ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 5 | 2021
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

ЭЛЕКТР СИСТЕМАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ НОМИНАЛ КУЧЛАНИШИ ВА КУЧЛАНИШНИ РОСТЛАШ ТУШУНЧАСИ

Ориф Носирович Олимов
Жиззах политехника институти ассистенти

Хамидхон Ориф ўғли Мажидов
Жиззах политехника институти ассистенти

Нуриддин Собиржон ўғли Рахматов
Жиззах политехника институти магистранти

АННОТАТЦИЯ

Электр тармоқлари бажарувчи вазифаси, номинал кучланиши, схемаси, истеъмолчиларнинг характери бўйича турларга ажратилади. Паст кучланишли ускуналарни электр энергияси билан таъминлаш тўрт симли уч фазали тизимлар ёрдамида амалга оширилади ва бир бирини боғлайди.

Калит сўзлар: сим турлари, трансформаторлар, уланиш гуручлари, фазолар фарқи, линияни транспазитсия қилиниши.

ABSTRACT

Power grids are divided into types according to the function, rated voltage, circuit, the nature of consumers. Power supply of low-voltage equipment is carried out using four-wire three-phase systems and connected to each other.

Keywords: cim types, transformers, connection brackets, space difference, line transposition.

КИРИШ

Техник ускуналарни стандарлаш. Маълумки, техникада серияли ишлаб чиқариш имкониятига эга бўлмоқлик учун ускуналарни стандартлаш, яъний уларни катта-кичиклик, масса, ток, кучланиш ёки бошқа параметрлари бўйича бир неча турга бўлиб, ишлаб чиқариш керак.

МЕТОДОЛОГИЯ

Техникада ҳамма нарса стандартлаштирилади: кучланиш (жадвал 1.1.), ўтказгич ва кабелларнинг кесим юзаси, трансформаторларни қуввати,

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

генераторлар ва ҳоказо. Ҳар қандай ускуналарни танлашда кўп ҳолларда каттароқ ўлчамларга эга бўлган стандарт ускуналар танланади. Лекин баъзан шундай ҳоллар бўладики (кўпинча иқтисодий тушунчалар бўйича), қачонки каттасини эмас, балки яқин қийматни танлаш мақсадга мувофиқдир. Масалан, ҳисоблар бўйича кабелни кесим юзаси 105 мм^2. бўлди. Қандай 95 мм^2 ёки 120 мм^2, кесим юзасини танлаш керак. Иқтисодий ҳисоблар кўрсатадики, 95 мм^2 кесим юзали кабелни тавсия этмоқ тўғри бўлади [1].

1. жадвалда паст (220-660 В), ўрта (3-35кВ), юқори (110-220кВ) ва ўта юқори (330-1150 кВ) кучланишли тармоқлар учун номинал ва иш пайтида бўладиган энг катта кучланишлар келтарилган. 3 ва 150 кВ лар, янги лойиҳаланаетган тармоқлар учун иқтисодий мулахозаларга асосан тавсия этилмайди.

Номинал кучланиш. Электр системасининг ускуналари (генера-торлар, трансформаторлар, линиялар ва бошгқалар) мўлжалланган номинал кучланиш билан характерланади [2].

Электр энергия истеъмолчилари ва генераторларнинг номинал кучланши деб, уларни нормал шароитда ишлаши учун мўлжалланган кучланши айтилади.

Истеъмолчиларнинг юкламалари ҳар доим ўзгариб турганлиги туфайли тармоқнинг кучланши хар бир нуқтада номинал қийматдан оғиб туради.

Аммо, электр тармоқларининг нормал иш ҳолатида электр истеъмолчиларга келтирилган кучланиш номинал қийматидан оғиши керак эмас.

