқариб юбориладиган ҳаво миқдори, кг/соат.

Маҳаллий шамоллатиш натижасида чиқарилиб юбориладиган иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади. (3) ни (2)га қўйсак

$$Q_4 = 0.24(t_{pp} - t_o)G_1 \quad (3)$$

$$G = \frac{mQ_{opp}}{0.24(t_{pp} - t_o)} + (1 - m)G_4$$

Агар коэффициентни юқорида келтирилган қиймат билан алмаштирсак

$$G = \frac{mQ_{opp} - Q_4}{0.24(t_{pp} - t_o)} + G_4$$

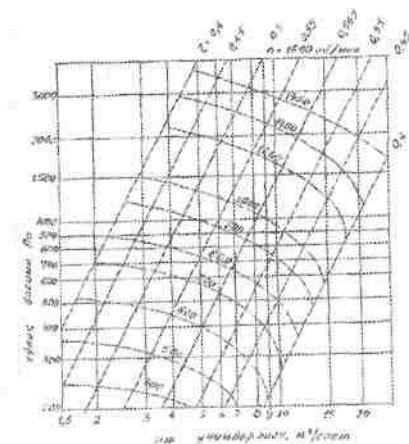
Хоналарга бериладиган умумий шамоллатиш самарадорлигини ҳаво алмаштириш натижасини белгиловчи коэффициент орқали ифодаланади

$$K = \frac{L}{V}$$

бунда K - ҳаво алмаштириш даражасини белгиловчи коэффициент; L - вентилятор ёрдамида хонага юбориладиган ёки хонадан сўриб олинаётган ҳаво миқдори, m^3 соат; V - хонанинг ҳажми, m^3 .

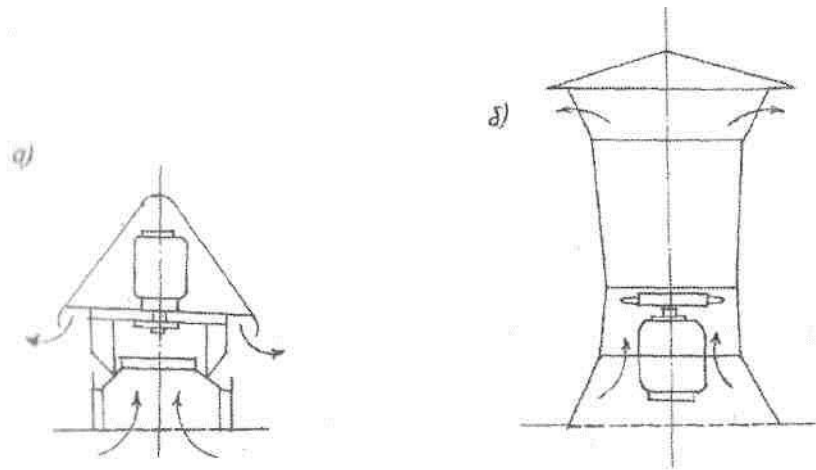
Марказдан қочма кучга асосланган вентиляторлар асосан спиралсимон ташқи қобикқа жойлаштирилган куракчали ғилдиракдан ташкил топган. Ёлдирак айланма ҳаракат қилиши асосида куракчаларга урилган ҳаво куч билан ташқарига марказий ўққа перпендикуляр равишда марказдан қочма куч асосида ҳаракатлантирилиб юборилади ва бу ҳаво спиралсимон

Вентиляторлар қандай мақсадларда фойдаланишга қараб маълум номерларга ва маркаларга эга бўлади. Вентиляторларнинг номери унинг ишчи куракчали ғилдирагининг дм. ларида ифодаланган диаметридир,



яъни N 4 бўлса, унда куракчали ғилдираги 400 мм ли
 вентиляторлар тушунилади. Марказдан қочма
 вентиляторларнинг ҳамма ўлчанадиган бирликлари ГОСТ 10616-73
 "Марказдан қочма ва ўқ бўйлаб ҳаракат ҳосил қилувчи вентиляторлар.
 Асосий ўлчамлари ва хусусиятлари"да вентиляторларнинг 1 дан 50
 тагача бўлган номери келтирилган ва изоҳланган.
 Вентиляторларнинг куракчали ғилдирагини электродвигатель ёрдамида
 ҳаракатга келтирилади.

