

«ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ» АЖ
ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга руҳсат берилсин

_____ кафедра мудири

“ _____ ”

_____ 2018 yil

“Электр транспорти ва юқори тезликдаги электр ҳаракат таркиби”

кафедраси

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Мавзу: “O'ZBEKISTON” электровози бошқариш занжирини
техник

қуриқдан утқазиш

Муаллиф: Воҳидов М.

Раҳбар: Адилов Н.

Малаҳатчилар: Криворучко Б. В.

Ходжаева Н. А

Тақризчи: Махбубов А

Тошкент – 2018

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш. Ўзбекистон темир йўлларининг ривожланиш ва унинг халқ хўжалигидаги тўтган роли.....	7
2 “O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжири эксплуатация жараёни.	12
2.1 “O’ZBEKISTON” электровозининг умумий характеристикалари.	12
2.2 “O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжирини техник кўриқдан ўтиш жараёни.	15
2.2.1 “O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжирини техник кўриқдан ўтиш даврийлиги.....	15
2.2.2 “O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжирини иккинчи даражали техник кўриқ (ТО 2) дан ўтказиш.....	15
2.3 Ўзгарувчан ток ЭҲТ учун кириш ўзгартгичлари.	16
2.4 Ўзгарувчан ток электровозларида чиқиш тўғрилагичлари. ...	18
2.5 Тўртквadrantли ўзгартгич.	23
3. “O’ZBEKISTON” электровози электр юритмасини ҳисоблаш.	29
3.1 Тортушув трансформатори чўлғамлари параметрларини ҳисоблаш.	29
3.2 Тўрт квадрантли ўзгартгични ҳисоблаш.	31
4 Техник - иқтисодий қисм.....	32
4.1 Инверторлар ишончлигининг иқтисодий кўрсаткичлари.....	33
4.2 Тўғрилагич ишончлигининг иқтисодий кўсагичлари.....	35
5 Меҳнат муҳофазаси.....	39
5.1 Электровозлардан фойдаланганда техника хавфсизлиги.....	39

					МБИ.5310700.651.26.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		3

5.2	Контакт ўтказгичи билан жиҳозланган электровозларни экипировка қилишда техника хавфсизлиги.....	40
5.3	Электровознинг юқори кучланишли камерасига кирганда хавфсизлик чоралари.....	41
5.3.1	Ток қабул қилгични кутарганда техника хавфсизлиги.....	42
5.3.2	Электровознинг деподан чиқишида ёки киришида депо манбасидан энергия билан таъминланганда техника хавфсизлиги коидалари.....	44
5.4	Ҳимоя воситаларидан фойдаланиш тартиби.....	45
5.5	Электр жиҳозларда ёнғин хавфсизлигини тадқиқ қилиш	
5.5.1	Электр контактларда ёнғин хавфсизлиги.	46
5.5.2	Ток ўтказувчи қисмлар яқинида жойлашган ферромагнит конструкцияларда ёнғин хавфсизлиги.	49
5.5.3	Қизиган қисмлар ва электр учқунларнинг ёнғин хавфи.....	50
5.5.4	Бино ва хоналардан одамларни эвакуация қилиш.....	52
	Фойдаланилган адабиётлар.....	62

					МБИ.5310700.651.26.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		4

К и р и ш.

Ўзбекистон темир йўллари ривожланиш ва унинг халқ хўжалигидаги тутган роли

2018 йил 16 январда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йилда республикани ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2017 йилги иқтисодий дастурнинг асосий устувор вазибаларига бағишланган мажлисда Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев маъруза қилди.

Давлатимиз раҳбарининг нутқида қайд этилдики, глобал иқтисодиётда жиддий муаммолар сақланиб қолаётганлигига қарамай, ўтган йилда мамлакатимиз иқтисодиёти барқарор юқори суръатлар билан ривожланишда давом этди, аҳоли турмуш даражасининг барқарор ўсиши ва мамлакатимизнинг жаҳон бозорларидаги маўқеи янада мустаҳкамланиши таъминланди.

Ўзбекистон Республикаси давлат мустақиллигининг дастлабки йилларидан бошлаб темир йўл соҳасини ривожлантиришга бўлган катта эътибор натижасида мазкур соҳада юксак марраларга эришилмоқда. Бугунги кунга келиб темир йўл транспорти тизими ўз тараққиётининг янги босқичига кўтарилди. Темир йўл транспорти соҳасини тубдан ислоҳ қилиш, мураккаб тоғ ва чўл шароитларида янги темир йўллари барпо этиш, тезюрар поездлар ҳаракатини ташкил қилиш, темир йўллари электрлаштириш, юк ва йўловчи ташиш вагонларини ишлаб чиқариш бўйича йирик лойиҳаларнинг амалга оширилиши нафақат

транспорт инфратузилмасини ривожлантириш, балки бутун мамлакатни					
тараққиёттиришга хизмат қилмоқда. МБИ.5310700.651.6.2018					
Ўлч	Вара	Хужжат №	имзо	сана	
бажарди	Воҳидов М				
текширди	Адилов Н				
Консулт.					
тасдиқлади	Бердиев У.Т.				
			лит	варақ	варақлар
				5	61
			Кириш		ТошТЙМИ ЕМ-608

Темир йўл транспорти соҳасини тубдан ислоҳ қилиш, мураккаб тоғ ва чўл шароитларида янги темир йўллари барпо этиш, тезюрар поездлар ҳаракатини ташкил қилиш, темир йўллари электрлаштириш, юк ва йўловчи ташиш вагонларини ишлаб чиқариш бўйича йирик лойиҳаларнинг амалга оширилиши нафакат транспорт инфратузилмасини ривожлантириш, балки бутун мамлакатни тараккий эттиришга хизмат қилмоқда.

Мамлакатимиз иктисодиётида стратегик аҳамиятга эга бўлган “Навоий-Учкудук-Нукус-Султонувайстоғ”, Амударё узра қурилган кўприк, “Тошғуздор-Бойсун-Қумкўрғон” ва “Ангрен-Поп” темир йўллари қурилиши Ўзбекистонда мустақил, ягона темир йўллар тармоғини шакллантириш имконини яратди.

Мустақиллик йилларида юртимизда темир йўл соҳаси мураккаб тикланиш ва ривожланиш йўлини босиб ўтди. Натижада бугунги кунда мамлакатимизнинг барча минтақаларини бир-бири билан ишончли ва самарали боғлайдиган ҳамда халқаро транспорт йўлакларига чиқиш имконини берадиган темир йўл транспорт коммуникацияларининг мустақил, ягона ва яхлит тизими барпо этилди.

“Ангрен-Поп” темир йўли ва туннел қурилишининг тугалланиши ва фойдаланишга топширилиши Фарғона водийси вилоятларини республикамизнинг қолган ҳудудлари билан мустаҳкам боғлади, ушбу темир йўл Хитой-Марказий Осиё-Европа янги темир йўл транзит йўлагининг ажралмас ва муҳим бўғини бўлиб хизмат қилади.

Ўзбекистонда мустақиллик йилларида темир йўл транспорти коммуникацияларини ва инфратузилмасини янада ривожлантиришга 7,5 млрд. долларлик капитал қўйилмалар, шу жумладан 2,4 млрд.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		6

доллар хорижий инвестициялар йўналтирилди.

Темир йўл транспорти иқтисодиётнинг йўловчи ва юк ташиш хизмат талабларини қониқарли даражада бажармоқда. Бутун транспорт сектори юко айланмасининг 66% темир йўл транспорти улушига тўғри келади. Ташиш хажмининг ўсиши, темир йўлларнинг юк ва йўловчиларни қабул қила олиш имкониятларини ошириш, техник воситаларни модернизациялашни ва янгилашни талаб этади.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасида миллий транспорт йўналишларни такомиллаштириш, темир йўл соҳасини ривожлантириш бўйича талай ишлар амалга оширилмоқда. “Ўзбекистон темир йўллари” компаниясининг мавқеини транспорт бозорида барқарор сақлаб туриш қтисодий ислоҳатларни чуқурлаштиришни ва соҳага катта инвестициялар жалб этилишини тақозо этади.

Компаниянинг инвестиция дастурида ҳаракат воситасини янгилашга, уларнинг эксплуатацион фаолиятини яхшилашга, барча харажатларни тежаш, йўл инфратузилмасини ривожлантириш, телекоммуникация тизимини модернизация қилишга қаратилган.

Инвестиция соҳасида компаниянинг олиб бораётган сиёсати устуворликлари қуйидагилардан иборат:

- темир йўл участкаларини электрлаштириш;
- янги темир йўл линияларин барпо этиш;
- темир йўлларни реабилитация қилиш;
- ҳаракат воситаларини таъмирлаш бўйича компаниянинг базаларини яратиш;

					МБИ.5310700.651. 6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		7

-доимий равишда юк вагонлари парк ва локомотивларни алмаштириб туриш, мавжуд ҳаракат воситарини эҳтиёт қисмлари билан таъминлаш;

-ҳаракат воситаларини қурилиши.

Халқаро, давлат ва маҳаллий аҳамиятга эга бўлган темир йўл магистраллари қурилиши, ишга туширилиши ва реконструкцияси, жумладан, “Тошғузор – Бойсун – Қумқўрғон” йўналиши умуман мамлакатимизнинг ижтимоий – иқтисодий ривожланиши ва, хусусан, муайян ҳудудлар нуқтаи назаридан аҳамиятлидир. Зеро, ҳукуматимизнинг мамлакат ишлаб чиқарувчиларини рағбатлантириш ҳамда илгари фойдаланилган, чет мамлакатларда ишлаб чиқарилган қимматбаҳо металл констукциялар ўрнига зарур қурилиш ашёларини етказиб бериш борасидаги кўрсатмасини эътиборга олган ҳолда юқорида айтиб ўтилган иш хажмининг амалга оширилиши давомида янги технологик амалиётлар жорий этилди. 2010 йилнинг 4 июнь куни Тошкент Марказий темир йўл вокзалида Хитойнинг Чжучжоу электровоз қуриш компаниясида ишлаб чиқилган электровозларнинг тақдимоти бўлиб ўтди.

Электровоз поездлари соатига 100-120 км тезликда ҳаракатланиб, Ўзбекистонлик темир йўлчиларнинг ишончини оқлади.

Янги электровозларнинг оғирлиги 138 тонна бўлиб, ғилдирак ўқиға тушадиган оғирлик 21,5 тоннани ташкил этади. Мана шу омил ҳисобига электровоз тез ҳаракатланади.

Таъкидлаш жоизки, мазкур янги электровозлар электр энергияни тежаш борасида ҳам афзалликларга эга. Унинг 160 км тезликда ҳаракатланиши аввало вақтни тежаса иккинчидан, йўловчи ташишдаги ҳаражатларни камайтиради. Шунингдек, йўловчи поездларни тортишда электр энергияни тармоққа қайтаради. Қолаверса электровоз кабинасида

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Ҳужжат №	имзо	сана		8

машинистлар учун қулай шароитлар, мўътадил иқлим муҳайё. Монитор йўл давомида электровознинг техник ҳолатини кўрсатиб боради. Айниқса олган электр энергиясининг ортиқчасини электр тармоғига қайтариш хусусиятига эғалиги электр энергиясини тежаш имконини беради.

“Ўзбекистон темир йўллари” аксиядорлик жамияти томонидан янги темир йўлларни куриш ва реконструкция қилиш, ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш имконини берадиган инноватсия лойиҳаларини тармоқка жорий этиш, янги иш ўринлари яратиш, соҳа учун замонавий билимли кадрлар тайёрлаш, уларнинг малакасини ошириш, бунинг учун тегишли шарт-шароитлар яратиш ва бошқа ижтимоий масалаларни ҳал этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		9

2 “O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжири эксплуатация жараёни.

2.1. “O’ZBEKISTON” электровозининг умумий характеристикалари.

Ўзбекистоннинг маҳаллий шароитига мослаб ишлаб чиқарилган “O’ZBEKISTON” электровози юк ва йўловчи вагонларини ташишга мўлжалланган.



2.1 – расм. “O’ZBEKISTON” электровозининг умумий кўриниши

“O’ZBEKISTON” электровози атроф-муҳитнинг қуйидаги шароитларида ишлашга мўлжалланган:

денгиз сатҳидан 1500 м балиндликгача				МБИ.5310700.651.6.2018		
Ўлч. варақ № ҳармати сана				°С дан +50 °С гача		
бажарди	Воҳидов М			“O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжири эксплуатация жараёни	лит	варақ
текширди	Адилов Н.				10	61
Консульт.					ТошТЙМИ ЕМ-608	
тасдиқлади	Бердиев У.Т.					

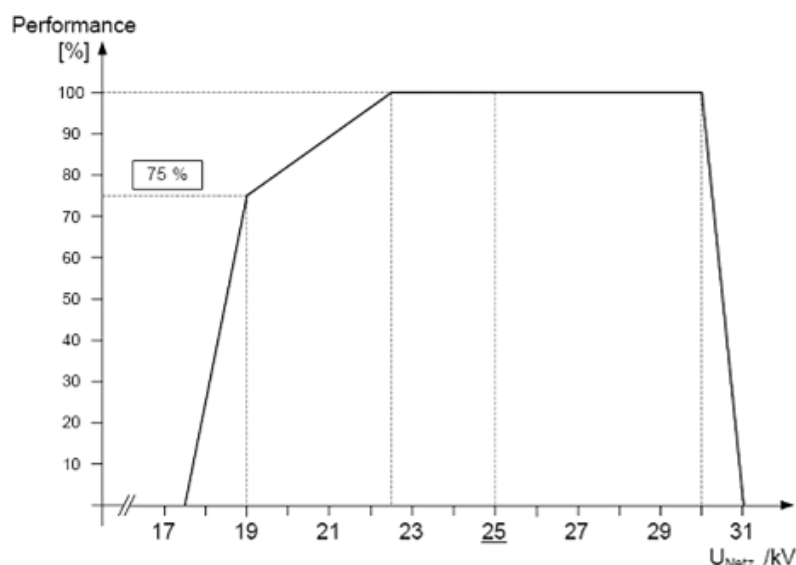
“O’ZBEKISTON” электровози об-ҳавонинг ҳар қандай шароитларига (шамолга, ёмғирга, чанг-тўзонга, қорга, туманга ва ҳ. к.) бардошли қилиб тайёрланган.