50 Гц ли уч фазали ток системаси кучланиши номинал қийматидан оғиши (± 5% дан катта бўлмаслиги керак). Бу шуни билдирадики, узунлиги давомида юклама тақсимланган тармоқнинг бошидаги кучланиши U_1 (1.1 – расм) номинал кучланиш U дан 5% га ортиқ

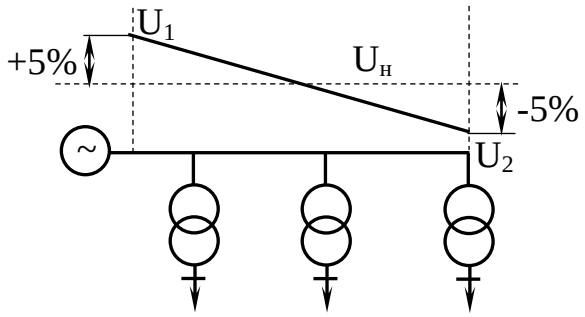
2.1 жадвал

Тармоқни ва истеъмолчиларни номинал кучланиши		Номинал линия кучланиши			Электр усканаларни энг ката иш кучланиши
		Генератор кучланиши	Трансформатор кучланиши		
			Бирламчи чўлғам	Иккиламчи чўлғам	
Волтда					
220	127	220	220	220	242
330	220	400	380	400	418
660	480	660	660	690	726
Киловолтда					
3	-	(3,15)	(3) ва (3,15)	(3,15) ва (3,3)	(3,6)

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

6	-	6,3	6 ва 6,3	6,3 ва 6,6	7,2
10	-	10,5	10 ва 10,5	10,5 ва 11	12
20	-	21	20 ва 21	21 ва 22	24
35	-	-	35 ва 36,75	38,5	40,5
110	-	-	110 ва 115	115 ва121	126
(150)	-	-	(150) ва (158)	(153) ва (165)	(172)
220	-	-	220 ва 230	230 ва 240	252
330	-	-	330	330 ва 247	362
500	-	-	500	525	525
750	-	-	750	737	787
1150	-	-	1150	-	1200

ошмаслиги, U_2 – линия оҳирадаги кучланиш эса U дан 5% пастга камаймаслиги керак [3].



1-расм.Тармоқ кучланишини ўзгартириш графиги

Тармоқнинг номинал кучланиши деб, унинг ўртача кучланиши қабул қилинади.

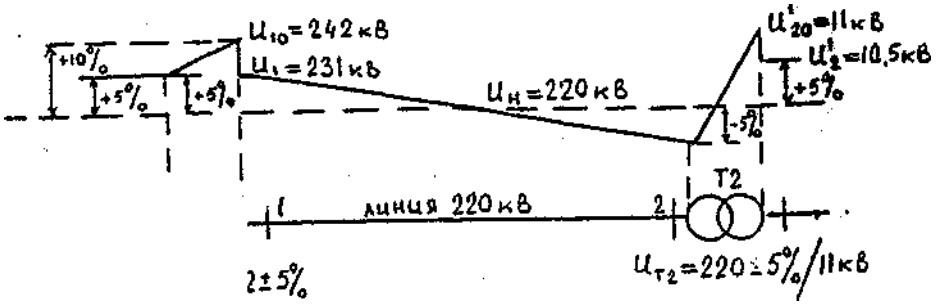
$$U_н = \frac{U_1 + U_2}{2}$$

Шундай қилиб, тармоқни номинал кучланиши электр истеъмолчиларини номинал кучланишига тенгдир.

Генераторларни номинал кучланиши тармоқда бўладиган кучланиш йўқотилишини ҳисобга олиб тармоқ кучланишидан 5% га ошиқ қилиб олинади [4].

Трансформаторларни номинал кучланиши салт юриш ҳолатида уларни бирламчи ва иккиламчи чўлғамлари учун олинади. Трассформаторни бирламчи чўлғами электр энергияни қабул қилади ва шунинг учун кучайтирувчи трансформаторда номинал кучланиш генераторнинг номинал кучланишига (2-расм), пасайтирувчида эса тармоқнинг номинал кучланишига тенг. У ёки бу кучланишли тармоқни таъминловчи иккиламчи чўлгамнинг кучланиши юклама вақтида, тармоқ кучланишидан 5% га юқори бўлиши керак [5].

