КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ӨНӨР-ЖАЙ ЭНЕРГЕТИКА ЖАНА ЖЕР КАЗЫНАСЫН ПАЙДАЛАНУУ КОМИТЕТИНЕ КАРАШТУУ ЭНЕРГЕТИКА ЖАНА ЭКОНОМИКА ИЛИМИЙ-ИЗИЛДӨӨ НСТИТУТУИ. РАЗЗАКОВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ ЖАНА ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Диссертациялык кеңеш Д05.19.590

Кол жазма
укугунда
УДК 621.316.1.–027.45:621.331.3(043.3)

РАХМАТУЛОЕВ АШУРАЛИ ЗОКИРОВИЧ

ТАДЖИКИСТАНДЫН БӨЛҮШТҮРҮҮЧҮ ЭЛЕКТРТАРАМДАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА АЛАРДЫЖАҢЫЛАНТУУНУН ТЕХНИКАЛЫК МАСЕЛЕЛЕРИН ИШТЕП ЧЫГУУ

05.14.02 адистиги –Электрчордондор жана электрэнергетикалык тутумдар

Техникалык илимдердин кандидаты илимий
даражага изденүү диссертациянын
АВТОРЕФЕРАТЫ

Бишкек – 2019

Иш Таджикистандын энергетика институтунун “Автоматташтырылган электрайландыргыч” кафедрасында аткарылды

Илимий жетекчиси: техникалык илимдердин кандидаты, доцент, И.Раззаков ат. Кыргыз мамлекеттикхникалык университетини”Электроэнергетика” кафедрасынын профессору
Кадыркулов Сүйөркул Сеитович

Расмий оппоненттер: техникалык илимдердин доктору, профессор, К.И.Скрябин ат. КЭАУнин “Айыл чарбасын электрификациялоо жана автоматташтыруу” кафедрасынын профессору
Кадыров Ишенбек Шакирович

техникалык илимдердин кандидаты, “Түндүк электрлик”ААКсатуу кызматынын начальнигинин орун басары
Айдарова Айгерим Рашидовна

Жетектөөчү мекеме: Тажикстан Республикасынын “Түштүк электрлик тармактарынын” ачык акционердик коому

Жактоо 2019 жылдын “22” чи ноябрында саат 15:00 дө Кыргыз республикасынын өнөр-жай энергетика жана жер казынасын пайдалануу комитетине караштуу энергетика жана экономика илим-изилдөө институтунун, И. Раззаков атындагы КМТУнин жанаОшМУнин алдында тузүлгөн Диссертациалык кеңештин отурумунда , төмөндөгү дарек менен; 720055, Бишкек ш. Ахунбаев к. 119 өтөт.

Диссертация менен Кыргыз республикасынын өнөр-жай энергетика жана жер казынасын пайдалануу комитетине караштуу энергетика жана экономика илим-изилдоо институтунун www.niiee.kg 720055, Бишкек ш., Ахунбаев к., 119,И. Раззаков атындагы КМТУнунwww.kstu.kg720044, Бишкек ш. Ч.Айтматов пр. 66жана ОшМУнин, www.oshsu.kg723500, Ош ш.Ленина к. 331.,библио-текаларынанжана. E-mail ДС:ruslan.akparaliev@gmail,com почталарынан таанышсаныздар болот.

Автореферат 2019 жылдын “15” чи октябрында таратылды

Диссертациялык Кеңештин
окумуштуу катчысы,
техникалык илимдердин кандидаты Р. А. Акпаралиев

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Изилдөөнүн актуалдуулугу. Айылдык кардарларды элекр менен тейлөөнүн сапатынын төмөндөшүнүн негизги себептеринин башкысы – мындан 45-55 жыл илгери ишке киргизилген бөлүш-түрүүчү 0,38-10 кВ электр тарамдарынын бүгүнкү бир нече ирет өскөн электр жүгүнүн талаптарына такыр эле туура келбей калышы.

Таджикистандын 0,38-10 кВ электр чубалгыларынын жалпы узундугу 53 миң км, анын 90% тен кем эмеси айылдык электр тарамдарын түзөт. Бул тарамдардын үнөмдүү иштеши энерготутумдун көрсөткүчтөрүнө маанилүү таасирин тийгизет.

Таджикистандын айылдары жана көптөгөн мекемелери турак жайларын жылытууда көнүмүш болгон отундун (көмүр, газ, нефть азыктары ж.б.) азыркы шарттагы тартыштыгынан көпчүлүк убакта электр энергиясына басым жасашат. Ошондуктан жакынкы келечекте жана андан ары да атлган топко кирген кардарлар үчүн электр энергиясы негизги орунду ээлей берери шексиз.

Белгилей кетели, Таджикистандын бөлүштүрүүчү электр тарамдарынын ишенимдүүлүгү акыркы 20 жылдагы ири өзгөрүүлөрдү камтып изилдене элек. Таджикистандын Түштүк электр тарамдарына караган Бохтар РЭСинин 6-10 кВ ачык чубалгыларындагы бузулуштан өчүрүлүштүн статистикасын биздин изилдөөлөрүбүз көргөзгөндөй, кардарлардын өчүрүлүшүнө алып келген жылдык бузулуштардын орточо салыштырмалуу саны 10 км чубалгыга 0,63. Ал эми кардарлардын электркамсыздоосунун бир жолку үзгүлтүк болуусунун орточо убактысы 6,29 саат жана андан да жогору. Бир жолку электркамсыздоонун үзгүлтүк узактыгы 9-10 сааттан ашкан учурлар да кездешет. Ишкананын адистеринин эсептөөлөрү боюнча Бохтар РЭСиндеги кардарлардын жылдык кырсыктуу өчүрүлүшүнөн болгон чыгаша 141,35 тыс. кВтч. болгон.

Эгерде күз-кыш мезгилиндеги ачык чубалгылырдын көбүрөөк бузуларын эске алсак, керектөөчүлөр так ошол жылуулук керек болгон маалда электр тарамдарынын тез-тез өчүшүнөн убара тартышат. Мындай абал Таджикистандын бардык РЭСтерине мүнөздүү.

Айылдык тарамдар 6-10 кВ жана РТП 35-110кВфидерлеринин бүлүнүүдөн өчүшү жөнүндө РЭСтин диспетчерлик пункттарына ыкчам сигналдарды бермек түгүл, эн арзан деп эсептелингенэлектр менен жабдуунун ишенимдүүлүгүн жогорулатуучу АПВ жана АВР автоматтык түзүлүштөр менен жабдылган эмес. Ошол себептен РЭСтин 6-10кВ тарамындагы диспетчерлерине ар кандай бүлүнүүлөр жөнүндө кабар абдан кеч жеткендиктен, кардарларды электр менен жабдуу убактысы узакка созулат.

Жогоруда айтылгандардан улам 0,38-10 кВ электр тарамдарынын иш режиминин көрсөткүчтөрүн изилдеп, анын натийжасында 6-10 кВ бөлүштүрүүчү электр тарамдарын жаңылантууну негиздөө боюнча усулдук жоболорду иштеп чыгып, жаңыланган фидерлердин натыйжалуулугун жана ишенимдүүлүгүн арттыруучу техникалык каражаттар менен камсыздоо маселеси коюлду.

Бул айтылгандар диссертацинын изилдөө темасы актуалдуу экендигин ынандырарлык деңгээлде көрсөтүп турат.

<u>Теманын илимий- техникалык программа менен байланышы.</u>
Бул жумуш Тажикстандын энергетика институтунун мамлекеттик каржылоосунун чегинде, жана И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетине караштуу Энергетика жана байланыш илим изилдөө институтунун колдоосу менен көп жылдар бою жасалган.Бул жумушта “Таджикстандын бөлүштүрүүчү электр тармактарынын иштөөсүнүн ишенимдүүлүгүн жана сапатын жогорулатуу” деген багыт боюнча изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Анын ичинен айылдык райондордун кардарларын электр менен жабдуу сапатын жогорулатуу суроолоруна өзгөчө орун берилген.

Берилген диссертациялык иштин темасы жогоруда көрсөтүлгөн илимий-изилдөө жумушунун тематикасы менен тыгыз байланышта.

<u>Изилдөөлөрдүн максаты жана маселелери.</u>Бул иштин максаты – Тажикстандын иштеп жаткан бөлүштүрүүчү электр тарамдарынын курамын, алардын чыңалуу режимдерин жана иштеш ишенимдүүлүгүн изилдөөнүн негизинде конкреттик РЭСтин тарамдарынын бөлүктөрүндөгү чыңалуунун коромжу болушун аныктоонун алгоритмин, анын усулдук ыкмаларын иштеп чыгуу. Иштин негизки маселелери – электр тарамдарын жаңылантуунун техникалык чечимдерин иштеп чыгып, жаңы пайда болгон 6- 10 кВ фидерлердин ишенимдүү жана натийжалуу иштөөсүн камсыз кылуучу техникалык каражаттарды сунуштоо.