24



7-расм. Томга ўрнатиладиган вентиляторлар а-марказдан қочма ва б-ўқ бўйлаб ҳаво ҳаракати ҳосил қилувчи вентиляторлар

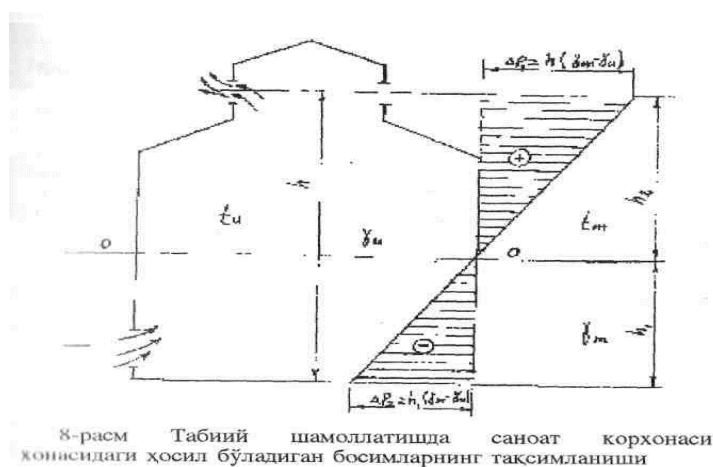
Бундай куракчаларнинг сийрак жойлашувчи вентиляторларга ҳар хил ҳаво таркибидаги толасимон материаллар ва чангнинг сиқилиб қолмаслигини таъминлайди. 6-расмда ЦП7-40 вентиляторларнинг расми келтирилган. Унинг иш унуми, ҳосил қиладиган босими куракчали гилдирагининг айланиш сони ҳам фойдали иш коэффиценти ўртасидаги умумий боғланишлар келтирилган. Ҳар бир вентилятор учун бундай чизмаларнинг берилиши керакли жойга муносиб вентилятор танлаб ўрнатиш имкониятини беради. Ўқ бўйлаб ҳаво ҳаракати ҳосил қилувчи вентиляторларнинг босими кам бўлиб (30:3000Па), аммо анча кўп миқдорда ҳавони ҳаракатлантириш имкониятига эга. Бир-биридан парраларининг тузилиши билан фарқланадиган вентиляторлар мавжуд. Улар ичида энг кўп тарқалгани томга ўрнатиладиган вентилятор бўлиб (7-расм) машинасозлик саноати корхоналари хоналарини умумий шамоллатишда кенг қўлланилади.

4. ТАБИИЙ ШАМОЛЛАТИШ

Табиий шамоллатиш ташқаридан бино ичига кирган совуқ ҳаво бино ичидаги иссиқлик ҳисобига иссиқлик қабул қилиб, исигандан кейин ҳажми кенгайганлиги сабабли енгиллашиб бинонинг юқори томонларига қараб ҳаракатланади ва агар биз бинонинг юқори қисмида ҳавонинг чиқиб кетиши учун труба ёки тирқишлар ҳосил қилсак унда биз ҳавони ташқарига чиқариб юбориш имкониятига эга бўламиз. Бу жараён ҳар қандай саноат корхонаси биносида, шунингдек ҳар қандай бинода,

айниқса, совуқ фаслда узлуксиз давом этади ва бу ҳодисани аэрация деб юритилади.