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069



2-расм. Тармоқ айрим нукталари кучланишини ўзгарши.

Аммо, юклама остида трансформаторнинг ўзида ҳам кучланиш йўқолиши бўлганлиги сабабли иккиламчи ўлғамнинг номинал кучланиши (яъни салт ишлаш кучланиши) тармоқ кучланишидан 10% га юқори ҳолда олинади.

Бу қуввати 630 кВА ва ундан кичик трансформаторлардан ташқари ҳамма трансформаторларга тегишлидир. Бундай трасформаторлар учун эса таъминловчи тармоқнинг кучланиши тармоқнинг номинал кучланишидан 5% га юқори ҳолда олинади [6].

Буни тушунтирмоқ учун 2-расмда икки, 220 кВ ва 10 кВ кучланишли тармоқ берилган ва уни участкаларидаги ҳақиқий кучланишини график тасвири каттароқ аниқлик учун бир базис кучланиши $U_б$ масштабида келтирилган.

Кучланишни бир базис кучланиши $U_б$ га келтириш учун келтирилмоқчи бўлган кучланиш $U_б/U_н$га тенг бўлган трансформация коэффициентига кўпайтирилади. Пунктир билан ўтказилган горизонтал линия бутун тармоқни $U_б$ га келтирилган номинал кучланишни тасвирлайди.

Кучайтирувчи трансформатор Т-1 бирламчи чўлғамининг номинал кучланиши генераторнинг номинал кучланишига тенг (10,5 кВ), иккиламчи чўлғамни кучланиши U_{10}=242 кВ бўлиб, трансформатор тўлиқ юкланган пайтида, унинг қисқичларидаги кучланиш U_1=231 кВ. Бу эса тармоқ учун унинг номинал кучланишидан юқори кучланишни таъминлайди. Пасайтирувчи трансформаторни бирламчи чўлғамининг номинал кучланиши таъминловчи тармоқ-нинг номинал кучланишига тенг бўлиши керак, яъни U_2=220 кВ, унинг иккиламчи чўлғамининг номинал кучланиши эса U'_2=11 кВ. Шундай қилиб, трансформатор Т-2 ни бирламчи чўлғамига 220 кВ кучланиш берилганда, унинг иккиламчи чўлғамини қисқичларидаги кучланиш юклама таъсирида U'_2=10,5 кВ га тенг, яъни трансформаторга уланган 10 кВ ли тармоқнинг номинал кучланишидан 5%. га юқори бўлади.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

Аммо, 2- расмдан кўринадики, Т-2 нинг бирламчи чўлғамига узатиб берилган кучланиш U_2 = 209 кВ га тенг, яъни тармоқлардаги кучланиш йўқотилиши ҳисобига номиналдан 5% га пастдир [7].

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Келтирилган мисолдан кўриниб турибдики, тармоқнинг ҳар хил нуқталарида кучланиш оғиши туфайли кучланишни ростлаш масаласи пайдо бўлади.

Кучланишни ростлаш тушунчаси. Электр истеъмолчиларни қисқичларидаги кучланишни мумкин бўлган қийматларидан оғиши тармоқнинг кўрсаткичлари пасайишига олиб келади. Энергетика системасидаги электр тармоқларининг энергия ўтказув қобилияти, иқгисодийлиги ва истеъмолчиларга етказиб берилаётган энергиянинг сифати шу тармоқлар кучланишининг қийматига боғликдир.

Электр истеъмолчиларини керакли кучланиш билан трансформация коэффициентини ўзгартириш, тармоқ элементларидан оқаётган реактив қувват қийматини, айрим элементлар қаршиликларини ўзгартириш кучланишнинг қиймати ҳисобига таъминланиши мумкин [8].

Генераторлар ёрдамида кучланишни ростлаш, генератор имкониятига эга бўлган кучланишни ростлаш диапазони оралигида автоматик қўзғатиш ростлагичлари (АҚР) ёрдамида амалга оширилади. Ростлаш қонуниятини энг афзал кучланишининг қийматига ҳолатини танлашда техник-иқтисодий ҳисоблар асосида ёки жуда яқин ва жуда ҳам узоқдаги истеъмолчиларнинг мумкин бўлган оҳирги юкламаларини кўриб чиқиб аниқлаш мумкин.