Электровоз ишчи кучланиши 25 кВ, частотаси 50 Гц бўлган бир фазали ўзгарувчан токда ишлайди.

Тармоқ кучланишининг максимал қиймати – 31,5 кВ.

Тармоқ кучланишининг минимал қиймати – 17,5 кВ.

Электровоз тармоқ кучланишининг 22,5÷30 кВ қийматлари оралиғида тўла қувват билан ишлайди (2.2 – расмга қаралсин).



2.2 – расм. Электровознинг қувват графиги

Электр юритма тури: ўзгарувчан – ўзгармас – ўзгарувчан.

Электровоз узлуксиз режимда ишлагандаги қуввати: 6000 кВт (75 км/с ~ 160 км/с).

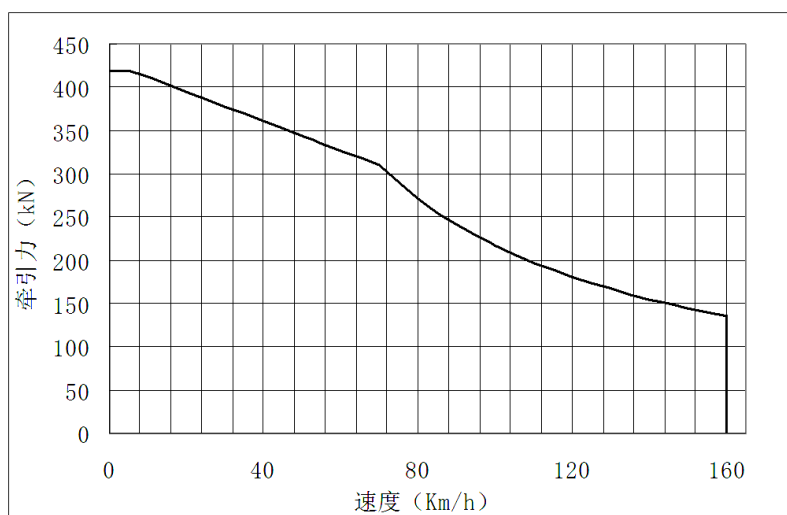
Бошланғич тортиш кучи: 420 кН.

Узлуксиз режимдаги тортиш кучи: 288 кН (2.3 – расмга қаралсин).

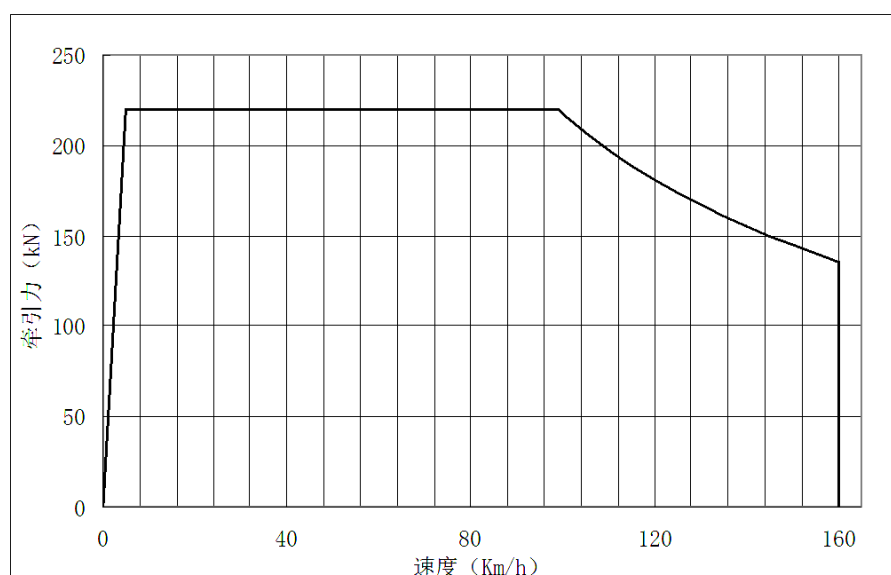
Электр тормозланиш тури: рекуператив тормозланиш.

Электр тормозлашдаги максимал кучланиш: 220кН (2.4 – расм).

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		11



2.3 – расм. Электровознинг тортув тавсифи



2.4 – расм. Электр тормозлаш графиги

Электровознинг ички жиҳоз ва ускуналарининг жойлашуви қуйидагиларни ҳисобга олган ҳолда жойлаштирилган:

- оғирлик кучининг тенг тақсимланишини;
- та’мирлашнинг қулай бўлишлигини;
- хафвсизликни;
- қулайликни.

Ўтказиш зовурли ва электрлаштирилган йўлдан, ҳамда махсус тайёргарликка эга мутахассис чилангарлар локомотивни кўригини хавфсизлиги таъминлаши учун шарт – шароитлар Ўзбекистон локомотив дапосида яратилган.

3. Локомотив техник кўрик бўлими қурилмалар, ускуналар, калитлар, эҳтиёт қисмлар ва жиҳозлар билан таъминланган бўлиши лозим.

4. “O’ZBEKISTON” электровозини техник кўриқдан ўтказишнинг энг кам миқдордаги вақти 2 соат 00 минаутни ташкил қилади.

“O’ZBEKISTON” электровозининг бошқарув занжирини техник кўриқдан ўтиш жараёни ҳар 72 соатда амалга оширилиб, бу амалиёт компьютерда MONI – 32 дастури ёрдамида амалга оширилади.

2.3 Ўзгарувчан ток ЭХТ учун кириш ўзгартгичлари.

ЭХТ нинг бир фазали ўзгарувчан ток тармоғидан таъминланишида асинхрон тортув моторлар занжирида электр энергиясини ўзгартириш тизимида ўзгармас ток бўғини орқали бажарилади. Бундай тизимда қуйидаги турдаги кириш ўзгартгичлари қўлланилиши мумкин (2.5 – расм).

- Тортиш трансформаторлари, - бошқарилмайдиган тўғрилагич В, - фильтр Ф. (2.5 – расм,а);

-Тортув трансформатори Т, - бошқариладиган тўғрилагич УВ, - фильтр Ф. (2.5 – расм,б);

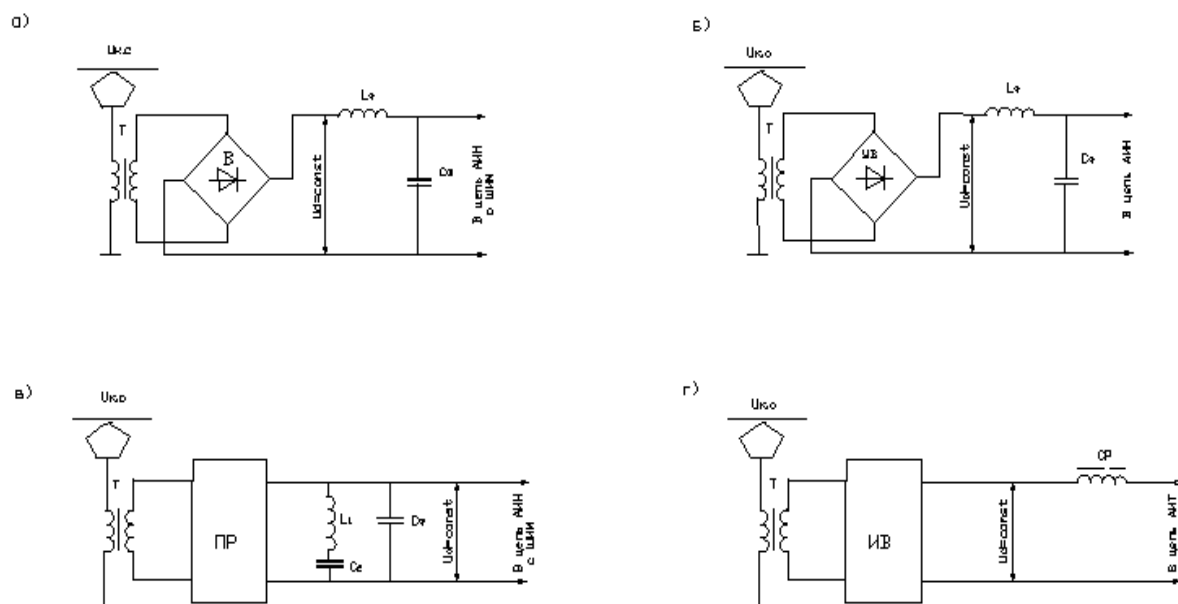
-Тортув трансформатори Т, -тўрт квадратли ўзгартгич ПР, - фильтр Ф. (2.5 – расм,в);

-Тортув трансформатори Т, - импульсли тўғрилагич ИВ, - силлиқловчи реактор СР. (2.5 – расм,г).

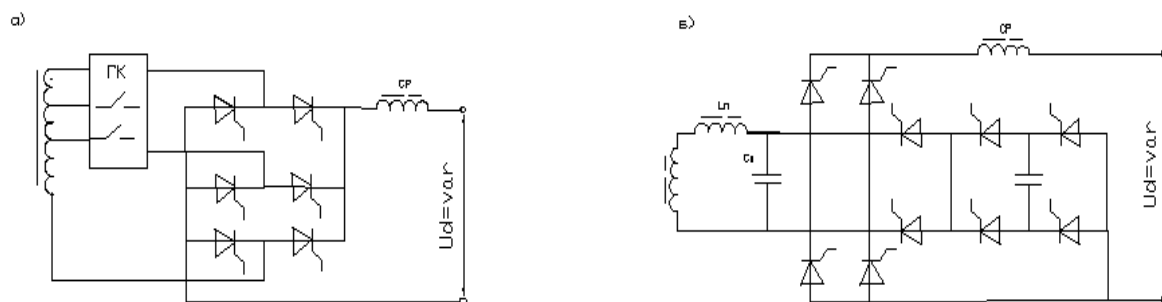
Умумий ҳолда бир фазали тўғрилагич чиқишида уч фазалилари уланиши мумкин АИН, АИН ШИМ билан ёки АИТ. Биринчи қарашда АИН ШИМ билан фойдаланилганда оддий бошқарилмайдиган тўғрилагични қўллаш имконини беради. Бироқ келажакда ЭХТ рекуператив тормозлаш масалаларини ҳал қилиши керак, шунинг учун

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		14

бошқариладиган бўлиши лозим (яъни тристорли). Шунинг учун ўзгарувчан ток ЭХТ АИН ШИМ билан кўринарли афзалликларни тўғрилагичларни соддалаштиришга нисбатан бермайди. 2.6 – расмда тўғрилаш қурилмарининг мумкин бўлган схемалари келтирилган.



2.5 – расм. Ўзгарувчан ток ЭХТ нинг кириш ўзгартиргичлари.



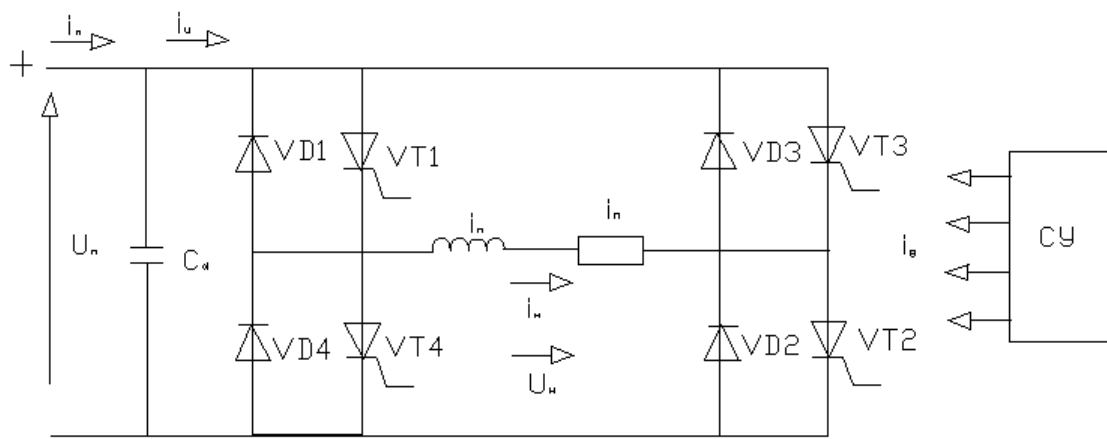
2.6 – расм. Тўғрилаш қурилмалари схемалари.

а) фаза-зонали ростлагич.

б) импульсли тўғрилагич (АЕГ - фирмаси).

2.4 Ўзгарувчан ток электроинвенторларида чиқиш тўғрилагичлари.

Автоном инвенторлар – бу ўзгармас токни бир фазали ёки кўп фазали ўзгарувчан токга ташқи электр заржирдаги жараёнларига қарамадан ўзгартгич ўзида мавжуд қўшимча коммутацияловчи қурилма ёрдамида амалга оширилади. Унинг чиқишда назарий жиҳатидан ихтиёрий ўзгарувчан ток частотасини олиш, частота ва токни нолдан максимал қийматигача аста – секинлик билан ростлаш имкониятига эга. Бу хусусиятига кўра автоном инвенторлар уч фазали токда ишлайдиган асинхрон моторли ростланувчи юритмаларда кенг қўлланишга эга бўлмоқда.