Коюлган максатка ылайык төмөнкү маселелер изилденди жана иштелип чыгарылды:

*Айылдык бөлүштүрүүчү электр тарамдарынын жана алардын кардарларынын бүгүнкү абалын изилдөө;

*6-10 кВ бөлүштүрүүчү электр тарамдарынын жана ТП 6-10/0,4 кВ көмөкчордондордун жүгүнүн жана чыңалуусунун режимдерин изилдөө;

*6-10 кВ бөлүштүрүүчү электр тарамдарынын бузулуп өчүрүлүштөрүнүн статистикасын жыйноо жана аларды талдоонун негизинде ишенимдүүлүктүн көрсөткүчтөрүн аныктоо;

* 6-10 кВ фидерлердеги чыңалуунун коромжуланышын эсептөө үчүн алгоритм иштеп чыгып, ошону колдонуу менен тере талдоо жүргүзүү;

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылыгы төмөнкүлөрдөн турат.

1.Чыңалуунун төмөндөшү ченемден ашкан РЭСтин фидерлерин бөлүктөргө бөлүп, майдалантуунун усулдук ыкмасын иштеп чыгаруу жана аны колдонуп, конкреттүү фидерлерди майдалантуу сунушталды; чубалгылардын бузулган жерлерин издөөнү оптималдаштыруунун стратегиясы сунушталды;

2. Чыңалуусу 6-10 кВ фидерлердеги чыңалуунун коромжуланышын эсептөө үчүн алгоритм иштеп чыгарылды, ошону колдонуу менен терең талдоо жүргүзүлдү;

3. Фидерлерди майдалантуудан пайда болгон жаңы фидерлерге өз алдынча кубат берүүчү булактын варианттарын техника-экономикалык салыштыруу аркылуу тандалып, натыйжалуулугу сунушталды;

4. АСО-10 автоматтык ажыраткычтарды колдонуу менен 6-10 кВ аба зымдарынын бөлүктөрүн бөлүштүрүүнүн ыкмасын негиздөө.

5. 6-10 кВ аба зымдарынын бүлүнгөн жерлерин көрсөтүүчүлөрдү жайгаштыруу, алардын эффективдүүлүгүн аныктоо жана колдонуу ыкмасы иштелип чыккан.

6. 6-10 кВ аба зымдарынын бүлүнгөн жерлерин жана ордун алдынала табыш үчүн, ар кандай жетишкендиктерди колдонуп табуу ыкмасы иштелип чыккан.

Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү мындан турат:

- “6-10кВ электр тарамдарынын бөлүктөрү боюнча чыңалуунун азайышын бөлүштүрүүнү аныктоо” боюнча усулдук көргөзмө иштелип чыкты. Диссертациялык жумуштун жыйынтыктарын ишке киргизүүнүн акты боюнча, Тажикстандын энергетика институтунун окуу жараянына киргизүүгө, жогорку окуу уюмунун ректору менен 2018- жылдын 28- сентябрында бекитилген.

- “жол берилгис жогорку жоготуулардын натыйжасында келип чыккан жүктүн агыны боюнча аша жүктөлүүлөрдүн болушун, 6-10кВ фидерлерин майдалоону негиздеген усулдук көргөзмө иштелип чыкты.

- “Түштүк электр тармагынын” ачык акционерлик коому ишке киргизүү жөнүндө чечим кабыл алынды жана “Түштүк электр тармагынын” ачык акционерлик коомунун директорунун ишеничи менен ишке киргизүү акты бекитилди.

- Жүктөө режиминде өтө аша чапкан жоготуулардын болушун негиздеген 6-10кВ фидерин майдалоо боюнча усулдук көгөзмө иштелип чыкты.

- жол берилгис жогорку жоготуулардын натыйжасында келип чыккан 6-10кВ фидерин майдалоонун негизинде жаңы пайда болгон фидерлердин азыктандыруучу булактарын негиздеген усулдук көгөзмө сунушталды.

Коргоого алып чыгарылуучу диссертациянын негизги жоболору.

Коргоого төмөндөгүлөр чыгарылат:

1. Тажикстандын шартында чыңалуусу 6-10 кВ фидерлердеги чыңалуунун коромжуланышын эсептөөгө арналган алгоритм жана анын усулдук ыкмалары; аны чыңалуунун кабыл алынган ченемден ашыкча төмөндөшүнүн себептерин талдоодо колдонуу;

2.Чыңалуусу ченемден ашыкча коромжуланган РЭСтин 6-10 кВ фидерлерин майдалантуунун усулдук ыкмалары;

3. Фидерлерди майдалантуудан пайда болгон жаңы фидерлерге өз алдынча кубат берүүчү булактын варианттарын техника-экономикалык салыштыруу аркылуу тандоонун усулдук ыкмасы;

4. 10 кВ жаңы фидерлерди төмөндөгү техникалык каражаттар менен камсыздоонун натыйжалуулугу сунушталды жана негизделди**:** РТПларда телемеханика түзүлүштөрүн орнотуу; фидерди секцияга бөлүүчү өчүргүчтөрдү, жөнөкөй ажыраткычтады жана автоматтык ажыраткычтарды колдонуу; фидердин бузулган тарабын көрсөткүчтү колдонуу; фидердин чукул туташуу болгон бөлүгүн көрсөткүч;

<u>**Илимий жыйынтыктарды алуу үчүн изденүүчүнүн жекече салымы.**</u>Изденүүчү жеке өзү төмөнкүлөрдү аткарды**:** РЭСтин электр тарамдарынын схемалары жана кардарлары жөнүндөгү материалдарды жыйнады, аларды жалпылап иретке келтирди; электр тарамдарында болгон бузулуштардан жана кардарлардын энергиякамсыздоодон үзгүлтүктөрдүн стаистикасын жыйнады жана талдап чыкты; электр тарамдарынын иштөө режимдеринин көр-сөткүчтөрүн ченеп талдоо иштерин аткарды; электр тарамдарындагы чыңалуунун коромжуланышын аныктоонун усулдук ыкмасын сунуштап, конкреттүү 6-10 кВ фидерлер үчүн эсептөө иштерин жүргүздү.

<u>**Диссертациянын натыйжаларын апробациялоо.**</u>

Изденүүчү ишинин натыйжасын төмөндө аталган илимий- техникалык коференциялардаталкуудан өткөргөн **:**

1. Ысык-Көл мамлекеттик К. Тыныстанов ат. университеттин 75 жылдыгына арналган илимий-техникалык конференция, Каракол, 2015.

2. Эл аралык илимий-практикалык конференция ”АПКдагы жаратылыш чөйрөсүнүн экологиялык абалы жана заманбап ресурс үнөмдөөчү технологиялардын илимий-практикалык аспекттери”. 16-17 февраль 2017 ж. Рязань, 2017.

3. И. Раззаков ат. КМТУнун энергетика факультетинин 60 жылдыгына арналган аралык илимий-техникалык конференция “Энергетика: абалы, көйгөйлөрү, келечеги” Бишкек, 2017.

4. Эл аралык илимий-техникалык конференция “Суу 2018-2028 жылдарда туруктуу өнүгүү үчүн”. Бохтар, 2017.

Диссертациянын жыйынтыктарынын басылмаларда толук чагылдырылышы. Диссертация боюнча негизги жоболор жана тыянактар атамекендик жана чет өлкөлүк мезгилдүү басылмаларда изденүүчүнүн 9 эмгеги басылып чыгырылган.

Иштин курамы жана көлөмү. Диссертациянын жалпы көлөмү кириш сөздөн, төрт бөлүктөн, корутундудан, пайдаланылган булактардын тизмегинен турат. Иштин мазмуну компьютердик текст менен 169 бетте, 54 сүрөт, 8 жадыбал аркылуу берилген, пайдаланылган булактардын тизмеги 121 басылма эмгекти камтыйт. Тиркеме катары иштин айрым натийжаларынын пайдалангандыгын ырастаган 2 акт берилген.

ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

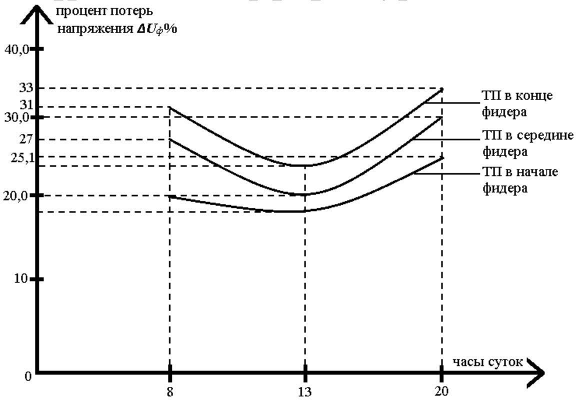
Кириш сөздөрдө иштин актуалдуулугу негизделген, анын максаты жана илимий маселери айтылган. Иштин илимий жаңылыгы жана практикалык баалуулугу берилген. Диссертациянын коргоого алып чыгарыла турган негизги жоболору келтирилген. Диссертациянын темасынын талкуулангандыгы жана анын натийжаларынын мезгилдүү басмадан чыккан көлөмү чагылдырылган. Диссертациянын курамы жана көлөмү жөнүндө маалымат берилген.

Биринчи бөлүктө Бохтар РЭСинин бөлүштүрүүчү тарамдарынын иштеп жаткан абалы изилденди (1-чи жад.). РЭСтин 35-220/6-10 кВ көмөк чордондорунун мүнөздөмөлөрү келтирилген, 6-10 кВ фидерлердин бузулуштарынын статистикасы чогултулуп жана иштетилип чыгарылды.

1-чи жадыбал - 10 кВ фидердин ар кайсы жерине кошулган ТП 10/0,4 кВлардын суткалык режиминин өлчөнгөн көрсөткүчтөрү (2016-2017 жж. кыш мезгили)

ТПнын кубаты ж/а фид-ердеги орду	Ченел -ген убагы	Агын (I, A),чыңалуу (U, B) ТПнын төмөнкү (0,4кВ) жагында						Абонентте-ги фазалык чыңалууUф, (В)	Чыңалуу унун оромжу пайызы, Uф %
		Фаза А		Фаза В		Фаза С			
		$I_{a,A}$	U_{AB},	$I_{в,A}$	U_{BC}	Ic	U_{AC}		
250 кВА башында	8–00	365	390	360	390	365	390	160	27,3
	13–00	290	390	280	390	300	390	200	9,1
	20–00	380	390	400	390	390	390	150	31,8
400 кВА ортосунда	8–00	550	370	550	370	550	370	140	36,3
	13–00	405	380	405	380	405	380	190	13,6
	20–00	560	370	560	370	560	370	140	36,3
250 кВА аягында	8–00	360	340	370	340	345	340	160	27,3
	13–00	325	350	355	350	320	340	150	31,8
	20–00	365	340	405	340	390	340	140	36,3

ТПлардын каерде жайгашканына жараша алыскы абоненттеги чыңалуунун кандайча өзгөрүшү 1-чи сүр. даана көрүнүп турат



1-чи сүр. Абоненттеги фазалык чыңалуунун ТП 10/0,4 кВ фидердин узундугу боюнча каерде жайгашканына жараша ар бир сааттагы өзгөрүшү

Биринчи бөлүмдүн корутундусу. Тажикстандын 6-10 кВбөлүштүрүүчү электр тармактарынын жогоруда изилденген эксплуатациялык абалын Түштүк электр тармактарын Бохтар РЭТ мисалында көргөзгөндөй, алардын мүнөздөө төмөнкүдөй маалыматтар менен берилет:

1. 45-50 жыл мурда киргизилген 0,38–10 кВ аба зымдарынын кесилиш аянтын пайдалануу экономикалык өткөрүү жөндөмдүүлүгүн жана ченемдик деңгээлдери чыңалуунун тармактарында азыркы шартта көп жолу өсүп бараткан жүктү, камсыз кыла албайт, ошондой эле эң олуттуу техникалык жоготууларды пайда кылат.

2. 0,38 -10 кВ түйүндөрдүн жүк түйүндөрүндө жана керектөөчүлөрдө чыңалуунун деңгээли ГОСТтун жана башка жетектөөчү материалдардын талаптарына жооп бербейт.

3. 0,38–10 кВ тармактарда улам чыңалуунун деңгээли ылдыйланышынан турмуш-тиричилик абоненттеринин розеткаларында чыңалуунун деңгээли чексиз төмөндөйт - 150-170В чейин (220 В ордуна) ал калктын жашоо-турмушунда кыйынчылык туудурат.

4. Айылдык 0,38–10 кВ электр тармактарында, биздин изилдөөлөр көрсөткөндөй керектөөчүлөрдү узак убакытка электрсиз калтыруу менен коштолгон тез-тез авариялык өчүрүүнүн болушу орун алган; 6-10 кВ айылдык аба бөлүштүрүүчү электр тармактарынын салыштырмалуу бузулушу, Тажикстандын шарттары үчүн жылына 10 км 6-10 кВ аба зымына 0,63 өчүрүү сунушталат.

5. 6-10 кВ тармактарында автоматташтыруунун элементтери (автоматтык секционирлөө, АПВ, АВР) жана алардын ишинин ишенимдүүлүгүн жогорулатуу каражаттары жок.

6. Керектөөчүлөрдүн электр камсыздоосунун үзгүлтүккө учурашынын бир жолку узактыгын түзгөн РЭКдин 0,38-10 кВ тармактарынын авариялуулугун изилдөөнүн жыйынтыктары деп белгилөөгө мүмкүнчүлүк берди:

*фидерлердин айрым түйүндөрүндө ажыраткычтардын жоктугу, фидердин калган бөлүгүн керектөөчүлөрдүн азыктануусун сактап калуу менен аларды оңдоо үчүн авариялык участогун локализациялоого мүмкүндүк бербейт жана узак тыныгуудан керектөөчүлөрдүн чоң көлөмдө электр энергиясын ала албай калгандыгынын себеби болуп эсептелинет.

*6-10 кВ фидерлеринин олуттуу санында түпкү резервдик байланыштын жоктугу жана алардын керектөөчүлөрүн электр менен камсыздоосунун ишенимдүүлүгүн төмөндөтөт, анткени көпчүлүк убакта бузулган бөлүгүн издөө жана электр менен камсыздоону калыбына келтирүүдө бүткүл фидерди өчүрүүгө аргасыз, ошондой эле электр энергиясын жакшы берилбегендигинин жогорулашы менен байланыштуу;

*6-10 кВ чубалгыларында туруктуу жабыркоолордо да жана бир фазалуу кыска туташууларда да колдонулуучу издөө стратегиясы үнөмдүүлүктөн алыс;

*10 кВ болгон аба тармактары зыянга учураган участок УПУ тибиндеги көрсөткүчтөр менен жабдылган эмес;

* азыркы учурда бардык РТП жана 10 кВ РЭТ тармактарында авариялык өчүрүүлөр жөнүндө борборлоштурулган телесигнализациялоо системасы жок.

Жогоруда баяндалгандардын негизинде, бул иш боюнча изилдөө жана иштеп чыгуунун негизги милдеттери болуп төмөнкүлөр саналат:

1. Учурдагы айылдык бөлүштүрүүчү 6-10 кВ аба зымдарындагы чыңалуунун жоготууларын талдоо эсеби жана аларды зарыл СПН менен жабдып кайра курууну (модернизациялоо) негиздөө ыкмасын иштеп чыгуу.

2. 6-10 кВ иштеп жаткан электр тармактарынын фидерин 0,38–10 кВ электр тармактарын кайра куруу долбоорлорун узак мөөнөткө өчүрүүнү камсыз кылган методикалык маселелерди иштеп чыгуу.

Экинчи бөлүктө тарамдардагы жана кардарлардагы чыңалуунун ченемделген деңгээлин камсыз кылуу максатында Бохтар РЭСинин айрым 6-10 кВ фидерлерин жаңылантуу зарылдыгы негизделди. Жетектөөчү көрсөтмөлөрдө 6-20 кВ чубалгыларды долбоорлоодо алардагы чыңалуунун номиналдан четтөө деңгээли ±7,5%.

Чубалгыдагы чыңалуунун $\Delta U_i\%$ коромжуланышын аныктоо үчүнтөмөндөгү туюнтма сунушталды

$$\Delta U_i\% = \Delta U_{уд\%} \cdot S_{расч} \cdot l_у , \qquad (1)$$

мында $\Delta U_{уд\%}$ – фидердин бир км узундугуна туура келген чыңалуунун салыштырмалуу пайыздык коромжуланышы; $l_у$– фидердин бир бөлүгүнүн узундугу; $S_{расч}$ – бөлүк аркылуу өтүп жаткан эсептелген кубаттуулук.