Машинасозлик саноати корхоналарида, айниқса, кўп миқдорда иссиқлик ажралиши билан кечадиган жараёнларда табиий шамоллатишнинг аҳамияти ниҳоятда катта бўлади. Чунки бу цехларда алмаштириладиган ҳавонинг миқдори жуда катта бўлганлиги сабабли механик шамоллатишга жуда катта маблағ сарфлашга тўғри келади. Бундай иссиқ цехларда ажралиб чиқаётган иссиқликни табиий шамоллатиш йўли билан чиқариб юбориш анчагина иқтисодий самара беришини ҳисобга олиш керак. Бунда асосий эътиборни ҳавони кириш йўналишлари ва чиқиш жойларини таъминлашга қаратиш керак. Маълумки иссиқ ҳаво юқорига қараб кўтарилади, совуқ ҳаво эса пастга йўналади. Шунинг учун кўп миқдорда иссиқлик ажралиб чиқувчи цехларда совуқ ҳавони полдан 4м баландликдан бериш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Совуқ ҳаво пастга қараб йўналиши борасида иссиқ ҳаво билан аралашади, исийди ва вужудга келган табиий оқимлар ҳаракатига қўшилиб узлуксиз ҳаракат ҳосил қилади. Бу узлуксиз ҳаракат давомида оқимларга янгидан-янги миқдорлар қўшилиши натижасида юқори тўсиқлар томон йўналади ва бир қисми табиий шамоллатиш тирқишларидан ташқарига чиқиб кетади, бир қисми эса совиб яна пастга қараб йўналади ва бу билан ҳавонинг хона ичидаги айланма ҳаракатини кучайтиришга ўз хиссасини қўшади. Шундай қилиб



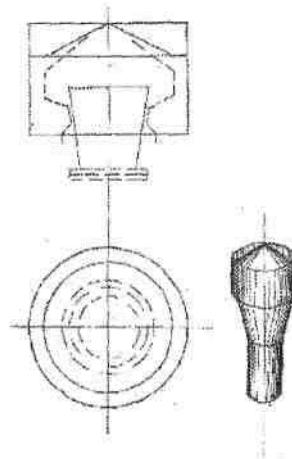
Биоларнинг ичида ҳаво ҳаракатининг туташ оқимлари вужудга келади. Бунини 6-расмда кўрсатилган схемада ифодалаш мумкин. Агар

ташқарида ҳаво ниҳоятда иссиқ бўлса, (30-40 С атрофида) табиий шамоллатиш эҳтиёжи ошади. Табиий шамоллатишни ҳисоблаш, асосан, маълум исиш ҳисобига енгиллашиб, бинонинг юқори қисмларида йиғилган ортикча босимни, бирон-бир ҳаво чиқариб юбориш жойидан чиқариб юборишга мўлжалланган. Фараз қилайлик 8-расмда кўрсатилган кўндаланг кесимга эга бўлган цехга умумий ҳаво босими асосида белгилаб оласак, маълум баландликка кўтарилган ҳаво исиб, хона ҳароратига тенглашган чизиғи деб фараз қилайлик. Шу 0 чизикдан юқори томонда босим ортикча бўлиб, паст томонда бирмунча кам бўлиши графикда кўриниб турибди.

Ҳосил бўлган ортикча босим баландлик ҳисобига бўлганлигидан уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\Delta P = H(\gamma_m - \gamma_u)$$

бунда Н-қуйи ҳаво кириш жойи билан юқоридаги ҳаво чиқиш жойи орасидаги баландлик; γ_m -ташқаридаги ҳавонинг зичлиги, кг/м³; γ_u -ичкаридаги ҳавонинг зичлиги, кг м³. Бундан ташқари табиий ҳаво алмашиш шамол таъсирида ҳам бўлиши мумкин. Агар бинога шамол урилаётган томондаги босим (9-расм) шамол ҳисобига бирмунча ижобий бўлса, шамол урилаётган томонда босим салбий йўналишда бўлади ва бунини қуйидагича ифодалаш мумкин: $\Delta P = P_1 - P_2$ бунда P_1 -шамол урилаётган томондаги босим; P_2 -шамол урилмаётган томонидаги босим



9-расм. Шамол таъсирида ҳаво алмаштириш миқдорини оширувчи қурилма (дефлектор)

56

Бинога ҳар иккала босим кучи табиий шамоллатиш вазифасини бажараяпти деб ҳисобласак: $\Delta P = (\gamma_m - \gamma_o)H + (P_1 - P_2)$

Ортиқча босим миқдорини аниқлагандан кейин чиқариб, ҳаво миқдорини ҳам аниқлаш мумкин: $Q = \mu f \sqrt{2q\Delta P}$

Бунда μ - ҳаво миқдори коэффиценти; f - ҳавони чиқариб тирқиш тешик кесим юзаси; Соддалаштирилган ҳолда бу формула:

$$Q = 4.04 \sqrt{\Delta P}$$

кўринишга эга бўлади. Агар чиқариб юборилаётган ҳаво миқдори, кириб келаётган ҳаво миқдорига тенг десак, унда биз кириб келаётган ва чиқиб кетаётган ҳаво ҳаракат тезлигини топишимиз мумкин:

$$v = \frac{Q}{F}$$

F - ҳаво чиқиб кетаётган тирқиш кесим юзаси.