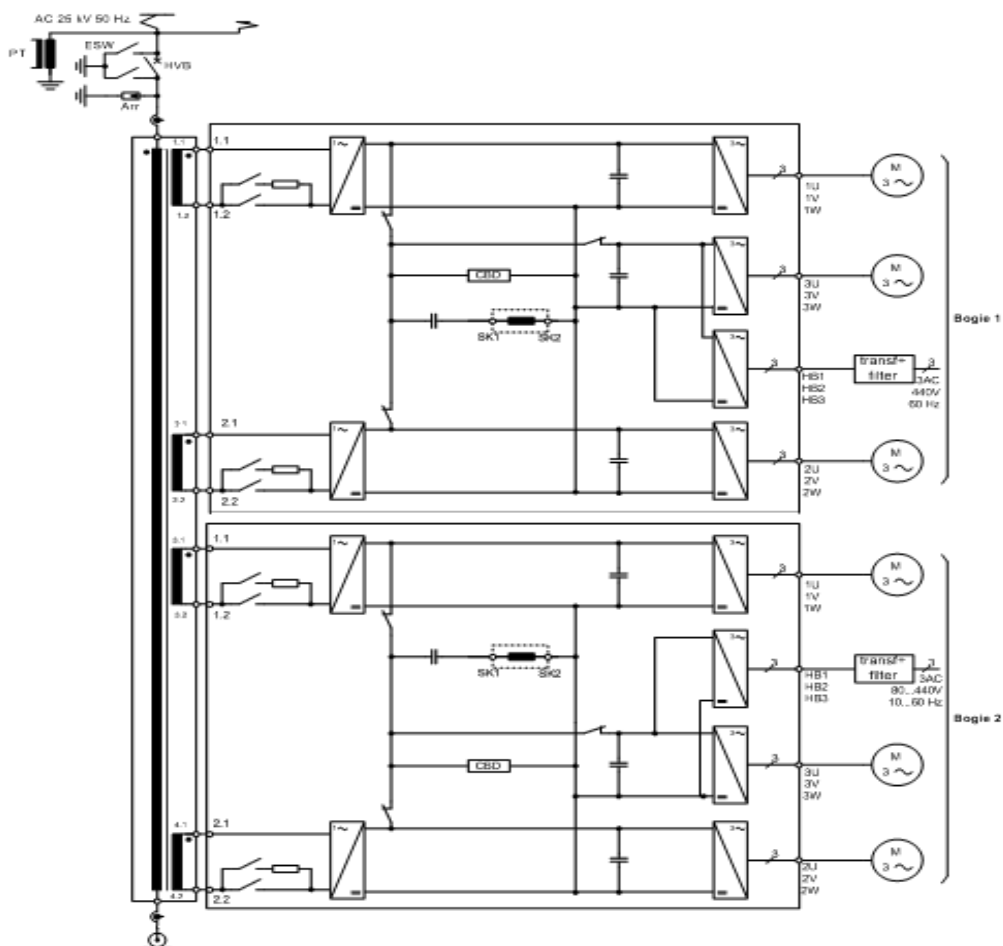


2.7 – расм. Уч фазали кўприкли инвентор.

Ёпилувчи тиристорларнинг пайдо бўлиши (GTO) электр ҳаракат таркиби учун АИН яратишда чегаравий токи 4 – 5 синфларгача сифат жиҳатидан сакрашга олиб келади. Бир елкада тиристорларнинг мавжув схемаси мажбурий конденсаторли коммутация қурилмасидан фойдаланилди. Бу асинхрон тортув моторининг барча кўрсаткичларини сезиларли яхшилашга имкон яратди. Тез юрар поезди ICE (InterCityExpress) конфигурацияси тортиш вагонларининг сонининг ўзгариши билан ўзгариши мумкин (2.6 – расм). Поезднинг бошида ва думида электровоз уланади. Икки электровознинг умумий қуввати 9600

Ўзгарувган ток контакт тармоғидан 15 ёки 25 кв кучланиш билан таъминланганда тортув токи ўзгартиргичга келганда, олдиндан том қисмида жойлашган коммутацион аппарат орқали ўтиб ажратгич, ерга қайта улагич, индуктив дроссел ва тез таъсир этувчи бош вакуум ажратгичи орқали бош трансформаторнинг бирламчи чўлғамига берилади. Тўрткватратли ростлагич 4QS бош трансформаторнинг иккиламчи чўлғамига уланган. Ундан тўғрилаш токи оралиқ звинода доимий ток учта импульсли инверторга ўтади. Ҳар бир инвертордан уч фазали ўзгарувчан ток тортув моторига узатилади. Токнинг оқиши тўғри йўналгани каби тескари йўналишга ўтиши мумкин, яъни тортиш режими каби, электродининг тортиш режимлари амалга оширилади. Агар бирор тортув ўзгартгичи ёки тортув мотори ишдан чиқса электровознинг схемали ечими ишдан чиққан оралиқни куч занжиридан ажратиб ташлаш ва ишни тўлиқ қувватининг 50 ёки 75 % билан бузилишлар тузатилгунга қадар давом эттириш мумкин.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		19



2.9 – расм. Электровоз куч тормағининг принципиал электр схемаси.

Электровознинг принципиал электр схемаси 2.9 – расмда келтирилган. Электровоз иккита ток қабул қилгичга 1AP ва 2AP эга, улар ажратгичлар 1QS ва 2QS орқали уланади. Куч занжири ҳимоясини бош ажратгич QF тامينлайди. Электровознинг электр қисмида иш бажараётганда 4QS ерга улаш ажратгичи қўшилиши лозим. Бу ҳолда ажратгичлар 1QS ва 2QS лар ажратилган бўлиши лозим. Ўта кучланишдан 1F Зарядсизлантиргич ёрдамида ҳимояланади. Ўта юклама ва қисқа туташдан ҳимояни 1TA ток трансформатори таъминлайди, у трансформаторнинг иккиламчи чўлғамида жойлашган 1KC релесига уланган. Бу реле ишга тушганда бош ажратгич QF ажратилади. Контакт тармоғидан кучланиш бош трансформаторнинг ТМ бирламчи чўлғамига АХ узатилади. Бу трансформатор тўртта иккиламчи чўлғамга а1х1 – ачхч

						МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	ИМЗО	сана			20

эга бўлиб, улардан узгартиргичлар MANLINV1 ва MANLINV2 орқали тортув моторлари М1 ва М6 лар таъминланади. Трансформаторнинг бирламчи чўлғами рельсли занжир билан барча ғилдирак жуфтликларида жойлашган ерга улаш қурилмаси 1E – 6E орқали уланган. Электр энергия сарфини ҳисоблашда ўлчагичлар PV1 ва PV2 дан фойдаланилади. Ҳисоблагичларнинг ток чўлғамлари ток ўлчаш трансформаторлари 2ТА орқали уланган. Ҳисоблагичларнинг кучланиш чўлғамлари ва 1PV ва 2PV вольтметрлар машинист пультага уланган контакт тармоғи кучланишига кучланишнинг ўлчов трансформатори TV Орқали уланган. Асинхрон тортув моторлари трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидан тўртквдратли ўзгартиргич орқали таминади, улар тортув электр моторларидаги кучланишни ва частотани ростлаб беришни таъминлайди.

Ўзгартиргичлар қуйидаги элементлардан ташкил топган:

- Бир фазали кўприклар U11, U12, U21, ва U22;
- Конденсаторлар C11 – C13, C21 – C23;
- Уч фазали кўприклар U31 – U33, U41 – U43.

2.5 Тўртквдратли ўзгартгич.

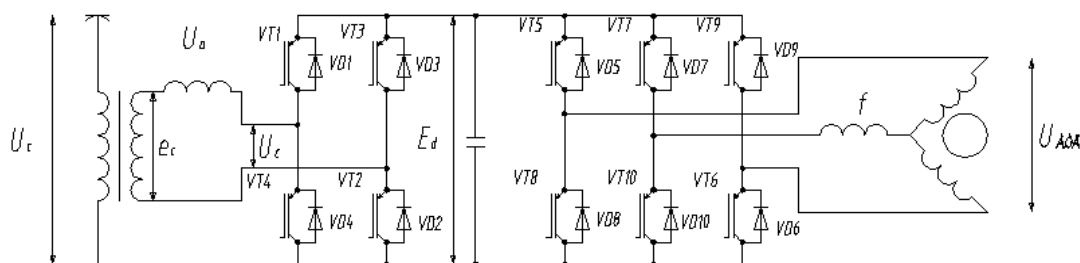
4QS тўртквдратли ўзгартгич – бу икки кўприкли (бир фазали ва уч фазали) транзисторли ва қайта диодли ўзгармас кучланиш томонидан бир-бири билан уланган қурилма. Ўзгарувчан ток томонидан – индуктив филтёр кетма – кет уланган. Ўзгармас ток кучланиши томонидан – параллел равишда сиғим филтёри уланган.

Бир фазали кўприк томонидан контакт тармоғи кучланиши сети $U_{\text{кc}} = \text{const}$ и $f_{\text{кc}} = \text{const}$. Со стороны трёхфазного моста напряжение АТД $U_{\text{АТД}} = \text{var}$ и $f_{\text{АТД}} = \text{var}$ $U_{\text{кc}} = \text{const}$ ва $f_{\text{кc}} = \text{const}$ бўлади. Уч фазали

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		21

кўприк томонидан АТМ кучланиши $U_{\text{АТМ}} = \text{var}$ ва $f_{\text{АТМ}} = \text{var}$ (2.10 – расм).

Тўртквadrантли ўзгартгичнинг биринчи намунаси 1979 йилда ишлаб чиқарган фирма Siemens электровоз Е120 да қўлланилган ва у бир операциали тиристорлар контуридан иборат. Кейинчалик бу ўзгартгичлар икки операциали тиристорлар ишлаб чиқарилади. Ўзгартгичнинг номланиши ўзгартгич тортиш ва тормоз режимларида ишлашига руҳсат этилиши билан тушунтирилади. Бунда тармоқдан қабул қилинадиган ток тармоқ кучланишидан орқада қолиши ва ундан олдинда юриши мумкин. Агар тармоқ кучланиши вектори мусбат йўналиш ўқи билан мос тушганда, унда ўзгартгичнинг мумкин бўлган ишлаш режимида тармоқ токи вектори тўртала квадрантнинг комплекс текислигининг бирида жойлашади.



2.10 – расм. Тўрт квадрантли ўзгартгичнинг принципиал схемаси.

2.2 – жадвал.

“O‘ZBEKISTON” электровози асинхрон тортув моторига тушувчи юкланиш тавсифи.

АТМ режимлари	Кўприklar режими		Моделлашган кучланиш частотаси
	Бир фазали	Уч фазали	

Тортиш	Транзисторлар ёпик, бошқарилмайдиган тўғрилагич $E_d = \text{const.}$	ШИМ ли АИН $f_{\text{АТМ}}$ ва $U_{\text{АТМ}}$ ни ростлайди.	$f_M = f_{\text{АТМ}}$
Тормозлаш	ШИМ ли ИН, ўзгармас частота f_c ва кучланишнинг таъсир этувчи қийматини U , φ бурчакни ростлаш.	Транзисторлар ёпик, бошқарилмайдиган тўғрилагич. $E_d = \text{var}$ АТМ ўзгартириш ҳисобига улаш.	$f_M = f_c$

Тўртквadrантли ўзгартгичнинг ишлаш жараёни рекуперация режими мисолида , бир фазали инвертирлаш амалга оширганда кўриб чиқиш мақул бўлади.

Бир фазали кўприкни инвертирлаш режимида ишлаш.

Конденсатордаги ўзгармас кучланиш E_d ўзгарувчан кучланишда U_a ўзгартирилади. Бунда қуйидаги кетма-кетма кайтарилади. Қарама-қарўи елкадаги иккита VT1 ва VT2 транзисторлар очик. Трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидаги конденсатор $U_a = E_d$ кутбланишни сақлаган ҳолда зарядсизланади. Ток $i_a = i_d$ пасаяди (1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 14-15, 18-19 вақт оралиғида (2.11 – расм). Трансформаторнинг иккиламчи чўлғами биринчи ярим даврда VD3 ва VT1 орқали қисқа туташтирилган, иккинчи ярим даврда VD1 ва VT3 орқали туташтирилади, ток ўсиб боради. Бир фазали кўприк чиқишидаги кучланиш $U_a = 0$. Конденсатор уч фазали кўприк орқали зарядланади ва бир фазалидан ажралган, $i_d = 0$. Қарама-қарши елкалардаги VT3 ва VT4 икки транзистор очик. Конденсатор трансформаторнинг иккиламчи чўлғамида кутбларнинг ўзгариши билан зарядсизланади $U_a = -E_d$ Ток $i_a = -i_d$ пасаяди. (вақт

						МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана			23

оралиғида 11-12, 13-14, 15-16, 17-18, 19-20, (2.11 – расм). Мос елкаларида VT2 ва VT4 иккита тристорлар очик (вақт оралиғида 0-1, 4-5, 8-9, 12-13, 16-17 ва 20-2π, (2.11 – расм).

Иккиламчи чўлғам биринчи ярим даврда VT2 ва VD4 орқали, иккинчи ярим даврда VT4 ва VD2 орқали қисқа туташтирилади. Олдинги ҳолатдаги каби конденсатор уч фазали кўприкдан зарядланади ва бир фазалидан ажратилган. Токи i_a ортади $i_d = 0$. Транзисторнинг бошқариш тезлиги u_m ва u_n кучланишларни таққослайди. u_m - модуловчи синусоидал кучланиш f_c частота билан бирламчи гармоник кучланиш e_{a1} га нисбатан трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидан фаза бўйича ψ бурчакга силжийди. Кучланиш u_m, ψ бурчакни ростлаш имкониятига эга бўлган махсус генератор ёрдамида ишлаб чиқарилади. $(-u_m)$ – синусоидал кучланиш, u_m кучланишга нисбатан 180° га силжийди.

Рекуперация даврида моделлаштирилдиган кучланиш частотаси контакт тармоғи частотасига тенг бўлади $f_M = f_c$, а тортиш даврида АТМ статоридаги частота тенг $f_M = f_c$. U_{II} -арра шаклидаги кучланиш симметрик формуладаги частотали формага эга бўлганда

$$f_n = \frac{2\pi}{T_n} = 5 f_c \quad (2.1)$$

максимумга эришганда нол орқали ўтади.

Арра кўринишидаги частота ва моделловчи кучланишга нисбатан бутун тўлиқ сонга тенг бўлиши лозим. Бизнинг мисолда

$$\frac{f_n}{f_m} = 5$$

га тенг

Транзисторлар ҳолатининг очилиш шартлари:

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		24

- VT1: $u_m \geq u_n$;
- VT4: $u_m < u_n$;
- VT3: $(-u_m) \geq u_n$;
- VT2: $(-u_m) < u_n$.

Транзисторлар иккиламчи чўлғамидаги кучланишни e_a Фурье катори бўйича жойлаштириш мумкин.