Сунушталган (1) туюнтманы пайдаланып, электр тарамдарында кеңири колдонулуучу А, АС, АН маркаларындагы ар түрлүү стандарттык жоондуктагы зымдарүчүн, кубаттуулуктун коэффициентинин ($Cos\varphi$) өзгөрүшүн эске алып, чыңалуунункоромжуланышынын салыштырмалу-упайыздык үлүшү $\Delta U_{уд}\%$ эсептөө жолу менен аныкталып, атайын жадыбал түрүндө сунушталды (2-чи жад.).

2-чи жад - 6-10 кВ чубалгынын ар түрлүү маркадагы жана жоондуктагы зымдардардагы чыңалуунун салыштырмалуу коромжуланышынын $\Delta U\%$

Cosφден көз карандылыгы

Cosφ	Түрлүү маркадагы зымдар үчүн ΔU,% · 10^{-3} /(кВА·км)								
	АС–16	АС–25	АН–35	А–35	АС–35	АС–50 АН–50	АС–70	АС–95	АС–120
0,73	1,54	1,09	0,89	0,85	0,81	0,66	0,53	0,45	0,39
0,74	1,56	1,10	0,90	0,85	0,81	0,66	0,54	0,45	0,39
0,75	1,58	1,10	0,90	0,85	0,82	0,66	0,54	0,45	0,40
0,76	1,59	1,11	0,90	0,86	0,82	0,66	0,55	0,45	0,40
0,77	1,60	1,12	0,90	0,87	0,83	0,66	0,55	0,45	0,40
0,78	1,62	1,13	0,91	0,87	0,83	0,67	0,55	0,45	0,40
0,79	1,64	1,14	0,91	0,88	0,83	0,67	0,55	0,45	0,40
0,80	1,65	1,15	0,91	0,88	0,83	0,68	0,55	0,45	0,40
0,81	1,66	1,15	0,92	0,89	0,84	0,68	0,55	0,45	0,40
0,82	1,68	1,15	0,92	0,89	0,84	0,68	0,55	0,45	0,40
0,83	1,69	1,15	0,93	0,89	0,85	0,68	0,55	0,45	0,40
0,84	1,70	1,16	0,93	0,90	0,85	0,68	0,54	0,44	0,39
0,85	1,71	1,16	0,93	0,90	0,85	0,68	0,54	0,44	0,39
0,86	1,72	1,17	0,93	0,90	0,85	0,68	0,54	0,44	0,39
0,87	1,73	1,17	0,93	0,90	0,85	0,68	0,53	0,43	0,38
0,88	1,74	1,18	0,93	0,90	0,85	0,68	0,52	0,43	0,37
0,89	1,75	1,18	0,93	0,90	0,85	0,68	0,51	0,42	0,36
0,90	1,75	1,19	0,93	0,90	0,85	0,68	0,51	0,41	0,35
0,91	1,76	1,19	0,93	0,90	0,85	0,67	0,50	0,40	0,35
0,92	1,76	1,19	0,93	0,90	0,85	0,67	0,50	0,40	0,34
0,93	1,77	1,20	0,93	0,90	0,85	0,67	0,50	0,40	0,34
0,94	1,78	1,20	0,93	0,90	0,85	0,68	0,50	0,40	0,33
0,95	1,79	1,20	0,93	0,90	0,85	0,69	0,50	0,40	0,32

Фидердин магистралдык бөлүгү (ФМБ) деп анын ГВ эң алыс жайгашкан ТПга чейинки аралыкты атоо кабыл алынды. ФМБга, эреже катары, бир нече капталуламдар туташтырылат фидердин ФМБсына 7 капталулам туташтырылган).

Алгоритмдин ыкмасы боюнча ФМБны бир нече бөлүккө бөлүп, анын ар бирин-деги чыңалуунун коромжусунун пайыздык үлүшү өзүнчө эсептелиниши керек.

РЭТин калган фидерлеринин бөлүктөрүндөгү жана капталуламдарындагы чыңалуунун кромжуланышы сунушталган алгоритм боюнча аныкталып, натийжасы 3-чү жадыбалда келтирилди.

3-чү жад – Чыңалуунун коромжуланышын эсептөөлөрдүн натийжасы

Фи-дер	Чыңалуунун коромжу пайызы/чыңалуунун накта мааниси, % /U (В)

	ГВ–1	1–2	2–3	3–4	Капталуламдар						
					01	02	03	04	05	06	07
	$\frac{7,45}{9,25}$	$\frac{7,33}{8,51}$	$\frac{5,8}{7,79}$	$\frac{4,07}{7,47}$	$\frac{0,7}{9,19}$	$\frac{0,86}{9,0}$	$\frac{0,875}{0,823}$	$\frac{0,881}{7,68}$	$\frac{0,85}{7,65}$	$\frac{0,86}{7,63}$	$\frac{0,89}{7,58}$

Сунушталган алгоритм боюнча Бохтар РЭСинин бардык 6-10 кВ фидерлериндеги чыңалуунун коромжуланышы эсептелди жана алардын ичиндеги коромжусу жогору болушунун себептери талдандылып, чыңалуунун коромжусу ченемден жогору болгон 9 фидер майдалантууга тандалып алынды.

Экинчи бөлүм боюнча тыянактар.

1. Учурдагы айылдык электр тармактарынын конкреттүү 6-10 кВ фидерлердин кайра куруусун (модернизациялоону) негиздөө жана жүйөлөнгөн чечим кабыл алуу үчүн чубалгынын узундугу боюнча чыңалуунун жоготууларынын бөлүштүрүлүшүн фидердин линиясынын узак жүгү жогорку режиминде иштөөдө, жарабаган участокторун табуу жана аныктоо методикасы сунуш кылынды. Сунушталган методиканын өзгөчөлүгү болуп, сызыктын конкреттүү участогунда чыңалуу коромжусун аныктоо мурдагы участоктогу чыңалууну коромжуну эсепке алуу менен аткарылат, б.а. мурунку фидердин участогундагы чыңалуунун эсептик мааниси анын кийинки участогунда чыңалуу булагы катары каралат. Бул ар бир фидердин бөлүгүндө чыналуунун азайышын реалдуу аныктоого мүмкүндүк берет.

2. Фидерлерди майдалоо учурунда фидерлерди бөлүү үчүн колдонулуучу, фидер жана анын болүктөрү үчүн салмактык параметр деген түшүнүк киргизилген

3. Электр тармагында кенири колдонулуучу ар кандай кесилиштердеги А, АС, АН маркасындагы зымдардын Cosф нин ар кандай маанилерине жараша көз карандылыгынын (кВА·км) салыштырмалуу пайыздарды иштелип чыккан.

4. Конкреттүү фидерди майдалоо учурунда жаны түзүлгөн фидерлердин санын аныктоо методикасы сунуш кылынды.

Үчүнчү бөлүктө жогоруда тандалып алынган 10 кВ фидерлерди майдалантуунун усулдук жоболору иштелип чыгарылып, аны колдонуу менен конкретүү фидерлерди майдалантуу иштери аткарылды.

Иштеп жаткан 6-10 кВ фидерлерди ар кандай техникалык каражаттарды колдонуу менен жаңылантуудагы аткарылуучу бащкы талап - бул фидердин (керектөөчүлөрдүн) узак мөөнөткө өчүрүлүшүнө жол бербөө керек. Көптөгөн техникалык каражаттардын ичинен мындай үзгүлтүккө алып

келүүчү ишчара - иштеп жаткан фидердин зымдарын алмаштыруу. Демек мындай учурда фидердин зымын алмаштыруу каралбашы керек.

Чыңалуунун коромжуланышы кабыл алынган ченемден жогору болгон 6-10 кВ фидерлерди майдалоо үчүн аны бөлүктөргө бөлүүнүн усулдук ыкмасы сунуш-талды керек. Ар бир майдалануучу фидердин ФМБ зымынын башкы бөлүгүндөгү зымдын маркасына жана жоондугуна жараша фидердин каеринен баштап кандай жүк менен иштегенде чыңалуунун коромжуланышы 7,5% дык ченмден ашрай тургандыгын аныктоо үчүн төмөндөгү туюнтма сунушталды

$$l_{кр} \cdot S_{расч} = 7,5 / \Delta U_{уд\%}\ 10^{-3} = B_{нвп}, \qquad (2)$$

мында $B_{нвп}$ – фидердин ФМБнын конкреттүү зымдуу баштапкы бөлүгүнүн ченемделген салмактык параметри; $\Delta U_{уд\%}$-конкреттүү зымдагы чыңалуунун салыштырмалуу коромжуланышы. Параметр $B_{нвп}$ конкреттүү майдаланган фидердин биринчисинин (биринчи жаңы фидердин) узундугун аныктоого мүмкүндүк берет.