Трансформаторлар (автотрансформаторлар) га кучланишни ростлаш трансформация коэффицентини ўзгартириш орқали амалга оширилади, бунинг учун трансформаторлар (автотрансформаторлар) га ўрамлар сонини ўзгартиришга имкон берувчи махсус мослама ўрнатилади. Бу ускуналарга боғлиқ ҳолда ростлашни юклама остида (юклама остида ростлаш ю.о.р.), шунингдек юкламани узиб ҳам (кўзғаткичсиз қайта улаш) амалга оширш мумкин [9].

Синхрон компенсаторлар асосан қўшимча реактив қувват манбаи сифатида ишлатишга мўлжалланган, лекин уларни кучланишни ростлаш учун ҳам қўллаш мумкин. Бу вазифани синхрон двигателлар ва статик конденсаторлар бажариши мумкин, бунда улар кўндалангига реактив қувватни компенсация қилиб, манбадан истеъмолчиларга оқаётган реактив қувватни

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

камайтиради ва бунинг ҳисобига эса тармоқдаги кучланиш йўқотилиши камаяди.

Синхрон двигателлар автоматик қўзгатиш ростловчи (АҚР) билан таъминланган бўлса кучланишни ростлаш учун қўшимча восита сифатида ишлатилса бўлади. АҚРни нарҳи (қиммат бўлганлиги учун кичик қувватлик двигателларни кучланишни автоматик ростлашда қўллаш, мақсадга мувофиқ эмас. Қоидага асосан, бундай двигателларни реактив қувватни ўзгармас миқдорда генерация қилишда ишлатиш иқтисодий фойдалидир [10].

Статик конденсаторлар қўндалангига уланган ростловчи компенсация ускуналарида реактив қувватни компенсациялашдан ташқари махаллий тармоққа кучланиш ростлашини ҳам таъминлайди. Улар синхрон компенсаторларга қараганда капитал ҳаражатлар бўйича, ҳамда ишлатиш ҳаражатлари буйича иқтисодийдир.

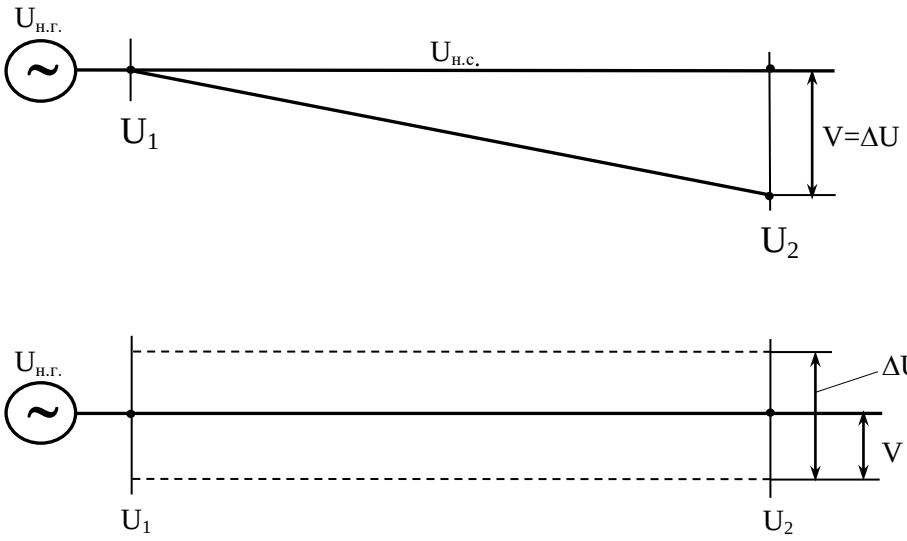
Статик конденсаторларни тармоқларни бўлиб, орасига улаш (яъни бўйламага улаш) тармоқни реактив қаршилигини, демак кучланиш йўқотилишини камайтиришга имкон беради, Кучланиш йўқотилишини камайтириш натижасида тармоқнинг қабул қилувчи қисмида юклама ўзгарганда ҳам, кучланиш оғиш камаяди.