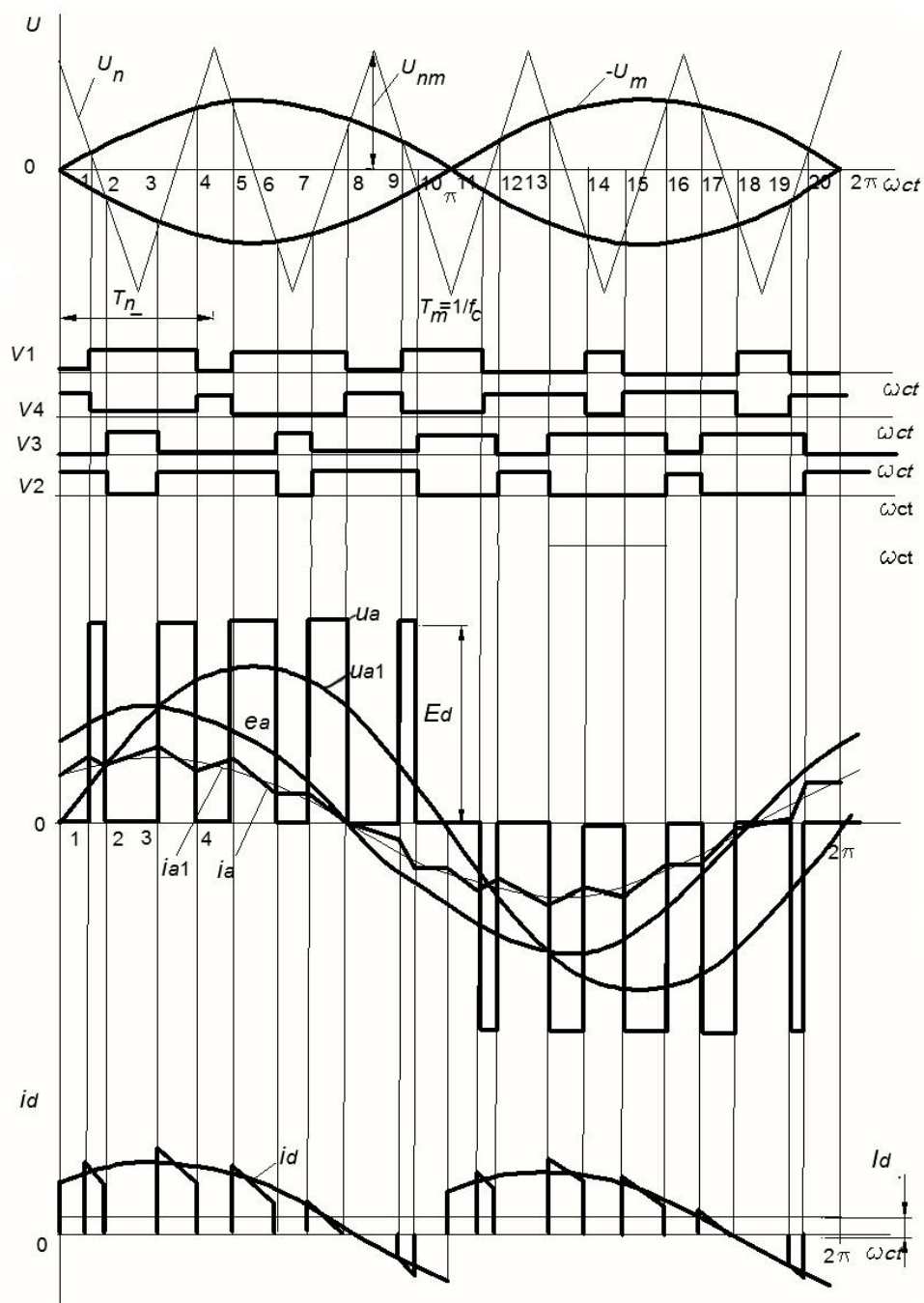
Бу амплитудасининг биринчи гармоникаси e_{a1} модуллаштириш μ , чуқурлиги билан ростланади, у модуллаштирувчи арра шаклидаги кучланишлар нисбатига тенг.

$$\mu = \frac{u_{m1}}{u_{m0}} < 1 \quad (2.2)$$

бунда,

$$e_{m a 1} = \mu \cdot E_d \quad (2.3)$$

$$u_M = u_{Mm} \text{SIN}(2\pi f_M t) \quad (2.4)$$



2.11 – расм. Кучланиш ва ток осцеллаграммаси.

Токнинг бирламчи гармоникаси токи i_{a1} ва кучланиши e_{a1} орасидаги φ_a силжиш бурчагини ростлаш учун ψ бурчакни ўзгартирилади, моделлаштирилувчи кучланиш u_m ва трансформатор иккиламчи чўлғамидаги кучланиш e_a орасидаги силжиш бурчагини ўзгартириш билан ростланади.

Трансформаторнинг бирламчи чўлғами кучланиши E_a инвертор чиқишидаги кучланишнинг U_a геометрик йиғиндисига тенг ва индуктивлигидаги кучланишнинг тушиши $j\omega_a L_a I_a$ га тенг. u_a ва e_a лар орасидаги силжиш бурчаги ψ ни ростлаш билан φ_a бурчак тортишув режимида нолга тенг бўлади, а рекуператция режимида -180° тенг бўлади.

2.11 – расмдаги тушунтириш 2.3 – жадвалга келтирилган. Бир фазали кўприкда 4QS ўзгартгичнинг инверторлаш режимида ишлаши.

2.3 – жадвал.

Очик транзисторлари	Ўтказувчи елкалар	Ўзгарувчан ток томони		Ўзгармас ток томони	
		U_a	i_a	E_d	i_d
VT1, VT2	Қарама-қарши елкалар	$U_a = E_d$	$i_a = i_d$	С Конденсатори трансформаторга бир фазали кўприк орқали зарядсизланади.	i_d тушади
VT3, VT4		$U_a = -E_d$	$i_a = -i_d$		
VT1, VT3	Аралаш	$U_a = 0$ Вентил орқали трансформатор қисқа тугаштирилган.	VD3, VT1	$i_a = 0$	С Конденсатор бир фазали кўприкдан ажратилган ва у уч фазалидан зарядсизланган бўлади.
VT2, VT4			VD1, VT3		
			VT2, VD4		
			VT4, VD2		

3. “O’ZBEKISTON” электровози электр юритмасини ҳисоблаш.

“O’ZBEKISTON” сериясидаги аҳоли ташувчи электровози асосий агрегатлари электр юритмалари учун ҳисоблашлар ўтказамиз:

Трансформатор параметрларини ҳисоблаш:

Тўғирлагичларни ҳисоблаш.

3.1 Тортув трансформатори чўлғамлари параметрларини ҳисоблаш.

“O’ZBEKISTON” электровозида ТВQ368460/25 тортув трансформатори ўрнатилган.

Тортув трансформаторининг паспорт маълумотлари 3.1 – жадвалда келтирилган.

3.1 – жадвал.

№	Параметрлар	Белгиланиши	ТВQ368460/25
1.	Контакт тармоғи кучланиши, В	U_{1H}	25000
2.	Тортувчи чўлғам кучланиши, В	U_{2H}	1500
3.	Контакт тармоғидаги ток, А	I_{1H}	338
4.	Тортув чўлғамидаги номинал ток, А	I_{2H}	1210
5.	Трансформация коэффиценти	K_T	16,67
6.	Қисқа туташ кучланиши	u_K	8,5
7.	Тортув чўлғамидаги қисқа туташиниш даври, квт	P_K	80

Қисқа туташда чўлғамдаги тўлиқ қаршилик

$$Z_T = \frac{u_K U_{1H} K_T}{100 \cdot 2 I_{2H}} \quad (3.1)$$

$$Z_T = \frac{8.5 \cdot 25000 \cdot 16.67}{100 \cdot 2 \cdot 1210} = 14.63 \text{ Ом}$$

					МБИ.5310700.651.26.2018			
ўлч	вара	Хужжат №	имзо	сана	“O’ZBEKISTON” электровози электр юритмасини ҳисоблаш	лит	варақ	варақлар
бажарди		Воҳидов М.					27	61
текширди		Адилов Н				ТошТЙМИ ЕМ-608		
Консулт.								
тасдиқлади		Бердиев У.Т.						

3.2 Тўрт квадрантли ўзгартгични ҳисоблаш.

Тўртквадрантли ўзгартгич 4QS- бу иккита (бир фазали ва уч фазали) бир-бир билан ўзгармас кучланиш томонидан транзисторлар ва қайтувчи диодларни бириктирилган кўприкдан иборат. Ўзгарувчан ток кучланиши томонидан индуктив филтрлар кетма-кет уланган. Ўзгармас кучланиш томонидан-сиғим филтри параллел уланган.

Бир фазали кўприк томонидан контакт тармоғи кучланиши кучланиши $U_{КС}=\text{const}$ ва $f_{КС}=\text{const}$. Уч фазали кўприк томонидан асинхрон тортув мотори кучланиши $U_{АТМ}=\text{var}$ ва $f_{АТМ}=\text{var}$.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		29

4 Техник - иқтисодий қисм

Мазкур битирув ишида ўзгарувчан ток электровозлари асинхрон тортув моторли электр жиҳозларини ҳисоблаш кўриб чиқилган. Аппарат қисмида стандарт жиҳозлар олинган (трансформатор туридаги ТВQ36-8460/25, IGBT бошқариш модули ва Toshiba, FUJI Electric, Еурес ва Mitsubishi компания драйверларининг 1ТВ2624 туридаги қисқа туташ роторли асинхрон тортув мотори).

Ҳозирги замон электрон техникаси ишлаб чиқарквчилари синфи ва нархи бўйича кенг танловдаги ярим ўтказгичли элементларни таклиф этмоқдалар. Тўғрилаш-инверторли қурилмаси учун IGBT қурилмаси модулини тўғри танлаш натижасида оптимал иқтисодий самарага эришиш мумкин ва бунинг натижасида зарур ишончли тизимни сақлаб қолиш мумкин. Мазкур бўлимда ярим ўтказгичли тўғрилагичларнинг иқтисодий кўрсаткичлари кўриб чиқилади. Тизимнинг ишончилигининг ортиши билан, унинг қиймати сезиларли ортади. Иқтисодий кўрсаткичларни тизимнинг ишончилигига тасирини баҳолаш учун эксплуатация қилиш нарҳидан фойдаланиш қабул қилинади. Буни минимум қийматда амалга ошириш мақсадга мувофиқ:

$$C_{\min} = C_э + C_{и} \quad (4.1)$$

бунда $C_э$ - тизимни эксплуатация қилиш қиймати;

$C_{и}$ - тизимни тайёрлаш қиймати.

Ҳисоблашни инвертор ва тўғрилагичлар учун алоҳида олиб борилади, чунки улар элементларига талаблар ҳар ҳил.

					МБИ.5310700.651.26.2018							
ўлч	вара	Хужжат №	имзо	сана	Техник - иқтисодий қисм							
бажарди		Воҳидов М								лит	варақ	варақлар
текширди		Адилов Н									30	61
Консулт.		Хаджаева Н.А								ТошТЙМИ ЕМ-608		
тасдиқлади		Бердиев У.Т.										

Тизимни тайёрлаш қиймати ярим ўтказгичли элементларни харид қилиш ва уларни монтаж қилишга сарфланади.

$$C_{и} = C_{п} + C_{мон} \quad (4.2)$$

бунда $C_{п}$ - ярим ўтказгичли элементлар қиймати, у элементлар сонининг унинг бир донаси қиймати кўпайтмаси билан аниқланади.

$$C_{п} = N_{эл} \quad (4.3)$$

$C_{мон}$ - элементларни монтаж қилиш ишлари ҳаражати, ярим ўтказгичли элементларни монтаж қилиш қийматининг 20% миқдори.

$$C_{мон} = 0,2 \cdot C_{п} \quad (4.4)$$

Ярим ўтказгичли куч жиҳозлари асосидаги ўзгартгичлар, IGBT транзисторлари каби, амалда ҳизмат кўрсатишни талаб этмайди.

Фақат доимий равишда ишдан чиққан элементларни алмаштириб туриш лозим бўлади. Шундай қилиб эксплуатация қилиш қиймати, янги элементларни ишдан чиққанлар ўрнига харид қилиш ва демонтаж учун қилинадиган ҳаражатлардан иборат.

$$C_{э} = C_{алм} + C_{дем} \quad (4.5)$$

бунда $C_{алм}$ - алмаштириладиган элемент нарҳи.

$C_{дем}$ - янги элементларни демонтаж қилиш ишлари учун ҳаражатлар, алмаштириладиган элементлар қийматининг 25%.

Алмаштириладиган элементлар қиймати қуйидаги тенглама билан аниқланади.

$$C_{алм} = N \cdot (1 - P) \cdot C_{эл} \quad (4.6)$$

бунда p - ҳисобланган вақтдан кейин ўзгартгичнинг ишончилиги ($T=10000$ соат қабул қилинади).

4.1. Инверторлар ишончилигининг иқтисодий кўрсаткичлари.

Инверторларни лойиҳалаш учун IGBT модули тўғрисидаги маълумотлар 4.1 – жадвалда келтирилган.

										МБИ.5310700.651.6.2018	вара
ўлч	вара	Хужжат №	имзо	сана							31

Иқтисодий ҳисоблашлар учун, ҳар бир синфдан бир донадан ярим ўтказгичли жиҳоз танлаймиз, у шу синфдаги бошқа элементларга нисбатан анча ишончли бўлсин (ишончлилик бўйича ҳисоблар олдинги бобда кўрсатилган.

Ҳар 10000 соат ишлагандан кейин элементнинг ишончлилик устунидаги миқдори ўзининг ишга яроқлилигини сақлаб қолади.

Ҳисоблашлар натижалари 5.3-жадвалда келтирилган.