Чанг тозалагичларнинг турлари кўп. Уларни қўллаганда чанг тозаловчи қурилманинг ишлатиш жиҳатидан қуйидагига, унинг чанг тозалаш даражасига ва арзон-қимматлигига қараб танланади.

45. ҲАВОНИ ТОЗАЛАШНИ ВА АТМОСФЕРАГА ЧИҚАРИБ ЮБОРИШНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ

Ажралиб чиқадиган ҳавони тозалаш уни зарарсизлаштиришнинг муҳим босқичи ҳисобланади, шу йўл билан завод ҳудудидига ва корхона

ташқарисидаги ҳаво итининг ифлосланмаслиги таъминланади. Завод ва фабрика атрофидаги санитария-ҳимоя зоналарида ҳавонинг ифлосланишидан сақлаш ҳам катта аҳамиятга эга.

Ҳозирги вақтда ҳаво атмосферасини ифлослантирувчи манба ишлаб чиқариш корхоналаридир. Кимё саноати буларнинг энг асосийларидан бири ҳисобланади. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ҳозирги вақтда энг муҳим муаммолардан бири бўлиб, бу ишга бутун дунё мутахассисларининг диққат эътиборини жалб қилмоқда. Ҳавони чангдан тозалашда турли воситалардан фойдаланади.

6. ҲАВОНИ МЎЪТАДИЛЛАШТИРИШ

Ҳавони мўътадиллаштириш саноат корхонаси хоналаридаги ҳаво ҳолатини ички омиллар иссиқлик ажралиб чиқиши, намлик ва ташқи омиллар ҳавонинг иссиқ-совуқлигидан қатъий назар автоматик равишда бир хил меъёрида ёки берилган программа асосида ҳаво параметрларини сақлаб туриш тушунилади.

Ҳавони мўътадиллаш санитар-гигиеник шароитини яхшилашдан ташқари технологик талаблар асосида ҳам ўрнатилиши мумкин.

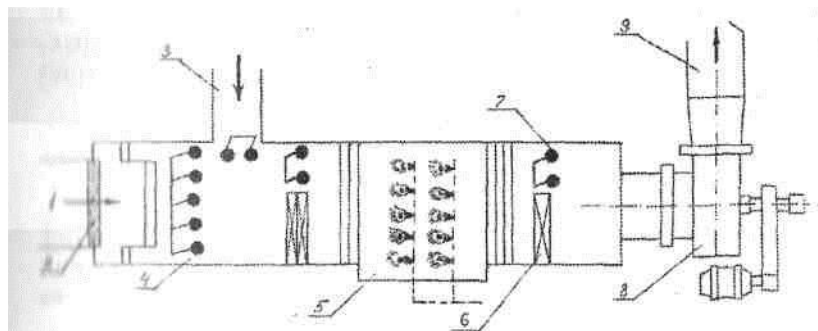
Масалан, кимёвий толалар ишловчи баъзи бир цехлар ҳавонинг маълум параметрларининг доимий бўлишини тақозо қилади. Бундай ҳолларда цехлар дераза ва фрамугаларсиз бўлиб, ундан ҳавонинг керакли бирликларини мўътадиллаштириш қурилмалари таъминланади. Баъзи ҳолларда ҳавони мўътадиллаштириш иш шароитида вужудга келадиган статик зарядларни намликнинг кўпайиши ҳисобига йўқотиш мақсадида қўлланилади.