Ҳар қандай электр тармоғи, унинг ускуналари (генератор, трансформатор, линия ва бошқалар) мўлжалланган номинал кучланиш ($U_н$) билан ифодаланади. Номинал кучланиш истеъмолчиларнинг нормал ишлашини таъминлаши ва энг юқори иқтисодий самара бериши лозим.

Истеъмолчилар юкламаси вақт бўйича ўзгариши сабабли, тармоқнинг ҳар қандай нуқтасидаги кучланиш номинал қийматдан оғади (расмга қаралсин). Бу оғиш V энергия сифатини пасайтиради, натижада зиён келтиради [11].

Кўпинча, линия бошидаги кучланиш U_1 оҳиридаги кучланишдан U_2 юқори, чунки линия орқали оқаётган ток кучланиш йўқотилишини $\Delta U=U_1-U_2$ ҳосил қилади. Шунинг учун истеъмолчидаги кучланишни U_2 тармоқ кучланишининг номинал қийматига $U_{нт}$ яқинлаштириш ва линия оҳирида энергия сифатини таъминлаш учун генератор кучланиши $U_{нг}$ тармоқ кучланишига $U_{нт}$ нисбатан 5% га юқори, трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидаги номинал кучланиш эса $U_{нт}$ га нисбатан 5-10% га юқори (трансформаторнинг ўзида таҳминан 5% йўқотилади) олинади.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069



Демак, тармоқ ва истеъмолчиларнинг номинал кучланишлари: 6, 10, 35, 110, 220, 500, 750 кВ (Ўзбекистонда 750 кВ дан ташқари, ҳаммаси ишлатилади).

Генератор ва синхрон компенсаторларнинг номинал кучланишлари: 6,3; 10,5; 21 кВ [12].

Трансформаторларнинг иккиламчи чўлғамининг номинал кучланишлари: 6,3 ва 6,6; 10,5 ва 11; 22;38,5; 115 ва 121; 230 ва 242 кВ.

Паст кучланишли (1000 В гача) тармоқларда фазалар орасидаги (сурати) ва фазали (маҳражи) номинал кучланишлар қуйидагича қабул қилинган:

тармоқ ва истеъмолчилар учун - 220/127; 380/220; 660/380 В

манбалар учун - 230/133; 400/230; 690/400 В

220/127 ва 230/133 кучланишлар иқтисод нуқтаи назаридан тавсия қилинмайди.

Электр истеъмолчиларнинг қисқичларидаги тугунларидаги кучланишни мумкин бўлган қийматларидан оғиши тармоқ кўрсаткичларини пасайишига олиб келади. Энергетика системасидаги электр тармоқлари кучланишининг даражасига шу тармоқларнинг энергия ўтказув қобилияти, иқтисодийлиги ва истеъмолчиларга етказиб берилаётган энергияни сифати боғлиқдир [13].

Электр истеъмолчиларини керакли кучланиш билан таъминлаш генератор кучланишини ростлаш, трансформаторларнинг трансформациялаш коэффициентини ўзгартириш, тармоқ элементларидан оқаётган реактив қувват қийматини ва айрим элементлар қаршиликларини ўзгартириш ҳисобига амалга оширилиши мумкин.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

Генераторлар ёрдамида кучланишни ростлаш, генератор имкониятига эга бўлган кучланишни ростлаш диапазони оралиғида автоматик қўзғатиш ростлагичлари (АҚР) ёрдамида амалга оширилади.

Трансформаторлар (автотрансформаторлар) да кучланишни ростлаш трансформация коэффициентини ўзгартириш орқали амалга оширилади, бунинг учун уларга ўрамлар сонини ўзгартиришга имкон берувчи махсус мослама ўрнатилади. Бу трансформаторни ўчириб ёқиш Ю.О.Р. (юклама остида ростлаш) ускунаси ёрдамида амалга оширилиши мумкин [14].