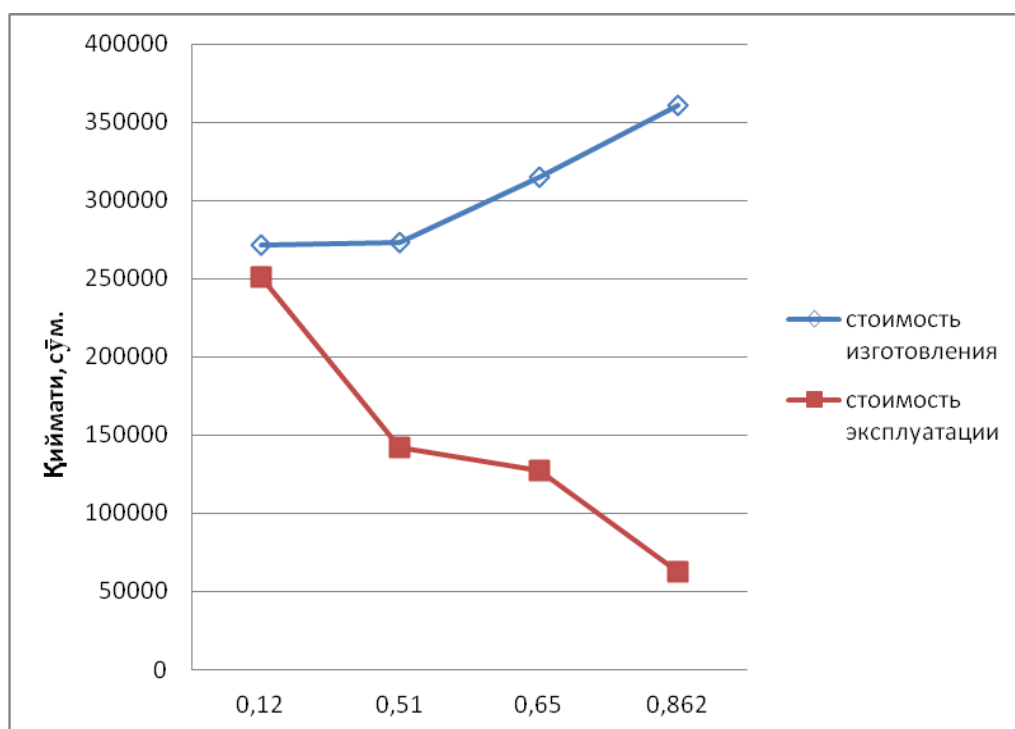
Графиклари эса 4.1-расмда берилган.

4.1 – жадвал

Ишлаб чиқарувчи	Тури	Синфи	Биртаси нарҳи $C_{эл.}$, сўм.	Ўзгартгичдаги элементлар сони N, дона.	Ўзгартгич нарҳи $C_{п.}$, сўм.	10000 соат ишдан кейин ишончлик P.
FUJIElectric	1MBI100L-060	6	28460	162	4610520	8,2E-06
	EVL32-060D	6	31000	126	3906000	0,00023
	2DI200MC-050	6	46750	90	4207500	0,005862
	1DI400A-060	6	41850	54	2259900	0,120931
	2DI100D-100	10	46500	108	5022000	0,000686
	1DI200Z-100	10	42780	60	2566800	0,045822
	1DI400D-100	10	81260	28	2275280	0,509304
Eupec	DD600S16K4	16	145700	18	2622600	0,645143
Mitsubishi Electric	CM800HA-34H	17	166850	18	3003300	0,86217

4.2 – жадвал

Ишлаб чиқарувчи	Тури	Синфи	Ўзгартгичнинг қиймати, сўм. $C_{инв}$	Монтаж ишлари (20 %) $C_{мон.}$	Тайёрлаш қиймати $C_{и}$ сўм.	1000 соат ишлагандан кейинги ишончлиги P.
FUJIElectric	1DI400A-060	6	2259900	451980	2711880	0,12
	1DI400D-100	10	2275280	455050	2730330	0,51
Eupec	DD600S16K4	16	2622600	524520	3147120	0,645
Mitsubishi Electric	CM800HA-34H	17	3003300	600660	3603960	0,862



4.1 – расм. Инвертор ишончилигининг иқтисодий кўрсаткичлари.

Кўпгина ҳолларда аппаратларни танлаганда қуйидаги жиҳатларга қараб танлаш самарали бўлади, бу 4.1 формула асосида амалга оширилади.

$$C_э + C_и = C_{\min}$$

4.2. Тўғрилагич ишончилигининг иқтисодий кўсағичлари.

IGBT модулида инверторни лойиҳалаш қийматлари 4.5 – жадвалда келтирилган.

Тўғрилагич ишончилигининг иқтисодий кўрсаткичлари инверторниги каби бажарилади.

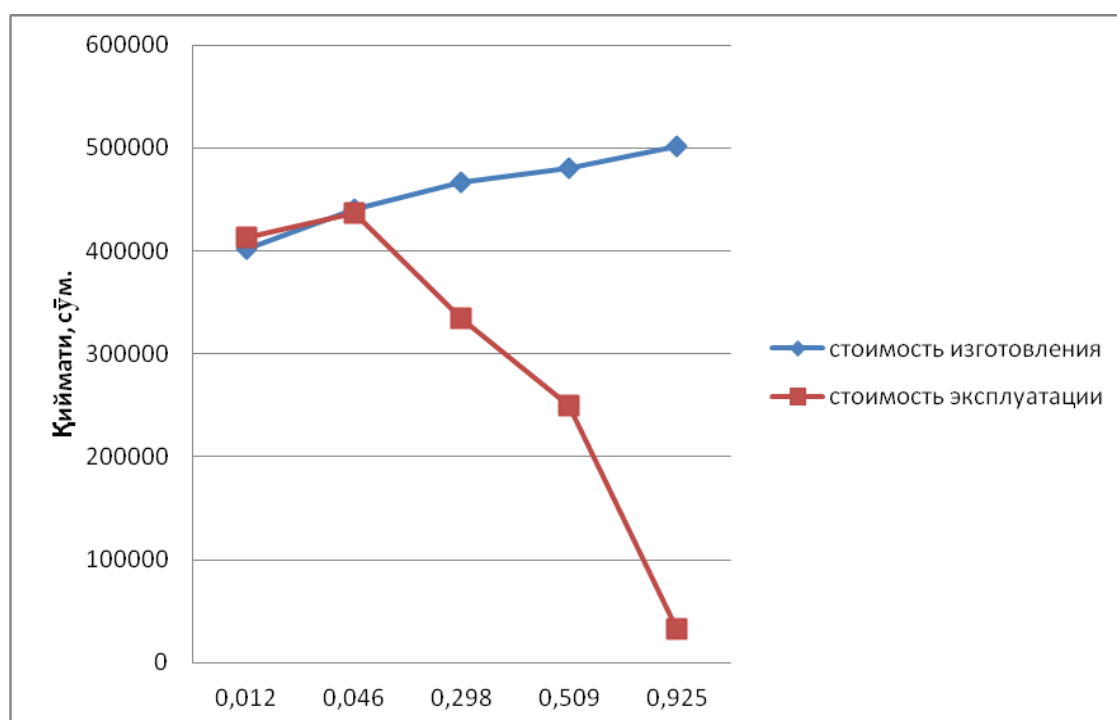
Ҳисоблашлар натижалари қуйида 4.6, 4.7, 4.8 – жадвалларида ва 4.2 – расмда ишончиликнинг иқтисодий кўрсаткичлари графиги келтирилган.

4.3 – жадвал.

Тури	Биттасининг қиймати $C_{эл}$, сўм.	Ўғартгичдаги элементлар сони N , дона.	10000 соат ишлаган дан кейин ишдан чиқиш эҳтимоли (1-P)	Алмаштириладиган элементлар сони $N_{алм}$, дона.	Алмаштириладиган элементлар нарҳи $C_{алм}$, сўм.	Демонтаж ишлари нарҳи $C_{дем}$, сўм	Эксплуатация қилиш нарҳи, $C_э$, сўм.
1DI400A-060	41850	54	0,88	48	2008800	50220	251100
1DI400D-100	81260	28	0,49	14	1137640	28441	142205
DD600S16K4	145700	18	0,355	7	1019900	25497,5	127487,5
CM800HA-34H	166850	18	0,138	3	500550	12513,75	62568,75

4.4 – жадвал

Тури	Эксплуатация қилиш қиймати, $C_э$, сўм.	Тайёрлаш қиймати $C_и$ сўм.	Йиғинди нарҳи $C_э + C_и$, сўм.	Эксплуатация қилиш нарҳи коэффициенти $K_{с.э}$
1DI400A-060	2511000	2711880	5222880	0,926
1DI400D-100	1422050	2730330	4152380	0,5
DD600S16K4	127487,50	3147120	442199,50	0,4
CM800HA-34H	62568,750	3603960	422964,80	0,174



4.2-расм. Тўғрилагич ишончлигининг иқтисодий кўрсаткичи.

ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана	МБИ.5310700.651.6.2018	варак
						34

4.5-Жалвал

Кўрсаткичлар	Тури	Синфи	Бир донасининг нарҳи $C_{эл.}$, сўм	Тўғрилагичдаги элементлар сони N , дона.	Тўғрилагичнинг нарҳи $C_{в.сўм.}$	10000 соат ишлагандан кейинги ишончлиги P
FUJIElectric	2DI200MC-050	6	46750	144	6732000	3,64E-05
	1DI400A-060	6	41850	80	3348000	0,011781
	1DI200Z-100	10	42780	108	4620240	0,000686
	1DI400D-100	10	61260	60	3675600	0,045822
Eupec	DD600S16K4	16	121700	32	3894400	0,297909
Mitsubishi Electric	CM800HA-34H	17	166850	24	4004400	0,509304
Toshiba	MG1500FXF1US51	34	26130	12	4180800	0,925478

4.6-Жадвал

Ишлаб чиқарувчи	Тури	Синфи	Ўзгартгични қиймати, $C_{п}$ сўм.	Монтаж ишлари (20 %) $C_{мон.}$ сўм.	Ўзгартгични тайёрлаш қиймати $C_{и}$ сўм.	10000 соат юргандан кейинги ишончлиги P
FUJIElectric	1DI400A-060	6	3348000	669600	4017600	0,011781
	1DI400D-100	10	3675600	735120	4410720	0,045822
Eupec	DD600S16K4	16	3894400	778880	4673280	0,297909
Mitsubishi Electric	CM800HA-34H	17	4004400	800880	4805280	0,509304
Toshiba	MG1500FXF1US51	34	4180800	836160	5016960	0,925478

4.7 – жадвал

Тури	Бир донасининг қиймати $C_{эл.}$, сўм.	Ўзгартгичдаги элементлар сони N , дона.	10000 соат ишлагандан кейин ишдан чиқиш эҳтимоли (1-P)	Алмаштириладиган элементлар сони $N_{алм.}$ дона.	Алмаштириладиган элементлар сони $C_{амл}$ сўм.	Эксплуатация қилиш қиймати $C_{дем}$ сўм.	Эксплуатация қилиш қиймати $C_{э.}$ сўм.
1DI400A-060	41850	80	0,988219	79	3306150	82653,750	2511000
1DI400D-100	61260	60	0,954178	57	3491820	87295,50	1422050
DD600S16K4	121700	32	0,702091	22	2677400	669350	127487,50
CM800HA-34H	166850	24	0,490696	12	2002200	500550	62568,750
MG1500FXF1US51	261300	16	0,074522	1	261300	6532,50	326630

5 Мехнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.

5.1 Электровозлардан фойдаланганда техника хавфсизлиги

Электровозларда қўлланувчи изоляцияловчи химоя жиҳозлари.

Электровозларга қўйиладиган изоляцияловчи химоя жиҳозлари рўйхати жадвалга келтирилган.

5.1- жадвал.

№	Химоя жиҳозлари	Сони	Синаш кучланиши, кВ	Муддати	
				Даврий синаш	Даврий назорат
1	Диэлектрик қўлқоп	2-жуфт	6	6 ойга бир марта	Фойдаланишдан олдин
2	Резина гиламчалар 0,5x0,6 м	Секцияда камида 2 та	15	Фойдаланишга беришдан олдин бир марта	Йилига бир марта
3	Ерга уловчи штанга	Секцияда бир дона	40-80 (75)	2-йилда бир марта	Йилига бир марта
4	Изоляцияловчи штанга	2-дона	40-80 (75)	2-йилда бир марта	Йилига бир марта
5	Изоляцияланган дастакли инструмент	Бир жамлама	2	Йилига бир марта, иккиланган изоляцияланган инструмент бир марта тайерланган заводда	Фойдаланишдан олдин

Химоя жиҳозлари олдиндан тайёргарликсиз қўлашни таъминлайдиган шароитда сақланиши лозим.

					МБИ.5310700.651.6.2018			
Ўлч	вара	Хужжат №	имзо	сана				
бажарди		Воҳидов М.			Мехнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.	лит	варақ	варақлар
текширди		Адилов Н					37	61
Консулт.		Криворучко Б.				ТошТЙМИ ЕМ-608		
тасдиқлади		Бердиев У.Т.						

Ҳимоя жиҳозларини қабул қилишида уларнинг номланишидан сақланиши, чангдан ва механик бузилишидан махсус ажратилган жойда ёки қутида (ВВК дан ташқари) сақланишига ишонч ҳосил қилиш лозим ва унинг мавжудлиги рухсат этилган рўйхат:

- Текшириш муддати ўтмаган бўлиши лозим.
- Барча ҳимоя жиҳозлари рухсат этилган кучланиш ва унинг кейинги вақти кўрсатилиши лозим.

5.2 Контакт ўтказгичи билан жиҳозланган электровозларни экипировка қилишда техника хавфсизлиги

Электровозларни экипировка қилишда тайёрлаш ёки томдаги жиҳозларни текширишга киришиш учун қуйидагиларга ишонач ҳосил қилиш зарур:

1. Секцияли ажратгичлари контакт ўтказгичлари ажратилган, у ерланган.
2. Контакт тармоғида кучланиш мавжудлигини кўрсатгичда кўк рухсат этувчи чироқ ёнади.
3. Кўрсатилган формадаги журналга экипировка амалга ошириш учун ёзма равишда рухсат мавжуд.
4. Иш назорат остида бажарилади.
5. Томда кўприк бўлиб юриш лозим бўлади, инструментларни томнинг ўртасида сақлаш керак.
6. Агар қўшимча хавфсизлик чоралари кўрилмаган бўлса, бош ажратгичга 1 метргача яқин келмаслик лозим. Зарур бўлганда бош ажратгичли адоҳида қисмлари билан кўрмоқчи бўлса БА келувчи ҳаво йўлини тўсиш керак, қолганларини атмосферага чиқариб юбориб, огоҳлантирувчи белги осиб қўйиш лозим.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		38

Изоҳ: Томдаги контакт ўтказгичи тагида бўлган жиҳозларни текширишда экипировка қилишда жойларжаги инструкция талабларини ҳар бир қисмини билиши лозим ва унга қатий риоя қилиш керак. Контакт ўтказгичи ажратилгандан кейин секцияли ажратгичлар ёпилади. Контакт ўтказгичга кучланиш беришдан олдин огоҳлантирувчи сигнал берилади. Қизил ёниб турган сигнал КС кучланиш мавжуд ёки ёнмастдан оловли сигналда ҳам контакт тармоғида кучланиш мавжуд бўлади.