Ҳавони мўътадиллаштириш учун махсус кондиционерлардан фойдаланилади. Ҳар хил мақсадлар учун ишлатиладиган кондиционерлар-нинг махсус секциялари нусхалари тайёрланган ва бу секциялар ёрдамида истаган ишлаб чиқариш шароити учун керакли ишлаб чиқариш ҳажмига ва эҳтиёжига мослаштирилган кондиционерлар тайёрлаш имконияти мавжуд. Секция нусхалари ҳаво қабул қилишини таъминлайди, уни филтрлаб тозалайди, иссиқ ёки совуқ билан таъминлайди, ҳаракатга келтиради, намлайди ва бошқа жараёнларни

бажаради. Кондиционернинг эҳтиёжи бўлмаган секцияларини ўчириб қўйиш мумкин.

Кондиционерларни монтаж қилиш системасини, секция типларини, типлаштирилмаган шамоллатиш элементлари билан қўшиб ўзгартириш мумкин. Кондиционер системасини ҳар хил датчиклар ва қурилмалар ўрнатиб автоматик режимга келтириш мумкин.

10- расмда кондиционерларнинг тузилиш чизмаси кўрсатилган. Ҳаво кондиционерларга ҳаво ўтказгич 1 орқали қабул қилинади, фильтр 2 орқали ўтиб ҳар хил ифлосликлардан тозаланиди ва I камерага ўтади ҳамда бу ерда қиш вақтида иситилади, ёз вақтида совутилади. Ундан кейин ҳаво II камерага ўтади, унда ҳавога 5 форсункалар ёрдамида сув томчилари пуркаш билан намланади. Бундан ташқари бу ерда ҳаво қўшимча иситилади ёки совутилиши мумкин. Сўнгра ҳаво III камерага ўтади ва бу ерда иккинчи босқич калориферлар 7 билан унинг ҳарорати ишчи вентилятор 9 ёрдамида ҳаво ўтказгич орқали хоналарга юборилади. Агар хонада ҳаво зарарли моддалар билан ифлосланаётган бўлса, унда уни ўтказгич 3 орқали қайтадан ишлов бериб, айланма тизим ташкил қилиш мумкин.



10-расм. Саноат кондиционерларининг тузилиш чизмаси

7. АВАРИЯ ШАМОЛЛАТИШ ТИЗИМИ.

Авария шамоллатиш системаси, авария натижасида ёки экологияни бузилиши натижасида саноат корхонасига бирданига кўп миқдорда кимёвий зарарли ва портлаш хавфи бўлган моддалар йиғилганда, уларни хонадан қисқа муддат ичида чиқариб юборишга хизмат қилади.

Авария шамоллатиш системаси ҳаво сўриш усулида бажарилади. Бунда сўрилган ҳавонинг ўрнига ҳаво юбориш мумкин эмас, чунки ҳаво оқими натижасида зарарли моддалар қўшни хоналарга тарқалиб кетиши мумкин. Бунда хонадаги ҳавонинг сўриб олиш натижасида янгиланиш даражаси тармоқ бўйича хавфсизлик техникаси ва промсанитария қоида ва нормаларида кенг чегараларда белгиланади. Масалан, капролакташ ишлаб чиқаришда ҳаво алмаштириш 15 марта, бензол ҳосил қилиш цехида 10 марта, реактор бўлимларида 5 марта бўлиши керак.

Ҳаво алмаштириш даражасини белгилашда авария натижасида ҳосил бўладиган модданинг захарлилиги ва миқдоридан ташқари бу модданинг руҳсат этиладиган миқдориға қадар суюлтиришга кетадиган вақтни ҳам ҳисобга олиш муҳим. Чунки бундай ҳолларда авария ривожини бартараф этиш мақсадида бу зонаға хизмат кўрсатиш ва ремонт қилувчи ишчиларни киритишга тўғри келади. Авария вентиляторлари анализаторлари хавфли ҳолатни кўрсатиши биланоқ автоматик равишда ишға тушиши керак. Бундан ташқари зонаға кириш жойида махсус узоқдан туриб ишға тушириш пулти ўрнатилган бўлиши керак.

8. МАҲАЛЛИЙ ШАМОЛЛАТИШ ТИЗИМИ.