ХУЛОСА

Ю.О.Р. ли трансформаторлар Қ.Қ.У. лиларга нисбатан анча қиммат бўлгани учун, улар асосан юқори кучланишли тақсимловчи тармоқларни таъминлайдиган қабул қилувчи подстанцияларда қўлланилади.

Синхрон компенсаторлар асосан қўшимча реактив қувват манбаи сифатида ишлатишга мўлжалланган, лекин уларни кучланишни ростлаш учун ҳам қўллаш мумкин. Бу вазифани синхрон двигателлар ва статик конденсаторлар бажариши мумкин. Бунда, улар кўндалангига реактив қувватни компенсация қилиб, манбадан истеъмолчиларга оқаётган реактив қувватни камайтиради ва бунинг ҳисобига эса линиядаги кучланиш йўқотилиши камаяди. Статик конденсаторлар синхрон компенсаторларга қараганда капитал ҳаражатлар ҳамда ишлатиш ҳаражатлари бўйича арзондир.

Статик конденсаторларни линияга бевосита улаш (яъни бўйлама улаш) тармоқнинг реактив қаршилигини, демак линияда кучланиш йўқотилишини камайтиришга имкон беради [15-16].

REFERENCES

1. Nabijonovich J. A. Renewable energy sources in Uzbekistan //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 769-774.
2. Жуманов А. Н. и др. ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРДАГИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФЛАРНИ ТУЗИЛИШИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4.
3. Жуманов А., Абдиев Х., Файзуллаев А. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ //СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И. – 2021. – С. 45.
4. Жуманов А. Н. и др. МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИНИНГ ТОҒЛИ ҲУДУДЛАРИДА ФОЙДАЛАНИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 247-254.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01069

5. Хантўраев И. М., Жуманов А. Н. ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИДА ҚУВВАТ ИСРОФЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 330-337.
6. Жалилов Ў. А. Ў. и др. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА УЛАРНИ ОШИРИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 113-118.
7. Жуманов А. Н. и др. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 466-470.
8. Олимов О. Основные пути повышения эффективности работы асинхронных электроприводов // Международный журнал инженерных и информационных систем (IJEAIS) ISSN. - 2020. - С. 107-108.
9. Мустафакулов А. А., Арзикулов Ф. Ф., Джуманов А. Использование Альтернативных Источников Энергии В Горных Районах Джизакской Области Узбекистана //Интернаука: электрон. научн. журн. – 2020. – №. 41 (170).
10. Сиддиков И. Х. и др. Элементы и устройства управления и контроля интеллектуальных электрических сетей систем электроснабжения //Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2018. – №. 2 (24).
11. Олимов О., Хазраткулова Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ДЖИЗЗАХСКОЙ ОБЛАСТИ (УЗБЕКИСТАН) // Интерконф. - 2020.
12. Носирович О.О. Энергосбережение и применение преобразователей частоты и устройств плавного пуска // АКАДЕМИЯ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ МНОГОДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ. - 2021. - Т. 11. - №. 2. - С. 1232-1235.
13. Olimov O. N. et al. ELEKTR ENERGIYADA PAST KUCHLANISHLI KOMMUTASIYALASH JIXOZLARNING, IQLIM VA JOYLASHISH TASNIFI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 294-299.
14. TRANSFORMER O. F. A. S. P. UDK 62-03 Olimov Orif Nosirovich, Kurbanov Abror Abdinasirovich, Safarov Behruz Kuzievich //АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПУБЛИЦИСТИКА. – С. 77.
15. Олимов О., Хазраткулова Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ДЖИЗЗАХСКОЙ ОБЛАСТИ (УЗБЕКИСТАН) // Интерконф. - 2020.
16. Sultanov M. M. et al. FITTING THE SPECTRA OF PIONS, KAONS, PROTONS, AND ANTIPROTONS IN RELATIVISTIC CU+ CU COLLISIONS //Euro-Asia Conferences. – 2021. – С. 96-98.