5.3 Электровознинг юқори кучланишли камерасига кирганда хавфсизлик чоралари.

Электровознинг юқори кучланишли камерасига киришдан олдин қуйидагиларга ишонч ҳосил қилиши лозим:

1. Электровоз кўк тормози билан тўхтатилган ёки иккита тормозловчи башмак ёрдамида олдинги ғилдирак жуфтлигининг икки томонидан жойлаштирилган тўхтатилади.
2. Бош ажратгич ўчирилган ток қабул қилгич туширилган (кўриб ишонч ҳосил қилинади), ёрдамчи машиналар тўхтилади.
3. Пультанинг тугунли ажратгичлари блокировка қилинган, КУ калити ва реверсловчи кўк дасток жиҳозни назорат қилувчи ёки таъмирловчида бўлади.
4. Ток қабул қилгичлар клапанлари жумраги олдидан беркитилади.

Диэлектрик гиламга устида туриб диэлектрик қўлқопда, ЮКК эшиги ва шторини очгандан кейин текширилган ерга уланган штанга ёрдамида қолдиқ (сиғим) зарядни олади, штангани бош киришга осиб қўйинг.

Бу вақтда штанга ёрдамида фақат тортув трансформатори чиқишига эмас, балки конденсаторлар чиқишигача етади, ҳамда бошқа

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
						39
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		

жиҳозларга ҳам ерга улаш штанга қаергача етгунча узатилади. Эшик ва шторларни ишлар ва назорат тугамагунча ёпмасдик лозим, ундан кейин жараенни тескари кетма-кетликда давом эттирилади.

Ерга улаш штангасидан фойдаланишдан олдин, қуйидагиларга ишонч ҳосила қилиш лозим:

1. Дастак тоза, қуруқ, синиқларсиз бўлиши.
2. Контакт қўрилмаси ишга яроқли.
3. Шунт электровоз корпусига ишончли бириктирилган, эгилувчан шунтнинг жилалари узилиши 20% дан ортиқ бўлмаслиги лозим.
4. Ерга улаш штангасининг кейинги синаш вақти ўзайтирилмаслиги лозим.

Изоҳ. Гуруҳли қайта улагичда ЭКГ-8Ж ёки сервомотор билан ишлаганда қушимча ПР12 сақлагич олинади ёки F3 РЦ тақсимлаш щитида электрмотор занжирида турган бунда “Бошқариш занжири” тугунини пультада қушмаслик лозим.

5.3.1 Ток қабул қилгични кутарганда техника хавфсизлиги.

Ток қабул қилгични кутаришда киришишдан олдин, қуйидагиларга ишонч ҳоҳил қилинади:

1. Юқори кучланиш камерасида ҳеч ким йўқ, вақтинчалик касаша (перемычка) мавжуд эмас, инструмент эсдан чиқмаслик, шторлар ва эшиклар ёпиқ.
2. Бегона кишилар электровозлардан четлатилган, кузов тагида ҳеч ким йўқ, инсонлар электровоздан 1 м дан кам бўлмаган ўзоқликда булиши.
3. Ток қабул қилгич олдида ўрнатилган жумраклар, очик.
4. Машинист ердамчиси ток қабул қилгични кутариш ҳақида хабардор қилинган.
5. Ерга улаш штангаси ечиб олинган ва тойига ўрнатилган.

					МБИ.5310700.651.26.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		40

6. Машиналар, аппаратлар ва жиҳозлар ишга туширишга ва ишлашга тайер. Овоз билан “Ток қабул қилгични кутараман” эълон қилади, овозли сигнал беради ва ток қабул қилгични кузда тутилган схема буйича кутаради.

Кўтарилган ток қабул қилгич билан қуйидагиларга рухсат берилади:

-ЮККдан ташқари жиҳозларда 50 В гача бўлган кучланиш билан хизмат курсатилади.

-РЩ даги РН ни ростлаш.

-АК-11Б босим ростлагичини ростлаш.

-Ойнани артиш (ВЛ80° дан ташқари кронштейн билан 3-секцияда прожектор қўшиш учун) электровоз кузовини олд ва паст қисмини артиш.

-ТЦ дан штоклар чиқишини текшириш.

-Таъминотдан ажратилган занжирларни лампа ва саклагичларини алмаштириш.

-Электровоз буксаларига хизмат курсатиш.

-Электр қурилмалари ва механик қисмларни куздан кечириш (ташқи).

-Прожектор лампаларини алмаштириш.

-Кабиналар, тамбур ва йўлакларни (нам бўлмаганларни) йиғиштириш керак.

-Тормозловчи ва босим қувурлари еғ ажратгичлари ва дастак охирларини шамол ердамида тозалаш.

-Ғилдирак жуфтлари тагида қум узатилишини текшириш.

Кутарилган ток қабул қилгичда қуйидагилар тақиқланади:

-ЮККга киришга уриниш, томга чиқиш.

-Тортув моторлари ва ердамчи машиналарни куздан кечириш ва ёғлаш.

-Пультни шкафни, ЮККдан ташқари панелларни очиш.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		41

- Электровознинг бошқариш занжирини прозвонка қилиш.
- Электр жиҳозларни ерга улагичларни таъмирлаш.
- Бошқариш пультадаги огоҳлантирувчи лампаларни алмаштириш.
- АВ дан ташқари, химояни теклаш.
- Химояни ажратишга уриниш.
- Нам ҳолда тозалаш ишларини амалга ошириш.

5.3.2 Электровознинг деподан чиқишида ёки киришида депо манбасидан энергия билан таъминланганда техника хавфсизлиги коидалари.

Олдиндан кўйидагилар ишонч ҳосил қилиш:

1. Электр занжири тайерланган.
2. ЮККда одамлар йўқ, шторлар ва эшиклар ёпиқ.
3. Электровозлардан бегона одамлар узоқлаштирилган, зинапояда, кузов тагида ва томда ҳеч ким йўқ, одамлар электровоздан 1 м узоқликда туради.
4. Ток қабул қилгич туширилган.
5. Электровознинг кириш эшиклари ва кабина ойналари ёпиқ.
6. Бошқариш олдинги кабинадан бошқарилади.
7. Депо дарвозаси очик ва руйхатга олинган.
8. Рухсат этилган руйхат узатилади.
9. Йўналиш маршрутида одамлар йўқ.

Маневр раҳбари сигнали буйича овозли сигнал берилади ва кириш ёки чиқиш амалга оширилади, бундан кейин депо манбасини учирисини талаб қилинади. Ҳаракат силкинишларсиз 3 км/соатгача тезлик билан амалга оширилади. Киргич бошқа ҳаракат таркибидан 2 м дан кам булмаган ораликда тухтатилади ва канавкада поғонаси автоулагичнинг юқори ўқидан 1,2 м яқинда булмаслиги, электровозни кўк тормози ёки

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Ҳужжат №	имзо	сана		42

тормозловчи башмаклар ердамида тухтатилади, а чиққандан кейин депо манбаси кабели ажратилганини текшириш лозим.

5.4 Ҳимоя воситаларидан фойдаланиш тартиби.

1. Электр ускуналарига ҳизмат кўрсатувчи ходим ҳавфсиз иш бажарилишини таъминловчи барча ҳарур ҳимоя воситалари билан таъминланган бўлиши шарт.

Ҳимоя воситалари инвентар сифатида тақсимловчи ускуналар, электростация цехлари, электр тармоқларини тақсимловчи пунктлари ва трансформатор подстанцияларида сақланиши ёки тезкор ҳаракатдаги бригада, марказлашган таъмирлаш бригадаси, кўчма лаборатория ва ҳоказоларнинг инвентар мулкига киритилиши ҳамда шахсий фойдаланиш учун берилиши мумкин.

2. Инвентар ҳимоя воситалари ишлатишни ташкил қилиш системаси, маҳаллий шароитлар ва келтирилган комплектлаш меъёрлари асосида объектлар, тезкор чиқадиган бригадалар ва бошқалар ўртасида тақсимланади. Ҳимоя воситаларининг сақланиш жойини кўрсатган ҳолда ушбу тақсимланиш рўйхатларда қайд этилган бўлиши ва у корхона бош муҳандиси ёки туман электр тармоқлари бошлиғи томонидан тасдиқланиши керак.

3. Ҳодимларни ўз вақтида ҳимоя воситалари билан таъминлаш ва электр ускуналарини меъёрларига мувофиқ синовдан ўказилган ҳимоя воситалари билан комплектлаш, уларни тўғри сақлашни ташкил қилиш ва зарур заҳирани ҳосил қилиш, мунтазам кузатув ва синовларни ўз вақтида олиб бориш, яроқиз ҳимоя воситаларини чиқариб ташлаш ҳамда ҳимоя воситаларини ҳисобга олишни ташкил қилиш жавобгарлиги цех, ҳизмат жойи, подстанция, электр узатиш тармоқлари участкаси бошлиғи ва участка устаси зиммасига

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Ҳужжат №	имзо	сана		43

бўлади, умумий корхона бўйича эса маъсулият бош муҳандистга юклатилади.

4. Алоҳида электр ускуналари учун берилган ҳимоя воситалари яроқсиз бўлиб қолганлиги аниқланган тақдирда, ушбу ускунани ишлатувчи ҳодим ҳимоя воситасини ишлатишдан дарҳол чиқариб ташланиши, 1.2.3-бандда кўрсатилган шахслардан бирига маълум қилиши ва ҳимоя воситалари қайд этиладиган журналга ёки оператив ҳужжатларга ёзиб қўйиши зарур.

5. Ҳимоя воситаларини якка ўзи ишлатиш учун олган шахслар ушбу ҳимоя воситаларини тўғри ишлатишга ва ўз вақида яроқли-яроқсизлигини аниқлашга жавоб берадилар.

5.5 Электр жихозларда ёнғин хавфсизлигини тадқиқ қилиш .

5.5.1 Электр контактларда ёнғин хавфсизлиги.

Электр занжирлардаги электротехник қурилмалар ва аппаратлар электр контактлари уларнинг ажралмас қисми ҳисобланади, уларни тўғри ишлаши, фақат тармоқнинг нормал ишлашини эмас, ёнғин хавфсизлиги ҳолатини ҳам белгилайди. Ёнғинга электр контактларнинг қизиши сабаб бўлиши мумкин, контактловчи элементлар орасидаги ўтиш жараёни қаршилиги билан изохланиши мумкин. Ўтиш қаршилигининг юзага келишини физик моҳиятини қуриб чиқамиз. Маълумки, ҳар қандай қаттиқ материалнинг юзаси, агар у яхшилаб қайта ишланган, шлифовка қилинган, полировка қилинган бўлса ҳам ҳеч қачон идеал силлиқ бўлмайди. Ғадир будирликларнинг мавжудлиги, шунга олиб келадикки, унда бир бирига текиш юзаси контактларнинг бир бирига тортиш кучига, температурага, тегадиган юзаларнинг геометрик формасига ва бошқаларга боғлиқ бўлади.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Ҳужжат №	имзо	сана		44

Электр контактларнинг ўтиш қаршилиги қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$R_n = \rho \sqrt{\pi} \cdot Q / (f \cdot K)$$

Бунда ρ – солиштирма электр қаршилик,

Q – эзилишдаги чегаравий мустаҳкамлик, Па;

f - контактларнинг сиқиш кучи, Н;

K – пропорционаллик коэффициентини.

Бу боғлиқлик фақат бир нуқтали контактларнинг бир бирига тегиши бир неча нуқталарда бўлади, у холда

$$R_n = \rho \sqrt{\pi} \cdot Q / 2 \sqrt{F}$$

Бу ерда F – контактлардаги тўлиқ босим, Н.

Контактларнинг окисления бўлишида ўтиш қаршилиги ортади. Бу шу билан тушинтириладики, оксидловчи плёнкалар жуда катта солиштирма электр қаршиликга эга бўлади. Электр контактларнинг қисқа вақтда контакт орқали ўтадиган электр токидаги шу ҳолати осциллограмма ёрдамида баҳоланиши ҳам мумкин. (5.1 – расм)

Осциллограммада учта нуқта бўлиши мумкин. АВ участкада I ток ва контактлардаги кучланишнинг пасайиши ΔU_n ортади. Контактларнинг қизиши бошланади, унда иссиқлик қуввати ажралади

$$R_n = i \cdot \Delta U_n$$

ВС участкада ток ўсиб боради, кучланишнинг пасайиши эса ўзгармасдан қолади. С нуқтада ток максимал қийматига эришилади. Агар контактларнинг пайвандланиши амалга ошса, у холда ундан кейин тугалланиши контактларнинг совуши билан тугалланади.

Контактлар бирикишида ажраладиган иссиқлик миқдори унинг контактловчи элементлари конструкцияси ва ҳолатига, ишончилиги ва контактлар бириктирилганлигининг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлади. Контакт боғланишида иссиқликнинг интенсив ажралиши изоляциянинг ва прастмассадан ясалган деталларнинг қизишига олиб келади уларнинг

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		45

ўзи аланга олиш температурасига етганда эса аланга олишига олиб келади.