Маҳаллий шамоллатиш системалари зарарли моддаларнинг ажралиб чиқаётган жойларининг ўзида ишлаб чиқариш зонасидаги ҳавоға араллашиб улгурмасдан ушлаб қолиш ва чиқариб юборишни таъминлаш зарур.

Гигиена нуқтаи назаридан маҳаллий шамоллатиш зарарли моддани ишчи нафас олиш органларига етиб бормаслигини ёки кам миқдорда етиб боришини таъминлайди. Бу шамоллатиш системасида атмосфераға чиқариб юборилаётган ҳаводаги зарарли моддалар оз ҳавони чиқариш билан шамоллатишни енгиллаштиради. Киритилаётган ҳавоға ишлов бериш ва тозалаш керак бўлмайди ва бу иқтисодий жиҳатдан яхши натижа беради. Маҳаллий шамоллатишнинг турлари жуда хилма-хил. Шулардан баъзи бирлари билан танишиб ўтамыз.

Ҳаво сўрувчи шкаф (11-расм, а) асосан кимё лабораторияларида ишлатилади. Бу шкафнинг юқори қисмида енгил газларни йиғиш учун маълум ҳажм миқдорида кенглик ишлатилади.

Шкафнинг технологик эшикчаси олдидаги ҳавонинг ҳаракати 0,5 м дан кам бўлмаслиги керак. Агар ажралиб чиқаётган газ оғир ва захарли бўлса, ҳаво тезлиги 0,7-1 м/с Миқдорда белгиланади. Бу шкафдан чиқариб юборилаётган ҳаво миқдорини ҳисоблаб чиқиш мумкин.

$$L = 3600V(F_{\text{иш}} + F_x)a + V_m$$

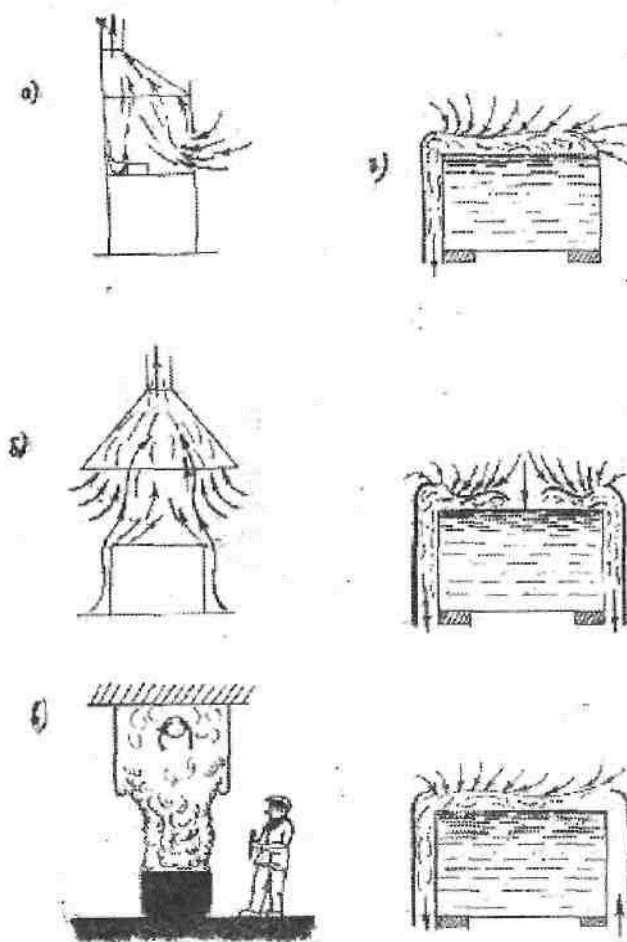
Бунда L - шкафдан сўриб чиқариб юборилаётган ҳаво миқдори, $\text{м}^3 / \text{соат}$; V-маълум кесим юзасидаги ҳаво тезлиги, $F_{\text{иш}}$ - хизмат эшикчаси юзаси, м^2 ; F_x -қўшимча эшикча ва $F_{\text{иш}}$ тирқишлар юзаси, м^2 ; а-ҳисобга олиш мумкин бўлмаган ерлардан сўрилиши мумкин бўлган ҳаво ҳисобига олиш коэффициент, одатда бу коэффициент 1,1 қабул қилинади.