Жогоруда колдонулган ыкма боюнча Бохтар РЭСинин 9 фидери майдалантылды. Натийжада чыңалуусу 10 кВ болгон 18 ЖТФ түзүлдү.

Бохтар РЭСинин шартында А2 ЖТФлерге өзүнчө кубат берүүнүн эки жолу бар.

а) РЭСтин ортосуна кубаттуулугу12 МВА болгон эки трансформа-торлуу өзүнчө 35/10 кВ РТП куруу керек;

б) Ар бир А2 ЖТФди буга чейин кубат алып жүргөн РТП 35/10дан өзүнчө жаңы 10 кВ чубалгы куруу.

Үчүнчү бөлүм боюнча тыянактар.

1. Учурдагы 6-10 кВ айылдык электр тармактарынын кайра куруу маселелеринин айырмалоочу өзгөчөлүгү болуп, учурда практикалык долбоорлорду ишке ашыруу, аларды реконструкциялоодо (ВЛ) 6-10 кВ жана аларды керектөөчүлөрдүн узак убакыт талап кылган өчүрүүгө СПЭни колдонууга жол берилбейт. Мындай СПЭ биринчи кезекте электр чубалгыларын зымдарын алмаштыруу кирет, анткени демонтаждоо зымдарды колдонуудагы фидер реконструкцияланат 6-10 кВ жана подвеска ордуна жаңы зымдарды үчүн да өзүнүн кыска фидер реконструкцияланат, узуну 1,5 -2 км, суу пайдалануу боюнча алдыңкы курулуш - монтаждоо технологияларды жана рекордных темпин жумуштарды, зымдарды алмаштыруу үчүн бир нече ай талап кылынат. Мындай мөөнөткө керектөөчүлөрдүн токсуз калуусуна жол берилбейт.

2. Ушунун негизинде техникалык маселелерди чечүүдө кайра куруу (модернизациялоо), иштеп жаткан айылдык электр тармактарынын 0,38 – 10 кВ

үчүн бөлүштүрүүчү электр берүү линияларынын зымдардын алмаштыруу деген суроолор алынып салынсын деген жыйынтык жасалды.

3. Бөлүштүрүүчү линиянын узундугу боюнча 6-10 кВ чыңалууну жоготуунун (фидер) жоготууларын эсептөө жана конкреттүү иштеп жаткан фидерлердин мисалында ченемдерден ашыкча жоготуулардын себептерин талдоо үчүн аны колдонууну сүрөттөө менен эсептөө алгоритми сунушталган;

4. Сунушталган алгоритм боюнча Бохтар РЭКнин негизги фидерлери, чыңалуунун жол берилбеген жоготууларынын себептерин талдоо менен чыңалуунун жоготууларын бөлүштүрүү эсеби аткарылган.

5. 6-10 кВ фидерлерди жүктөмдүк режимдерде ченемден ашыкча чыңалуунун коромжусу бар фидерлерди топтоо ыкмалары негизделген жана иштелип чыккан;

6. Ар бир жаңыдан топтолгон фидерлер (ЖТФ) негизги талапка жооп берүүгө тийиш–чыңалуунун жоготуулары -7,5% көп болбош керек, майдаланган фидердин номиналдуу чыңалуусунан;

7. Учурдагы 6-10 кВ фидерин кайра майдалоодо пайда болгон жол бергис чыналуунун жоголушу менен, жаңыдан топтолгон фидерлердин (ЖТФ) азыктандыруу булагын негиздөө жана тандоо үчүн усулдук мамиле сунушталган;

8. Жаңы түзүлгөн фидерлерди (ЖТФ) азыктандыруунун эки варианты каралды:

- РЭК жүктөлүш борборунда жаңы РТП 35/10 кВ , андан ар бир жаңыдан топтолгон фидерлердин 10 кВ өзүнчө чубалгылар менен азыктандыруусу каралган;

- ар бир (ЖТФ) ны азыктандыруусу үчүн РТП дан өзүнчө линиясын куруу каралган.

9. Чыгымдарды техникалык-экономикалык талдоо боюнча ар бир вариант боюнча ЖТФ ны азыктандыруу үчүн, экинчи вариант сунушталган. Анда РТПдан кошумча ВЛ 10 кВ ичине киргизүү каралган.

Төртүнчү бөлүктө 10 кВ фидерлерди майдалантууудан пайда болгон ЖТФларды алардын ишенимдүүлүгүн жана натийжалуулугун жогорулатуучу техникалык каражаттар менен жабдууну техника-экономикалык жактан негиздөөнүн усулдук маселелерин иштеп чыгууга арналган.

Жалпысынан караганда негизги техникалык каражатттар жана иш-чаралар катары төмөндөгүлөрдү атасак болот:

1. 6-10 кВ фидерлерди эки тараптан кубат алууну камсыз кылуу үчүн аны башка РТПнын фидерлери менен резервдик байланыштыруу;

2. Чыңалуусу ченмден төмөндөгөн фидерлерди майдалантуу жана пайда болгон ЖТФларды өзүнчө булактан кубат берүү;

3. Чыңалуусу төмөндөгөн 6-10 кВ фидерлердин зымдарын жоонго алмаштыруу;

4. Жүктөлүшү ашыкча болгон трансформаторлорду кубаттуулугу чоңураакка алмаштыруу;

5. Фидерлердин ФМБсын жана капталуламаларын автоматтык түрдө бөлүүчү менен жабдууну сунуштоо;

6. Иштеп жаткан фидерлерде орнотулган ажыраткычтардын техника-экономикалык жактан негиздүүлүгүн текшерүү;

7. РЭСтин бардык РТПсында борборлоштурулган телемеханикалык түзүлмөлөрдү орнотуу;

8. Башка өлкөлөрдүн тажырийбасын клодонуу менен 6-10 кВ тарамдарды көп тепкичтүү секцияларга бөлүүчү тутумдун негизинде автоматташтыруу жана алардан РЭСтин диспетчери менен байланыштырууну сунуштоо;

9. 6-10 кВ фидерлерде бузулуштарды көргөзүүчү УПУ жана УКЗ түзүлмөлөрдү орнотууну техника-экономикалык жактан негиздөө;

10. Фидердеги бузулуш болгон жерлерди издөөнү оптималдуу уюштуруунун ыкмасын иштеп чыгуу жана сунуштоо.

Жогоруда келтирилген ар бир сунушту колдонуу фидердин параметрлерине, анын түзмөгүнө, жалпы узундугуна, жүгүнүн болгон кубаттуулугуна жана ишенимдүүлүк боюнча категориясына жараша алынат.
Ушул эле бөлүктө 6-10 кВ фидерлерди автоматтык түрдө секциялоочу АСО-10 типиндеги бөлгүчтү ФМБларына кошулган капталуламдарында колдонуу негизделип сунушталган. Капталуламдарда чукул туташуу болгон учурларда АСО-10 нун релелик органы иштеп, башкы өчүргүч ГВ фидерди өчүргөндөн кийин агынсыз паузада АСО-10 капталуламды бөлүп коёт. Андан ГВнын АПВсы иштеп, фидердин иштөөсүн калыбына келтирет. АСО-10ду ФМБге кошулган капталуламдардын башына орнотууну клодонуунун экономикалык натийжалуулугун төмөнкү туюнтма менен аныктоо сунушталат

$$С_{отп}= у_о(S_{\sum}–S_{отп}) \cos\varphi K_о a_о t_{ср} l_{отп} >З_{асо}, \quad (3)$$

Мында$З_{асо}$–АСО– 10нун баасы жана орнотуунун келтирилген чыгымы;
$У_о$– берилбей калган электр энергиясынын 1 кВтс туура келген чыгашасы, сом/кВтс; $S_{\sum}$–фидерден кубат алган 10/0,4 кВ трансформаторлордун жүгү,кВА; cosφ=0,8–0,85- фидердеги кубаттуулуктун орточо коэффициенти;

$К_о$– трансформаторлордун биргелешип иштеген жүгүн суммалоочу коэффициент; $а_о$– фидердин бир жылда өчүрүлгөнү;$t_{ср}$ –бир жолку үзгүлтүктүн орточо убактысы; $l_{отп}$–капталуламдын узундугу, км.

Керектөөчүлөрдүн бир жолку энергиядан үзгүлтүктө болушунун узактыгы бир нече курамды камтыйт, анын ичинде $t_{инф}$ – фидердин ГВсы

өчүрүлгөндөн РЭСтин диспетчерине фидердин өчкөндүгү жөнүндө кабар жеткенге чейинки убакыт.110-35/6-10 кВ РТПларда диспетчерге кабар бере турган телемеханика жок болгондуктан, кайсы бир фидердин өчүрүлгөнүн диспетчер керектөөчүлөрдүн телефон чалуусунан гана биле алат.