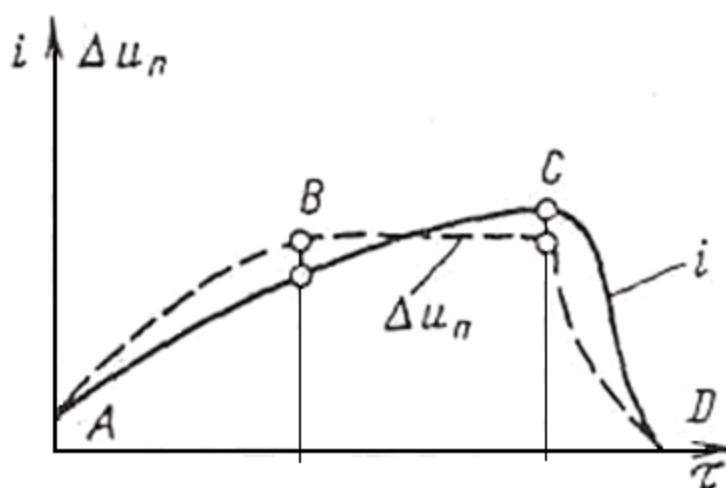
Контакт бирикмаларининг қизишдан ҳосил бўладиган ёнғин ва куйишларнинг олдини олиш учун контактлардаги кучланишнинг пасайишини регламентациясига (кетма кетлигига) эришиш лозим.

Жадвалда ўтказгичларнинг контакт бирикмаларида рухсат этилган кучланишнинг тушиши келтирилган.

5.2 – жадвал

Электр қурилма материаллари контактларида рухсат этилган кучланишнинг пасайишининг номинал токка боғланиши.

Материалда ўрнатилган номинал ток, А	Бириктирувчи мис ўтказгич юзаси мм ²	Бириктирувчи алюмин ўтказгич юзаси, мм ²	Контакт бирикмаларида рухсат этилган кучланиш пасайиши, мВ
1	0.5	-	-
2.5	0.5	2.5	2
6	0.5	2.5	2.5
10	1	2.5	4.1
25	4	6	7



5.1 – расм. Мис контактларда кучланиш тушиши ва токнинг вақтга боғланиш графиги.

Амалиётда бириктирувчи қурилмаларда ва контакт бирикмаларда (резеткаларда шитларда ва бошқа) алюмин ўтказгичлар билан ўтиш қаршилигини оширилганлиги кузатилади у алюмин ўтказгичлар

юзасидаги оксидловчи пленка қалинлигининг ортиши хисобига кучланишнинг пасайишини ортишига олиб келади.

Ўтиш қаршилигининг ортиши яна уваланиши ҳам сабаб бўлади, унинг натижасида контакт бирикмаларнинг ишончлиги ва мустаҳкамлиги пасаяди. Контакт бирикмаларида ўтиш қаршилигининг ортиб келишини олдини олиш учун контакт қисмаларида доимий кучни таъминлаб турувчи контакат тизимидан фойдаланиш лозим. Ўтиш қаршилигининг ортиши яна уваланиши ҳам сабаб бўлади, унинг натижасида контакт бирикмаларнинг ишончлиги ва мустаҳкамлиги пасаяди. Контакт бирикмаларида ўтиш қаршилигининг ортиб келишини олдини олиш учун контакт қисмаларида доимий кучни таъминлаб турувчи контакат тизимидан фойдаланиш лозим.

5.5.2 Ток ўтказувчи қисмлар яқинида жойлашган ферромагнит конструкцияларда ёнғин хавфсизлиги.

Ток ўтказувчи қисмлар яқинида жойлашган ферромагнит конструкцияларда ток ўтказувчи қисмларда ўзгарувчан магнит майдон ҳосил қиладиган юза эффекти ходисаси сабабли қизиши мумкин. Ферромагнит конструкцияларнинг қизиш интенсивлиги гистеризислардаги йўқотишлар ва уярма тоқларга боғлиқ бўлади. Л.Р.Неймон ферромагнит юзадаги гистеризис ва уярма тоқлардаги қувват исрофи юза эффектининг тезда юзага келишини қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\frac{dP}{dF} \approx H_e^2 \sqrt{\frac{\omega \mu_e}{\rho}}$$

Бунда H_e – юзадаги магнит майдони кучланганлиги ташкил этувчисининг маълум нуқтадаги таъсир этувчи уринма қиймати;
 ω -бурчак частотаси;

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
Ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		47

Алцамен ўтказгичларида қисқа туташда ҳосил бўладиган алюмин қисмларида, қонунга биноан эриб кетади. Эриб кетишининг сабаби – қиздирилган алюминийнинг интенсив температура ажралиши билан юзага келадиган оксидланиш реакциясидир.

Ёнувчи материалларнинг ёниш механизми металнинг эриб кетишидан ва қизиган симидан юзага келишини қуйидагича тушунтириш мумкин;

Ёнувчи материалга тушган сими унга иссиқлик узатувчанлигига асосан ўзининг иссиқлик энергиясини беради, у қисм юзаси билан тегадиган материалнинг ёнишига сабаб бўлади.

Ажраладиган ёқилғи парлари, агар улар аланга олиш температураси қисмининг қизиш температурасидан паст бўлса эриб кетади. Эригандан кейин ёниш хусусиятини сақлаб қолувчи ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори жараённи сақлаб қолишга етарли бўлса. Тескари ҳолатда жараённи у ёки бу тезлик билан учишга олиб келади. Умумий ҳолда бу қисмда еғилган энергия миқдorigа унинг температурасига ва ёнувчи материал табиатига боғлиқ бўлади. Авария режимларида юзага келадиган учқундан ёниш хавфи, пайвандлашда электр занжирлари коммутациясида электр машиналар коллектор қурилмаларида ўн ва юз марталаб ганж газ хаво аралашмасининг аланга олиш хавфи билан боғлиқ бўлади.

Улар яна учқуннинг турига ҳам боғлиқ бўлади. Учқунлар сиғими, индуктивлик, ва сиғим индуктивликлари мавжуд. Уларнинг бир хилда аланга олмаслигининг сабаби уларнинг ҳар хил тезликда электр занжирларида ажраладиган йиғилган энергия узатиш билан боғлиқ.

Энг ёнғинга хавфли – сиғимли учқунларда мазкур ёнувчи аралашма аланга олиши учун у қандайдир минимал аланга олиш энергиясидан кам бўлмаган иссиқлик энергияси захирасига эга бўлиши

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		49

лозим. Газни парини ёки мазкур ёнғинни хаво билан аралашмасини ёниши учун зарур минимал энергия – бу конденсаторда йиғилган энг катта энергиядир, унинг хаво оралиғида зарядсизланиши натижасида энг тез аланга оладиган мазкур аралашманинг хаво билан истеъмолга асосан 0.01га тенг оралиқда учкун юзага келади.

5.5.4 Бино ва хоналардан одамларни эвакуация қилиш.

Ёнғин чиққан ҳоллар учун корхонанинг бино ва иншоотларида ишлаётган одамларни хавфсиз ҳамда тўлиқ эвакуация қилиш имконияти тامينланган бўлиши зарур. Шу мақсадда эвакуациои чиқиш йўллари лойиҳаланади. Бинода камида икки эвакуацион чиқиш йўли бўлиши лозим. Қуйидаги йўллар эвакуацион чиқиш йўллари ҳисобланади:

а) биринчи қаватдаги хоналардан ташқарига бевосита ёки коридор, вестибюль, зина катаги орқали олиб чиқадиган йўллар;

б) биринчи қаватдан ташқари исталган қаватдаги хоналардан коридорга ёки зина катагига олиб борадиган ёхуд ташқарига бевосита ё вестибюль орқали чиқиш йўли бўлган, туташ коридорлардан эшикли пардеворлар билан ажратилган зина катагига олиб чиқадиган йўллар;

в) мазкур қаватдаги хонадан «а», «б» пунктларда кўрсатилган чиқиш йўллари бўлган, ўша қаватдаги хоналарга олиб чиқадиган йўллар. Бунда эвакуация йўлларини ҳисоблашда лифтлар, эскалаторлар ва одамлар ҳаракатланадиган бошқа механик воситалар ҳисобга олинмайди.

Эвакуацион чиқиш йўлларининг солиштирма ўтказиш қобилияти 167 киши/мин ни ташкил этади.

Жами кенглик

$$\delta = N/167$$

бу ерда N — эвакуация қилинадиганларнинг ҳисобий сони

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		50

Эвакуацион чиқиш йўллари камида иккита бўлиши керак. Одамларни муваффақиятли равишда эвакуация қилиш учун зина катаклари тутун тўпланмайдиган, сунъий ёритилмайдиган, эшиклар бинодан чиқиш томонга очиладиган бўлиши лозим. Утга чидамлилиги I ва II даражали биноларда эвакуация йўлларининг конструкциялари ёнмайдиган материаллардан ўтга чидамлилиги III ва IV даражали биноларда қийин ёнадиган материаллардан, V даражали биноларда эса ёнадиган материаллардан ишланади. Мажбуран эвакуация қилиш шароитларида одамларнинг тартибли равишда ҳаракатланишини таъминлаш мақсадида, одатда, жамоат бинолари (театр, касалхона, болалар борғчалари, мактаб) ва ҳ. к. учун эвакуация плани ишлаб чиқилади. План график ва текст қисмдан иборат бўлади.

Одамлар энг кўп бўладиган қаватдаги (биринчи қаватдан ташқари) зина катакларининг жами кенглиги, шунингдек, ҳамма қаватлардаги эвакуация йўлларидаги эшиклар, коридорлар ва бошқа йўлларнинг кенглиги 100 киши учун камида 0,6 м ҳисобида олиниши керак. Зина маршлари, коридорлар ёки йўлакларнинг минимал кенглиги бинонинг вазифасига қараб (лекин камида 0,6 м қилиб) лойиҳаланади. Зина маршлари орасида камида 5 см зазор қолдирилиши лозим.

Эвакуация эшикларининг минимал эни 0,8 м бўлиши зарур. Эвакуация йўлларидаги эшиклар ва йўлакларнинг баландлиги 2 м дан паст бўлмаслиги керак.

Зина майдончасишг эни зина марши энидан кам бўлмаслиги даркор. Икки тавақали эшикли лифтларга кириш йўллари олдидаги зина майдончаларининг эни камида 1,6 м бўлиши керак.

Эвакуация йўлларида винтсимон зиналар, бўсағалар ва бошқа юришга ҳалақит берадиган тўсиқлар қуришга рухсат этилмайди. Бинода эвакуацион чиқиш йўллари тарқоқ ҳолда жойлаштирилиши лозим.

						МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана			51

Эвакуация йўлларидаги эшиклар бинодан чиқиш йўналишида очиладиган бўлиши лозим.

Эвакуация учун мўлжалланган балкон ҳамда майдончага чиқиладиган эшикларни, кўпи билан 15 кишига мўлжалланган хоналардан чиқиш эшикларини, шунингдек сахни 200м² дан ошмайдиган омборхоналар ва санитария узелларидан чиқиш эшикларини ичкарига очиладиган қилиб лойиҳалашга рухсат этилади. Эвакуация йўлларида сурилма ва кўтарма эшиклар қуришга йўл қўйилмайди. Эшиклар сонини белгилашда айланадиган эшиклар ҳисобга олинмайди.

А, Б, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар учун мўлжалланган хоналардан, шунингдек ўтга чидамлилиги IV ва V даражали хоналардан чиқиш эшикларини лойиҳалашга рухсат этилмайди.

Подвал ва цоколь қаватларида жойлаштирилладиган хоналардан чиқиш йўллари умумий зина катаклари орқали қуришга йўл қўйилади, лекин бунинг учун мазкур хоналарда ёнадиган материаллар сақланадиган омборлар бўлмаслиги шарт. Бундай хоналар учун ташқарига чиқиш йўллари қурилиб, улар зина катагининг қолган қисмидан ўтга чидамлилик чегараси камида 1 соат бўлган ёнмайдиган берк тўсиқ конструкциялар билан ажратиб қўйилади.

Подвал ёки цоколь қаватида жойлашган 300 м² ли хоналарда битта чиқиш йўли қуришга рухсат этилади. Бундай қаватларда 15 дан ортиқ одамлар ишлайдиган бўлса, иккинчи чиқиш йўли сифатида вертикал нарвонли люклардан, шунингдек, 0,75x1,5 м дан кичик бўлмаган деразалардан фойдаланиш мумкин. Лекин бунинг учун деразадан чиқишни осонлаштирадиган мосламалар ўрнатилиши шарт. Люк қопқоқлариинг ўтга чидамлилик чегараси 0,75 соатдан кам бўлмаслиги зарур.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		52

Подвалларда эвакуацион чиқиш йўллари Г ва Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштирилган биринчи қаватдаги хоналарга чиқиладиган қилиб лойиҳалашга рухсат этилади.

А, Б, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган, полининг юзи 110 м^2 дан ошмайдиган, ишловчилар сони 5 кишидан кўп бўлмаган, исталган қаватда жойлашган хоналардан, В категориядаги ишлаб чиқариш жойлаштирилган, полининг юзи 300 м^2 дан ошмайдиган, ишловчилар сони 25 кишидан кўп бўлмаган хоналардан, Г ва Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштирилган, полининг юзи 600 м^2 дан ошмайдиган, ишловчилар сони 50 кишидан кўп бўлмаган хоналардан эвакуацион йўллarga чиқиладиган биттадан эшик лойиҳалашга йўл қўйилади. Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштирилган, полининг юзи 300 м^2 дан ошмайдиган, ишловчилар сони 5 кишидан кўп бўлмаган, биринчи қаватдан ташқари исталган қаватдаги хоналардаи эвакуацион чиқиш йўли сифатида қиялиги 1 : 1 дан ошмайдиган, эни камида 0,7 м бўлган пўлат зинага чиқиш эшигидан фойдаланиш мумкин.

Биринчи қаватдан ташқари исталган қаватдаги хоналарда эвакуацион чиқиш йўллари сифатида қиялиги 1:1 дан ошмайдиган, эни камида 0,7 м бўлган ташқи зиналардан фойдаланиш мумкин. Бу хоналарда ҳар бир қаватда ишловчилар сони 15 кишидан (А, Б, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган биноларда) ёки 50 кишидан (В категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган биноларда) ёхуд 100 кишидан (Г, Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган биноларда) ошмаслиги керак. Галереялар, этажеркалар, майдончалар ва антресолларда камида иккитадан очик пўлат зиналар (қиялиги кўпи билан 1:1 эни камида 0,7 м) лойиҳаланиши зарур. А, Б, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган хоналар учун полининг юзи 110 м^2 дан.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		53

В, Г, Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлашган хоналар учун эса 400 м² дан ошмайдиган этажерка, галерея ёки антресолнинг ҳар бир ярусига биттадан зина лойиҳалашга рухсат этилади.