Зарарли моддалар ажралиши мумкин бўлган технологик жараёнларни қобик билан ўрашга ҳаракат қилинади ва унинг бир ёки бир неча еридан ҳаво сўрилиб, хонадаги ҳавога ҳаракати қобик ичига қараб йўналади, зарарли моддалар иш зонасига тарқалмаслиги таъминланади.

Баъзи бир технологик жараёнларни бундай қобикқа ўраш имконияти йўқ. Бундай ҳолларда очиқ ҳаво сўриш тизимларидан фойдаланилади. Бундай системаларнинг энг ддий тури ҳаво сўриш зонтидир (11-расм б).

Зонтни қизиган ҳаво оқимлари учун ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Баъзи вақтларда зонтлар ўрнига ширмалардан фойдаланиш кўп миқдордаги ҳавони чиқариб юбориш имкониятини беради. Ҳар қандай ҳолатда ҳам зарарли ҳаво ишчи нафас органларига етиб бормайдиган бўлиши шарт. Агар зарарли моддалар ажралиб чиқаётган зона ванна шаклида бўлса ва унинг томонлари бирор-бир технологик жараённи бажариш учун зарур бўлиб, зонт ўрнатиш имконияти бўлмаса унда ҳаво бортлар орқали сўрилади (11-

расм, г). Борт орқали ҳаво сўриш тизимлари бир томонлама, икки томондан бир томонидан ва ҳавони бир томонидан сўриб, иккинчи томонидан ҳайдаш йўли билан амалга оширилади. Баъзи бир ҳолларда ишчига йўналтирилган ҳаво душларидан фойдаланилади. Ҳаво душлари ҳаво ҳарорати t_k ва ҳаво ҳаракати тезлиги V_x СН 245-71 билан чекланган бўлади. Масалан, йилнинг иссиқ ойларида (ташқи ҳаво ҳарорати $\geq 10^\circ\text{C}$) енгил категориядаги иш бажарувчи ишчилар учун ва иссиқлик ажралиб чиқиши $1,3-2,5 \text{ М Ж}/(\text{м}^2 \text{ с})$ ($300-600 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \text{ с})$) ни ташкил қилса, ҳаво ҳароратининг миқдори $22-24^\circ\text{C}$, V_x эса $0,5-1,0 \text{ м/с}$; оғир категориядаги иш бажарилганда ва иссиқлик ажралиб чиқиши $10 \text{ М Ж}/(\text{м}^2 \text{ с})$ [$2400 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \text{ с})$] ва ундан ортиқ бўлса, бу норма тегишлича $18-19^\circ\text{C}$ ва $3,0-3,5 \text{ м/с}$ ни ташкил қилади. Ҳавонинг ҳаракати тезлиги $5,0 \text{ м/с}$ дан ортиқ бўлса, инсон ҳолатига ёқимсиз таъсир кўрсатади.



II-расм. Маҳаллий шамоллатиш қурилмаларининг
нусхалари

Ҳаво душлари доимий ўрнатилган ва кўчма бўлиши мумкин. Доимий ўрнатилган ҳаво душлари учун ҳавони хона ташқарисидан олинади. Кўчма ҳаво душлари учун эса, душ ўрнатилган хона ҳавосидан фойдаланиш мумкин. Агар душ ўрнатилган хонада иссиқлик ажралиши кучли бўлса, унда кўчма ҳаво душлари сув зарралари билан бирга юборилади ва бу совутишда анча самарадор усул ҳисобланади.

9. ШАМОЛЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ИШЛАТИШ.

Шамоллатиш тизими мураккаб инженерлик қурилмаси ҳисобланади. Унинг ҳар бир элементи махсус вазифани бажаради. Шунинг учун ҳам шамоллатиш системаларини ишга туширишдан олдин уни техник ва санитар-гигиеник синовлардан ўтказилади.