Статистика боюнча $t_{инф}$ар кандай факторлорго байланыштуу 0,5-1,0 сааттан кем болбойт.

Заманбап телемеханика түзүлмөлөрү кеңири мүмкүнчүлүктөрдү бере алат, алар РТПларга орнотулса, фидерлердин өчкөндүгү эле эмес, жалпыэле көмөкчордондун бардык жабдыктардын жүктөлүшүн, алардын режимдик көрсөткүчтөрүн көзөмөлдөп турууга мүмкүнчүлүк берет.

Бөлүштүрүүчү 6-10 кВ фидерлерди УПУ типиндеги бузулуштун болгон багытын көрсөткүчтөр менен жабдуу чубалгынын бузулган тарабын көрсөтүп, аны табууну бир топ тездетет.

УПУ аппараты фидердеги бузулушту издеп табуу убактысын $t_{пс}$ – тан $t^*_{пс}$ чейин кыскартат. Эгерде фидерге п-сандагы УПУ орнотулган болсо, анын экономикалык натийжалуулугу төмөндөгүчө аныкталат.

Төртүнчү бөлүм Корутунду. 6-10 кВ майдалоо фидерлерди колдонуу максатында алардын ишенимдүүлүгүн жана натыйжалуулугун жогорулатуунун төмөнкү негизги каражаттарын аларды пайдалануу боюнча методикалык жоболорду иштеп чыгуу менен сунушталат:

1. 6-10 кВ фидерлерин эки тараптуу азыктандыруусун түпкү резервдик байланышты бөлөк РТП же анын фидери менен орнотуу жолун камсызтандыруу;
2. Жаңы пайда болгон фидерлерди бөлөк азыктандыруучу булактардан азыктандыруу менен фидерлерди майдалоо;
3. Секционирлөөчү жасалгалоочулар турган жерди фидердин магистралдык бөлүгүнө жана андан отпайкаларга тандоо боюнча сунуштар;
4. Иштеп жаткан ажыратгычтардын фидерлерине орнотулган техникалык жана экономикалык негиздүүлүгүн текшерүү жана аларды кайра орнотуу боюнча мүмкүн болгон чечимдер;
5. РЭК диспетчерине РТПдагы бузуулардын түрлөрү жөнүндө маалыматты берүүнү камсыз кылуу үчүн бардык РТП 35-110/6-10 кВ борборлоштурулган телесигнализациялоо системасын орнотуу;
6. Заманбап өчүргүчтөрдүн схемаларын колдонуу менен жана башка өлкөлөрдүн энергосистемасынын тажрыйбасын эске алып көп тепкичтүү секциалоонун негизинде 6-10 кВ тармактарды автоматташтыруу боюнча сунуштар;
7. 6-10 кВ фидерлерди УКЗ тибиндеги зыянга учураган участок көрсөткүчтөр жана УЖК тибиндеги кыска туташуу көрсөткүчү менен жабдуу;

Саналып өткөн фидердин конкреттүү бирин же алардын айкалыштарын колдонуу каралып жаткан фидердин – фидердин схемасынын мүмкүнчүлүгүнө, анын жалпы узундугуна, анын суммардык жүктөмүнө жана ишенимдүүлүк боюнча категориялуулугуна жараша болот.

Өзүнчө ЖЭБ боюнча алардын экономикалык натыйжалуулугун баалоо үчүн методикалык жоболор иштелип чыккан.

ЖЫЙЫНТЫГЫ

1. Таджикистандын шартында 0,38-10 кВ айыл жерлеринин электр тарамдарында жана керектөөчүлөрдө чыңалуунун деңгээли Мамстандарттын жана жетектөөчү материалдардын талаптарына жооп бербейт. Ошондуктан бөлүштүрүүчү электр тарамдарын жаңылантуу зарыл деп табылды.

2. Ушул себептүү айылдык абоненттердин үйүндөгү розеткаларда чыңалуунун 150-170 В чейин (220 Втун ордуна) төмөндөгөн учурлар узак убакыт болору аныкталган. Мындай жагдай айыл тургундарынын жашоосун кыйындатат.

3. Бөлүштүрүүчү 6-10 кВ тарамдарын жаңылантуунун айырмалуу өзгөчөлүгү- бул электр тарамдарын ар канлай техникалык чечимдерди колдонуп жаңылантууда иштеп жаткан тарамдарды жана керектөөчүлөрдү узак убакытка өчүрүүнү талап кылуучу чечимдерди колдонууга жол берилбеши керек. Мындай жол берилбей турган чечимдерге биринчи кезекте иштеп жаткан чубалгылардын зымдарын алмаштыруу кирет.

4. РЭСтин 0,38-10 кВ электр тарамдарында тез-тез эле болуучу бузулуштардан керектөөчүлөр үчүн узакка созулган үзгүлтүктөр болуп турары аныкталды, мындай бузулуштардын салыштырмалуу жылдык саны Таджикистандын шарты үчүн ар бир 10 км 6-10 кВ ачык чубалгыга 0,63 бузулуш туура келет деп кабыл алуу сунушталат.

5. Таджикистандын 6-10 кВ электр тарамдарында автоматташтыруу (автоматтык түрдө фидерлерди секциялоо, АПВ, АВР ж.б.) колдонулбайт экен.

6. Фидерлерди жаңылантууну негиздөө максатында алардагы чыңалуунун коромжу болушун эсептөөнүн алгоритми сунушталып, натийжаларын талдоонун усулдук жоболору иштелип чыгарылды.

7. Чыңалуусу 6-10 кВ болгон чубалгыларда колдонулуучу А, АС, АН маркасындагы түрлүү жоондуктагы зымдардагы чыңалуунун салыштырмалуу (1 км узундугу үчүн) коромжуланышы ар кандай маанидеги Cosφкоэффициентин эске алуу менен аныкталып жадыбал түрүндө сунушталды.

8. Сунушталган методиканын өзгөчөлүгү МБФ мурунку участогунун аягында чыңалуунун эсептик мааниси андан кийинки участок үчүн энергия булагынын чыңалуусу катары каралат. Бул ар бир жашар аймакта реалдуу наркын аныктоого мүмкүндүк берет.

9. Чыңалуусу 6-10 кВ болгон фидерлердин бөлүктөрүндөгү чыңалуунун коромлануунун пайызын жана анын негизинде бөлүктүн аягындагы чыңалуунун чоңдугун аныктоо үчүн туюнтмалар сунушталды.

10. Фидерлерди майдалантууну негиздүү ишке ашыруу үчүн фидерди жана анын бөлүктөрүн мүнөздөө максатында салмак параметри деген чоңдук сунушталды.

11. Фидерди майдалантууда пайда болгон жаңы түзүлгөн фидерлердин (ЖТФ) санын аныктоонун ыкмасы сунушталды.

12. 6-10 кВ ЖТФ лардын натийжалуу жана ишенимдүү иштөөсүн камсыз кылуу үчүн төмөндөгү негизги каражаттар сунушталып, аларды колдонуунун усулдук жоболору иштелип чыгарылды**:**

*Фидерлердин эки тараптан кубат алуу мүмкүнчүлүгүн камсыз кылуу;

*ЖТФларга өзүнчө кубат алуусун иштеп чыгүү;

*Фидердин ФМБсына жана анын капталуламдарына АСО-10 түрүндөгү автоматтык бөлгүчтү орнотуучу жерди тандоону негиздөө;

*Иштеп жаткан ажыратгычтардын фидерлерине орнотулган техникалык жана экономикалык негиздүүлүгүн текшерүү жана аларды кайра орнотуу боюнча мүмкүн болгон чечимдер;

*РЭСтин бардык РТПларында телемеханика түзүлүштөрүн орнотуп, аны диспетчерлик жай менен байланыштыруу;

*Сунуштарды автоматташтыруу боюнча 6-10 кВ тармактарды негизинде көп баскычтуу тийип пайдалануу менен заманбап выключателей схемаларын жана тажрыйбасын эске алуу менен ишке ашыруу ушул сыяктуу чечимдерди энергосистемах башка өлкөлөрдүн;

*Фидерлерди бузулган тарапты көрсөтүүчү УПУ жана УКЗ түрүндөгү түзүлүштөрдү негизделген жерге орнотуу.

Аталган техникалык каражаттардын кайсынысын колдонуу керектиги конкреттүү фидердин параметрлерине–анын түзмөгүнө, жалпы узундугуна, электр жүгүнүн чоңдугуна жана анын ишенимдүүлүк боюнча категориясына жараша болот.