Бино ичида жойлашган галереялар, этажеркалар, майдончалар ва антресоллардан ташқи пўлат зиналарга эвакуацион чиқиш йўллари лойиҳалаш мумкин.

Энг узокда жойлашган иш ўрнидан энг яқин эвакуацион чиқиш йўлигача бўлган масофа XVI.6-жадвалга мувофиқ олиниши лозим.

Кўп қаватли бинони биринчи қаватида эвакуацион чиқиш йўлигача бўлган масофани бир қаватли бинодагидек қилиб олишга йўл қўйилади.

В категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган, ўтга чидамлилиги I ва II даражали кўп қаватли биноларда XXVI 1-жадвалда кўрсатилган масофаларга риоя қилиб бўлмаса, эвакуацион чиқиш йўллари бино, периметри бўйлаб камида ҳар 72 м оралатиб жойлаштирилиши лозим. Энг кўп одам ишлайдиган сменада хона полининг юзи бир ишловчига камида 75 м² дан тўғри келадиган бўлса, XXVI.2- жадвалда кўрсатилган масофаларни 50% узайтириш мумкин.

Ички очик зина бўйича эвакуацион чиқиш йўлининг ҳисобий узунлиги шу зина баландлигидан уч марта катта қилиб олиниши зарур.

XXVI. 1-жадвал. Энг узокдаги иш ўрнидан хонадан ташқарига ёки ташқи зинага олиб чиқадиган энг яқин чиқиш йўлигача бўлган масофа

Хонанинг ҳажми, минг м ³	Ишлар чиқариш категорияси	Бинонинг ўтга чидамlilik даражаси	Умумий йўлаклар одамлар оқимининг эволюцияси бўлганда (кичи масофанинг узунлиги, м)		
			I гача	1—3 дан кўп	3—5 дан кўп
15	A, B, E, B	I, II I, II, III IV V	40 100 70 50	25 60 40 30	15 40 30 20
30	A, B, E, B	I, II, I, II, III IV	60 160 95 ПО	35 65 65	25 65 45
40	A, B, E, B	I, II, I, II, III- IV	80 160 ПО	50 95 65	35 65 45
50	A, B, E, B	I, II I, II, III	120 200	70 120	50 85
60 ва ундан катта	A, B, E	I, II I, II, III	140 240	85 140	60 100
Хаядан катти нйзар	Г ва Д	I, II, III IV V	160 120	95 70	65 50

Одатда, коридордан камида иккита эвакуацион чиқиш йўли лойиҳаланиши керак. Охири берк коридорга чиқиш йўли бўлган хона учуй шу хона девори билан ташқарига, вестибюлга ёки зина катагига чиқиладиган энг яқин чиқиш йўл орасидаги масофа кўпи билан 25 м қилиб олиниши лозим. Утга чидамлилиги I даражали бинолар коридорларидаги пардеворлар ёнмайдиган, ўтга чидамлилик чегараси камида 0,5 соат, ўтга чидамлилиги II, III, IV даражали биноларда эса ёнмайдиган ёки қийин ёнадиган, ўтга чидамлилик чегараси камида 0,25 соат бўлиши даркор. Г, Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган, ўтга чидамлилиги II даражали биноларда коридорларни ойнаванд пардеворлар билан тўсишга рухсат этилади.

А, Б, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган хоналардан эвакуация қилиш тонеллари, одатда, кўпи билан 120 м узунликда лойиҳаланиши лозим.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		55

Чордогининг баландлиги карнизгача бўлган ёки томининг панжараси

XXVI-2-жа д.в.а.д. Йўлаклар, коридорлар, эшикларнинг, зина маршлари ва майдончаларининг эни

Номи	Эни, м	
	эш. кичик	эш. катта
Йўлак	1	Хисоблаб топилади
Коридор	1,4	Шунинг ўзи
Эшик	0,8	2,4
Марш	1 05	2,4
Зина майдончаси	1,05, аммо марш энидан кам эмас	Хисоблаб топилади

10 м дан ошадиган биноларда бинонинг четки ёнмайдиган зиналаридан чордоққа кириш жойида майдончалари бўлган ёнмайдиган нарвонлар билан чордоққа чиқиладиган иккита чиқиш йўли кўзда тутилиши керак. Чордоқларга кириш эшикларининг ўтга чидамлияик чегараси 0,75 соатдан кам бўлмаслиги зарур. Беш қаватгача баландликдаги биноларда зина катакларидан чордоқларга кириш йўллари маҳкамланган металл нарвонлар бўйлаб люклар орқали қуришга рухсат этилади. Люклар тешиклари чегараси камида 0,75 соат бўлган қопқоқлар билан беркитилиши керак. Люкларнинг ўлчамлари 0,6x0,8 м дан кичик бўлмаслиги лозим.

Ёпмали уч қаватли ва ундан баланд биноларда зина катакларидан томга чиқиш йўллари кўзда тутилган бўлиши даркор (ёпманинг ҳар тўлиқ ёки тўлиқмас 1000 м² юзига биттадан чиқиш жойи ҳисобида). Сейсмик зоналарда томга чиқиш йўлидаги тўсиқ конструкцияларнинг ўтга чидамлик даражаси 0,75 соатдан кам бўлмаслиги керак. Чордоқларни ёритиш ва шамоллатиш, шунингдек, томга чиқиш дарчалари ҳар бир чордоқда ёки чордоқнинг ёнфинга қарши девор билан ажратилган ҳар қайси қисмида кўзда тутилиши лозим. Бундай дарчаларнинг очиладиган тавақалари 0,6x0,8 м дай кичик бўлмаслиги зарур.

Йўлаклар, коридорлар, эшикларнинг, зина маршлари ва майдончаларининг эни XXVI.2- жадвалга мувофиқ олиниши керак.

Битта иш ўрни бўлган йўлакларнинг, шунингдек, галереялар, этажеркалар, майдончалар ва ҳоказоларга ўрнатиладиган зиналарнинг энини 40,7 м гача, подвалларга тушиладиган ҳамда чордоқларга чиқиладиган зина маршлари ва майдончалари энини ҳамда кўпи билан 50 кишини эвакуация қилишга мўлжалланган зиналар энини 0,9 м гача камайтиришга рухсат этилади.

Эвакуацияга мўлжалланган зина катаклари ён томондан табиий ёритиладиган бўлиши керак. Зина катакларидида иш хоналари, омборхоналар ва бошқа хоналар, саноат газ трубалари, осон алангаланадиган ҳамда ёнувчи суюқликлар трубалари, очик ўтказилган кабеллар, шахталардан юк кўтаргичлар чиқиш жойлари, шунингдек, зинапоялар ҳамда зина майдончалари сиртидан 2 м гача баландда девор юзасидан чиқиб турадиган жиҳозлар бўлмаслиги зарур. Зина катакларининг ички деворларига эшик ўрнидан бошқа ўйиқ очишга рухсат этилмайди. Зина катаги билан вестибюль орасида ючиқ ўйиқ қуришга йўл қўйилади. Хона ва қоридорлардан зина катакларига чиқиш эшиклари очилганда эвакуация йўллариининг ҳисобий энини камайтирмайдиган булиши керак. Биринчи, цоколь ёки подвал қаватларининг маршлари тагидаги зина катакларидида марказий иситиш системасини бошқариш узелларини, сув ўлчаш узеллари ва электр киритиш — тақсимлаш қурилмаларини жойлаштириш мумкин.

Г, Д, Е категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган хоналарни ажратиб турадиган зина катаклари эшикларини ёнадиган материаллардан (лекин ойнасиз) яшашга, А, Б, В категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган хоналарни бирлаштирадиган зина катаклари эшикларини эса ўтга чидамлилиқ чегараси камида 0,6 соат

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		57

бўладиган қилиб ясашга рухсат этилади. Вестибюль деворлари ва ораёпмалари ўтга чидамлилиқ даражаси 0,75 соатдан кам бўлмаган ёнмайдиган материаллардан қуриладиган бўлса, ўтга чидамлилиги I ва II даражали биноларда вестибюллардан , иккинчи қаватгача чиқиш зиналарини очиқ (зина катакларисиз) қуришга йўл қўйилади. Бунда вестибюль хонаси коридорлардан эшик қурилган пардеворлар билан ажратилиши лозим. В, Г, Д категориядаги ишлаб чиқаришлар жойлаштириладиган, ўтга чидамлилиги I ва II даражали биноларда жами зина катакларининг 50% ини табиий ёритилмайдиган қилиб лойиҳалаш мумкин. Лекин бунинг учун камида иккита зина катагида ташқи деворлар ва ташқарига бевосита ёки вестибюль орқали чиқиладиган йўллар бўлиши шарт.

Табиий ёритилмайдиган зина катакларидан иш ёритишлар ва автоматик ўчадиган авариявий ёритишлар, ёпмаларда эса тутун чиқиб кетиши учун юзи 1 м² дан кичик бўлмаган люклар кўзда тутилиши керак.

Ёрдамчи бинолар ва санитария-маиший хоналардан (шунингдек, қўшимча хоналардан) эвакуацион чиқиш йўллари камида иккита бўлиши лозим. Ишловчиларга хизмат кўрсатиш хоналари ва жамоат ташкилотлари жойлаштирилган қўшимча хоналар учун кўрсатиб ўтилган иккита эшикка қўшимча равишда эвакуацион чиқиш жойлари сифатида Г ва Д категорияли ишлаб чиқариш жойлаштирилган хоналар орқали чиқиш йўллари лойиҳалашга йўл қўйилади. Бундай ҳолларда қўшимча чиқиш йўллари қўшимча хоналарнинг ҳар икки томонида жойлаштирилади, қўшимча чиқиш йўллариининг зина катакларидан 2 кгк/м² ҳаво босими бўлиши кўзда тутилиши керак, бу ҳаво босимини (битта эшик “очиқ турганида”) ёйғин чиққанида автоматик ишга тушадиган вентиляторлар ҳосил қилади.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варақ
ўлч	варақ	Хужжат №	имзо	сана		58

Утга чидамлилиги II даражали икки қаватли биноларда битта қаватда (биринчи қаватдан ташқари) ишловчилар сони 70 киши, III даражали икки қаватли биноларда — 50 киши, IV ва V даражали икки қаватли биноларда — 30 киши, уч қаватли биноларда — 35 киши, уч қаватдан баланд биноларда — 15 киши бўлганда иккинчи ва ундан юқори қаватларда иккинчи эвакуацион чиқиш йули сифатида ташқи очик пўлат зиналар лойиҳалашга рухсат этилади. Исталган қаватда жойлашгаи, бир йўла кўпи билан 50 киши бўладиган ёрдамчи хоналарда эвакуацион чиқиш йўлларига олиб борадиган битта эшик қуришга йўл қўйилади.

Ёрдамчи хоналар (душхоналар, хожатхоналар, ювиниш хоналари ва чекиш хоналари бундан мустасно) эшикларидан энг яқин ташқарига чиқиш йўлигача ёки энг яқин зина катагигача бўлган энг катта масофа XXVI.3-жадвалда кўрсатилганларга мос бўлиши лозим.

XXVI.3-жадвал. Эвакуацион чиқиш йўлларигача бўлган энг катта масофа

Бинонинг ўтга чидамлик даражаси	Зина катаклари ёки ташқарига чиқиш йўллари ора-сида жойлашган хоналар эшикларгача бўлган масофа	Охири берк коридорга чиқиб йўл бўлган хоналар эшикларгача бўлган масофа
II	50	25
III	30	15
IV	25	12
V	20	10

Ёрдамчи хоналардан эвакуация қилинадиган одамлар сони қуйидагича қабул қилиниши керак: санитария-маиший хоналарда — энг кўп одам ишлайдиган сменада ишловчиларнинг 50% миқдориди; ошхоналар, мажлислар ўтказиладиган залларда — заллардаги ўринлар сони плюс 25% миқдорда; бошқарма, конструкторлик бюрolari, машғулотлар ўтказиладиган хоналар ва жамоат ташкилотлари хоналарида — шу хоналардаги иш ўринлари ва ўқув ўринлари сонига тенг миқдорда.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. Эркин ва фаровон, демократик ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимиغا киришиш тантанали маросимиغا бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ

2. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. 2017–2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантириш ҳаракатлар стратегиясининг бешта устувор йўналиши.

3. Бердиев У.Т. и др. «Технологические процессы технического обслуживания и текущего ремонта электровозов серии «Узбекистон»» ТашИИТ, 2012 г.

4. Инструкция по эксплуатации и обслуживания Электровозов серии «Узбекистон –йуловчи»» КНР, Чжучжоуский электровозостроительная компания, 2010 г.

5. Аранчий Г.В., Жемеров Г.Г., Эпштейн И.И. Тиристорные преобразователи частоты для регулируемых электроприводов – М.: Энергия, 1968-128с.

6. Тиристорные преобразователи частоты в электроприводе А.Я.Бернштейн, Ю.М. Гусяцкий и др.-М.: Энергия, 1080-328с.

7. Кадыров А.А., Усманходжаев Н.М. Частотное управление трехфазного асинхронного двигателя работающего в режиме однофазного конденсаторного -Ташкент, Фан, 1986-106с.

8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. Энергоатомиздат, 1989 й.

9. “Охрана труда” Луковников

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		60

10. Плакс А.В. Система управления электрического подвижного состава. М.2005-360 с. 4. Бабков Ю.В. и др. Автоматизация локомотивов. М. 2007-323 с.

11. Савоськин А.Н. Автоматизация электроподвижного состава. М., Транспорт: 1990- 346 с.

12. Захарченко Д.Д. Автоматизация электрического подвижного состава. М., Транспорт: 1988- 279 с

13. Южаков Б.Г. «Электрический привод и преобразователи подвижного состава», М-2007 г.

14.М. Н. Новиков, В. И. Мельников «Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором», СПб., 2001 г.

15. Под редакцией д.т.н. проф. Н. А. Ротанова «Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями», М. «Транспорт» 1991 г.

16.Бурков А.Т. «Электронная техника и преобразователи», М. «Транспорт» 1999 г.

					МБИ.5310700.651.6.2018	варак
ўлч	варак	Хужжат №	имзо	сана		61