Техник синов вақтида шамоллатиш системасининг ва унинг айрим элементларининг техник характеристикаси аниқланади. Механик шамолла- тишни бажариш учун вентилятор ҳаво бериш миқдори, унинг ҳосил қиладиган босими, вентилятор парраги ва электродвигатель роторининг айланиш сони, ҳавони ва босимни тармоқдар бўйича тақсимланиши, каллоферларнинг иссиқлик унуми ва босими ва бошқаларни аниқлаш керак бўлади. Бинони аэрация қилганда киритиладиган ёки чиқариб юбориладиган ҳавонинг миқдори аниқланади. Санитар-гигиена синовида эса, шамоллатиш ва системанинг самарадорлиги, ҳавони тозалаш, шунингдек ишлаб чиқариш зоналарида нормал об-ҳаво шароити ва санитар-гигиеник шароит яратиш имкониятлари аниқланади. Шамоллатиш қурилмаларини

ўрнатилаётган ва ишлатиш учун қабул қилинганда вақти-вақти билан текшириб турилади ва ремонт қилингандан кейин синаб кўрилади. Шамоллатиш қурилмаларини синаш вақтида ва кейинги тузилиш элементларига киритилган ўзгаришлар ҳақидаги маълумот қурилманинг техник паспортига ёзиб қўйилади ва бу шамоллатиш системасининг ҳолатини аниқловчи асосий ҳужжат ҳисобланади. Ҳар бир шамоллатиш қурилмаси учун махсус ишлатиш тавсияномаси ишлаб чиқилади. Унда ёнғин бўлган тақдирда қайси қурилма ўчирилиши ва қайсиниси

ишлатилиши зарурлиги ёзиб қўйилади. Шамоллатиш системаларининг самарали ишлаши, шунингдек, тайёр ҳолда бўлиши, ўз вақтида ремонт қилинишига, вентиляция системалари ўрнатилган ишлаб чиқариш участкасининг бошлиғи жавобгар ҳисобланади. Шамоллатиш хўжаликлари катта бўлган саноат корхоналарида иситиш ва шамоллатиш цехи ташкил қилиниши мумкин. Бу цех корхона бош меҳанигига (бош энергетикига, бош инженер ўринбосарига) бўйсунди. Бундай ҳолларда шамоллатиш системаларининг ишга яроқли ҳолда сақланиш жавобгарлиги шу цех бошлиғи зиммасига юкланади.

Хулоса

Тадқиқот объектлари: Ҳаво кемаларининг навигацион асбоблари ва уларнинг назорати учун диагностика тизими.

Ишнинг мақсади: навигацион асбобларни такомиллаштириш ва уларнинг назорати учун диагностика тизими яратиш.

Тадқиқот усули: Битирув малакавий ишида қўйилган масалаларни ечиш учун ишлаб чиқилган модел ва услубларни қайта ишлаш ҳамда олинган натижаларни таҳлил қилиш орқали математик анализ, информация ҳамда иккилик мантиқ назарияларидан фойдаланилди.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: Рақамли қурилмалар қўллаш орқали навигацион асбобларни такомиллаштириш асослаб берилди. Радионавигацион асбобларнинг куч тугунларида частота – фазали кўп турғунли элементларни қўллаш тавсия этилди.

Автоматик радиоконпас антенна блокидаги қўзғолувчи қисмининг дискрет тизими яратилди ва унинг схемаси тавсия этилди.

Диагностика тизимларини таҳлил қилиш асосида радионавигацион асбобларнинг назорати учун диагностик компьютер тизими яратилди ҳамда бу тизим учун компьютер дастури тавсия этилди.

Амалий аҳамияти: Автоматик радиоконпас антенна блокидаги қўзғолувчи қисми учун яратилган модел ва принципиал схемаси унинг аниқлик даражасини ошириш учун хизмат қилади. Яратилган компьютер тизими ўлчов жиҳозлари учун кетадиган маблағни тежайди ва назорат операциялари вақтини қисқартиради.

Қўлланиш (фойдаланиш) соҳаси: Таклиф этилган компьютер диагностика тизими ҳаво кемаларининг ва аэропортларнинг радиоалоқавий, радиолокацион ва радионавигацион асбобларни назорат қилишда кенг қўлланилиши мумкин.