Диссертациянын темасы боюнча басмадан чыккан эмгектер

1.**Рахматулоев А.З.** 6-10 кВ фидердин бөлүктөрүндөгү чыңалуунун коромжуланышын эсептөөнүн алгоритми [Текст] / А.З. Рахматулоев // И.Раззаков ат. КМТУнун Кабарлары, № 4 (44), - 2017. 220-228б.

2. **Рахматулоев А.З.** Таджикистандын шартындагы айыл жерлерди электркамсыздоонун сапыты жөнүндө [Текст] / А.З. Рахматулоев // Жаратылыш чөйрөсүнүн экологиялык абалы жан АПКдагы ресурссактоонун заманбап илимий-техникалык аспекттери: эл арал. Илим.- прак. конф. (Рязань, РГАТУ. 16-17 февраль 2017/ Д.В. Виноградовдун ред. астында. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. 2017. – ч.2. 247-249б.

3. **Рахматулоев А.З.** Кыргызстандын жана Таджикистандын майда жана орточо дарияларынын агымын кененирээк пайдалануунун максаттуулугу жөнүндө [Текст] /А.З. Рахматулоев, К.Р.Рахимов // К. Тыныстанов ат. Ысык –Көл мамуниверситетинин 75 жылдыгына арналган Эл аралык илимий-практикалык конференция. Каракол, 2015. 14-19б.

4. **Рахматулоев А.З.** Тадэикистандын гидроресурстарынын потенциалын пайдалануу [Текст] / Рахматулоев А.З. К.Р. Рахимов, Х.Х. Нахаров // А.Костычев ат. Рязань мамлекеттик агротехникалык университетеинин Кабарчысы : Илимий - ндүрүштүк журнал № 3 (27), 2015. 80-83б.

5. **Рахматулоев А.З.** Кичи жана орточо дарыялардын энергиясын пайдалануунун жолдору жана ыкмалары [Текст] / А.З. Рахматулоев, К.Р. Рахимов, Х.Х. Назаров //Жыйнак: "Эгемендик жылдырындагы энегетиканын туруктуу өсүшү" Республикалык илимий-практикалык конференция. 22-23 декабрь 2016 жыл. Таджикистандын энергетика институту. 113-116б.

6. **Рахматулоев А.З.** РЭСтин тарамдарындагы энергиянын коромжуланышын азайтуу боюнча иш-чаралар [Текст] / С.С. Кадыркулов, А.З. Рахматулоев // Кабарчы: Носир Хусрава ат. Курган-Тюбе мамлекеттик университети, (илимий журнал). Табийгы илимдер Сериясы, № 2/2(46). Курган-Тюбе - 2017. 26-30б.

7. **Рахматулоев А.З.** Бөлүштүрүүчү электр тарамдарындагы электркамсыздоонун көрсөткүчтөрүнүн сапатына статистистикалык баа берүү [Текст] / С.С. Кадыркулов, А.З. Рахматулоев, Г.Х. Хожин // И.Раззаков ат. КМТУнун Кабарлары, № 4 (44), - 2017. 131-138б.

8. **Рахматулоев А.З.** Таджикистандын айылдык электр тарамдарынын мүнөздөмөлөрү, алардын ишенимдүү иштөөсүнүн жана электркамсыздоосунун сапаты[Текст] / А.З. Рахматулоев //Кабарчы: Носир Хусрава ат. Курган-Тюбе мамлекеттик университети, (илимий журнал). Табийгы илимдер Сериясы, № 2/2(54). Бохтар- 2018. 26-32 б.

9.**Рахматулоев А.З.** 6-10 кВ чубалгылардагы чыңалуунун коромжуланышынын анын узундугу боюнча бөлүштүрүлүшү [Текст] / Р.Т. Каражанова, А.З. Рахматулоев, О.М. Медетбеков // Ош технологиялык университетинин Кабарлары № 1, Ош: 2018. 246-251б.

10.**Рахматулоев А.З.:** 6-10 кВ айылдык электр тарамдарынын иштөөсүнүн эффективдүүлүгүн жогорулатуу жөнүндө [Текст] / С.С. Кадыркулов, Б.К. Жусубалиева, А.З. Рахматулоев // Эл аралык илимий –практикалык конференциянын материалдары: Электроэнергетика: Региондордун энергетикасын өнүктүрүүдөгү алдын ала көрүүлөр жана көйгөйлөр. 1 бөлүк. Душанбе – 2018. 235-236 б.

11. **Рахматулоев А.З.** Айылдык аба электр чубалгыларын майдалоого методикалык киришүү [Текст] / С.С. Кадыркулов, А.З. Рахматулоев, Б.К. Жусубалиева // . И. Раззаков ат. Кыргыз Мамлекеттик Техникалык Университетинин билдирүүсү. №4(48), – 2018. 123-128б.

Рахматулоев Ашурали Зокировичтин 05.14.02 – “Электр чордондору жана электр энергетикалык тутумдар” адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты деген илимий даражага жетишүүгө арналган “Таджикистандын шартында бөлүштүрүүчү электр тарамдарын кайра куруунун техникалык чечимдерин негиздөөнүн усулдук маселелерин иштеп чыгуу” аталыштагы диссертциялык ишинин

КЫСКАЧА ЖЫЙЫНТЫГЫ

Ачкыч создор: Бөлүштүрүүчу электр тармактары, чыңалуунун жоготуулары, кайра куруу, салгычтын бөлүктөрү, 10 кВ салгычын кичирейтүү, азыктандыруу булактары,өзүнчө электр менен камсыз кылуу, баштапкы тандоо, көбөйүп, ишенимдүүлүк, натыйжалуулукту жогорулатуу каражаты, рекомедация

Изилдөө объекти: Тажикстандын бөлүштүрүүчү электр тармактары.

Изилдоо предмети болуп 35–220/6–10 кВ болуштуруучу трансформаторлук комок-чордондор, иштеп жаткан 6 – 10 кВ электрлик тармактардын түзмөктөрү, алардын бүлунүүсү, автоматтык кайталап кошуу (АКК) жана камдык азыктандырууну автоматтык бириктирүүчү түзмөк (АБТ), кайчылаштырган ажыраткычтар менен камсыз кылуу абалы жана ыкчам бригадалар колдонгон чубалгылардын бузулган жерлерин изденүү стратегиялары.

Изилдөөнүн максаты: иштеп жаткан бөлүштүрүү тармактардын структурасын изилдөөнүн, ошондой эле алардын чыңалуу режиминин жана иштегенинин ишенимдүүлүгүнун көрсөткүчтөрүнүн негизинде иштеп жаткан тармактардын чыңалуусунун жоготууларын аныктоого тиешелүү методологиялык суроолорду иштеп чыгуу; 6-10 кВ электр тармактарды майдалоонун жана кайрадан куруунун негиздөөчү суроолору райондук электр тармагына (РЭТ) ылайыктуу, жана ошондой эле 6-10 кВ тармактардын натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн техникалык каражаттардын камсыздандыруу сунуштарын иштеп чыгуу.

Изилдөө ыкмалары жана каражаттары: изилдөөнун коюлган маселелерин негиздөө үчүн, ошондой эле айылдык бөлүштүрүүчү тармактардын жана керектөөчүлөрдүн ишенимдүүлүгүн сан жагынан баалоо үчүн жабдуулардын жана тармактардын бузулушунун статистикасын чогултуу жана иштетүү ыкмасы колдонулган. Статистикалык маалыматты иштеп чыгуу жана аны талдоо жүргүзгөндө, мүмкүнчүлүгү теориясынын жана математикалык статистиканын жоболору колдонулат.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: Изилдөөлөрдүн негизинде объекттин бөлүштүрүү электр тармактарын кайрадан куруу зарылчылыгы негизделген. Иштеп жаткан айылдык 6-10 кВ электр тармактарын кайрадан куруу маселесинин өзгөчөлүгу көрсөтулгон – иштеп турган электр

тармактарды кайрадан куруу учурунда 6-10 кВ фидерлерин жана керектоочулорун узак мөөнөткө өчүрүүнү талап кылган чечимдерди колдонууга жол берилбеш керек.

Жүктүн узак, максималдуу иштөө шартында электр линиясынын узундугу боюнча чыңалуунун жоголушун бөлүштүрүүнү аныктоо ыкмасы сунушталган ошол эле мезгилде, ал линиянын чыңалуусунун жараксыз четтөөлөрү бар бөлүмдөрүн аныктоо менен. Электр тармагындагы кеңири колдонулуучу А, АС, АН маркасындагы электр зымдарынын ар түрдүү кесилиш аянты үчүн, Cosφ кубаттуулук коэффициентинин маанисине жараша, 6-10 кВ линиясынын бир километр аралыгандагы чыңалуунун (кВА·км)жоголушунун салыштырмалуу пайызы иштелип чыгарылган.

Белгилүү салгычты майдалоо учурунда кайрадан түзүлгөн салгычтардын санын аныктоонун ыкмасы сунушталган. Майдалоодон кийин түзүлгөн 6-10 кВ салгычтарда колдонуу учун алардын ишенимдүүлүгүн жана натыйжалуулугун жогорулата турган негизги каражаттар жана аларды колдонуу менен экономикалык натыйжалуулугун аныктоо боюнча ыкма жоболору сунушталган.

Колдонуу даражасы:Бул жумушта 6-10-КВ иштеп аткан айыл электр тармактардын бөлүктөрү боюнча чыңалуунун жоготуусун бөлүштүрүүнун эсебинин усулдук көрсөтмөсу жана аларды кайрадан куруу (модернизация) үчүн негиздөөсү иштелип чыккан. Усулдук көрсөтмөнү, электр менен камсыздоо ишканалары өздөрүнүн системасынын ишин жакшыртуу боюнча иш-чаралар иштеп чыгаар учурунда кабыл алышы мүмкүн.

Ишке ашыруу даражасы жана экономикалык натыйжалуулугу: Изилдөөнүн жыйынтыгы, 6-10 кВ бөлүштүрүүчу тармактарды кайрадан куруу учурда, акыркы камдык байланыш менен 35-110 / 6-10 кВ РТПдан иштеп аткан салгычтарды камсыздандыруу маселеси комплекстүү түрүндө, карала турган тилкедеги берилген райондун баардык тармактарынын өнүгүүсүн эсепке алуу менен, чечилиши керек, деп көрсөтөт.

Колдонуу чөйрөсү: Тажикстандын электр системасынын иштөө сапатын жакшыртуу учун.

РЕЗЮМЕ

Диссертации РахматулоеваАшуралиЗокировича на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14. 02 – Электрические станции и электроэнергетические системы» на тему «Исследование распределительных электросетей Таджикистана и разработка технических решений по их реконструкции»

Ключевые слова: распределительные электросети, потери напряжения, реконструкция, участки фидера, разукрупнение фидера 10 кВ, источники питания, надёжность, средства повышения эффективности, рекомендации**.**

Объектисследования: аспределительные электрическиесети Таджикистана.

Предметом исследования: являются распределительные трансформаторные подстанции (РТП) 35–220/6–10 кВ, схемы существующих сетей 6–10 кВ, их аварийность, состояние их оснащенности устройствами автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резервного питания (АВР),секционирующими разъединителями, применяемые оперативно–выездными бригадами (ОВБ) стратегии поиска поврежденногоместа на участках линий.

Цель диссертационной работы: на основании исследования структуры существующих распределительных сетей, показателей их режима напряжения и надёжности работы разработать методические вопросы определения потерь напряжения на участках действующих сетях и вопросы обоснования разукрупнения и реконструкции электросетей 6–10 кВ применительно к сетям конкретного РЭС, а также разработать рекомендации по оснащению сетей 6–10 кВ техническими средствами повышения их эффективности работы.

Методы исследования и аппаратура: Дляобоснованияпостановки задачи исследования, а также количественной оценки надежности работы сельских распределительных сетей и потребителей использована методика сбора и обработки статистики повреждаемости оборудования и сетей, обследования структуры потребителей. При обработке статистической информации и еёанализе применены положения теории вероятностей и математической статистики.

Полученные результаты и их новизна:На основании исследований обоснована необходимость реконструкция распределительных электросетей объекта. Показана отличительная особенность задачи реконструкции действующих сельских электросетей 6–10 кВ при реконструкции действующих электросетей недопустимо применение решений, требующих отключения фидеров (ВЛ) 6–10 кВ и их потребителей на длительное время.

В работе предложена методика определения распределения потерь напряжения по длине линии в длительно максимальном режиме нагрузки с выявлением ее участков, за которыми имеют место недопустимые отклонения напряжения. Разработаны удельные проценты потерь напряжения в кВА·кмна один км линии 6–10 кВ в зависимости от значений коэффициента мощности Cosφ для различных сечений широко применяемых в электросетях проводов марки А, АС, АН.

Предложена методика определения числа вновь образуемых фидеров при разукрупнении конкретного фидера.Для целей примененияв разукрупненных фидерах 6–10 кВ предложены основные средства повышения их надежности и эффективности работы с разработкой

методических положений по их использованию и определению экономической эффективности.

Степень использования:В настоящей работе разработаны методические указания по расчету распределения потерь напряжения по участкам действующих сельских электросетей 6–10 кВ и обоснование их реконструкции (модернизации). Методические указания были приняты электроснабжающими предприятиями к внедрению при разработке мероприятий по улучшению работы своих электросетей.

Степень внедрения и экономическая эффективность: Результат исследования показывает, что при реконструкции распределительных электросетей 6–10 кВ задачу обеспечения концевой резервной связью действующих фидеров от РТП 35–110/6–10 кВ надо решать комплексно с учетом развития в рассматриваемой зоне всех отраслей экономики данного района, в том числе и несельскохозяйственных.

Область применения:для улучшения качества работы энергетической системы Таджикистана.

SUMMARY

dissertations of **Rahmatuloeva Ashurali Zokirovich** for a scientific degree of candidate of technical sciences on the specialty 05.14. 02 – Electric power stations and electric power systems » on topic

"The substantiation technical development by electrisities issues of Tajikistan by technical solutions»

Keywords: distribution electric networks, voltage losses, reconstruction, feeder sections, disassembling of the feeder 10 kV, power sources, reliability, means of increasing efficiency, recommendations.

Object of research:distribution electric networks of Tajikistan.

Subject of research: are distribution transformer substations (RTP) of 35–220 / 6–10 kV, schemes of existing networks of 6–10 kV, their breakdown rate, the state of their equipping with automatic power-up devices (APS) and automatic backup power supply (ATS), sectioning disconnectors used by the operational field teams (AEC) of the search for damaged areas on the line sections.

Objectives of dissertation:on the basis of a study of the structure of existing distribution networks, indicators of their voltage mode and reliability, to develop methodological issues for determining voltage losses on sections of existing networks and the substantiation of the disaggregation and reconstruction of 6–10 kV power networks with respect to networks of a particular RES, as well as develop recommendations to equip 6-10 kV networks with technical means to increase their efficiency.

The research methods and instuments: To justify the statement of the research task, as well as a quantitative assessment of the reliability of rural distribution networks and consumers, a technique was used to collect and process damage statistics of equipment and networks, and to examine consumer structures. When processing statistical information and its analysis, the provisions of probability theory and mathematical statistics are applied.

The obtained results and their novelty: Based on the studies, the need to reconstruct the distribution power networks of the facility is substantiated. A distinctive feature of the task of reconstruction of existing rural electric networks of 6-10 kV is shown - when reconstructing existing electricity networks, it is unacceptable to use solutions that require disconnecting feeders (OHL) of 6-10 kV and their consumers for a long time.

The paper proposes a methodology for determining the distribution of voltage losses along the line in the longest maximum load mode with the identification of its sections, behind which there are unacceptable voltage deviations. Specific percentages of voltage losses in kVA • km per one km of the 6–10 kV line have been developed, depending on the values of the power factor Cosφ for various cross-sections of wires of the A, AC, and AN type widely used in power grids.

A technique is proposed for determining the number of newly formed feeders when disaggregating a particular feeder. For the purposes of application in disaggregated feeders of 6-10 kV, the main means of increasing their reliability and operational efficiency with the development of methodological provisions for their use and determination of economic efficiency are proposed.

Practical significance: In this work, methodological guidelines have been developed for calculating the distribution of voltage losses across sections of existing rural 6–10 kV electric networks and the rationale for their reconstruction (modernization). Guidelines can be adopted by electricity supplying enterprises for implementation when developing measures to improve the operation of their electricity networks.

Scale of implementation and economic efficiency of the research results: The result of the study shows that during the reconstruction of distribution networks of 6–10 kV, the task of providing end-to-end backup communications for existing feeders from RTPs of 35–110 / 6–10 kV must be comprehensively solved taking into account the development of all sectors of the economy in the considered zone this area, including non-agricultural.

Application field: to improve the quality of the energy system of Tajikistan.

Басмага кол коюлду 14.10.2019
Форматы 60x80 1/16 көлөмү 1,56 п.л.
Тиражы: 70

И. Раззаков атындагы КМТУ“Электроэнергетика” кафедрасы 720044, Бишкек ш. пр. Ч. Айтматова, 66