УДК 621.3 016. 351: 621.31

АЙЫЛ ЧАРБА КЕРЕКТӨӨЧҮЛӨРҮН ЭЛЕКТР МЕНЕН ЖАБДУУ СИСТЕМАЛАРЫН СТАТИКАЛЫК ТУРУКТУУЛУГУН КАМСЫЗДОО

Суеркулов Манас Асанбекович, *профессор КГТУ, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары*
Бийгазиева Калмира Жорупбековна*, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары, e-mail: kalmira.beygazieva@mail.ru*

Аннотация: Бул макалада статикалык туруктуулукту караганда системанын генераторлорунун роторлорунун салыштырмалуу кыймылынын пайда болуу шартын табуу жана процесстин мындан ары өнүгүүсүн кеңири анализдебестен машинанын баштапкы кыймылындагы (монотондуу же термелүү түрүндө өскөн өтмө процесстин пайда болуу мүмкүнчүлүгү) анын мүнөзүн ачып берүү каралат.

Ачкыч сөздөр: транспорт логистикасы, транспорт инфраструктурасы, шаар жериндеги кыймыл.

ENSURING WAYS OF STATIC STABILITY OF ELECTRIC SUPPLY SYSTEM OF AGRICULTURAL CONSUMERS

***Suerkulov Manas Asanbekovich**, Professor of KSTU I Razzakov, Kyrgyz state technical university named I Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic*
***Biygazieva Kalmira Zhorupbekovna**, Kyrgyz state technical university named I Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: kalmira.beygazieva@mail.ru*

Annotation: In this article consideration of static stability is assumed only to find the conditions for the relative motion of rotors of the system generators and identification of its character in the initial stage of motion of machines (possibility of a monotonically or vibrationally growing transition process) without a detailed analysis of the further course of the process.

Keywords: transport logistics, transport infrastructure, urban traffic.

Аннотация: В данной статье рассмотрении статической устойчивости предполагается только нахождение условий возникновения относительного движения роторов генераторов системы и выявление его характера в начальной стадии движения машин (возможность возникновения монотонно или колебательно нарастающего переходного процесса) без подробного анализа дальнейшего протекания процесса.

Ключевые слова: транспортная логистика, транспортная инфраструктура, движение в условиях городской среды

Татаал электр системасынын статикалык туруктуулугун толук анализдегенде ок менен бир мезгилде айланганына жараша роторлордун, бардык генератордун жалпы айлануусу катары кароо зарыл. Өз ара акырын ылдамдыкта система генераторлорунун роторлор менен өз ара орун которуусу бири-бирине болгон катышы өз ара туруктуулугуна жараша болот.

Мындай учурда роторлордун жалпы айлануусунан (өз ара же салыштырма туруктуулук) тышкары роторлордун өз ара которулуусун гана кароо жетиштүү. Статикалык туруктуулукту караганда системанын генераторлорунун роторлорунун салыштырмалуу кыймылынын пайда болуу шартын табуу жана процесстин мындан ары өнүгүүсүн кеңири анализдебестен машинанын баштапкы кыймылындагы (монотондуу же термелүү түрүндө өскөн өтмө процесстин пайда болуу мүмкүнчүлүгү) анын мүнөзүн ачып берүү каралат.

Баштапкы кыймылдаткычтын ылдамдыгын автоматтык түрдө жөнгө салуу динамикасын эсепке алганда системанын статикалык туруктуулугуна анализ жыштыктын монотондуу же термелме өзгөрүүсүнүн – "жыштыктын туруксуздугунун" пайда болуу (машинанын өз ара кыймылынын басаңдоосуна карабастан) мүмкүнчүлүгүн таба алат. Бирок баштапкы кыймылдаткычтын ылдамдыгын автоматтык түрдө жөнгө салуу анализи автономдуу иштөө (станциянын жалпы шинасына кошулган бир же эки генератор) шартына чечиле турган өзүнчө маселе катары каралат. Мындай анализдин негизинде кабыл алынуучу чечимдер системадагы жыштыктын туруксуздугун дээрлик жокко чыгарат. Жыштыкты жана активдүү кубаттуулукту жөнгө салуу системасы болгон учурда айрым учурда системанын статикалык туруктуулук анализине жана жыштыктын (жыштык менен кубаттуулукту экинчилик жөнгө салуу жай таасир этүүчү болуп саналат жана бул жөнгө салуунун туруктуулугун камсыздоону жеңилдетсе дагы) өзгөрүүсүнө карата зарылдык пайда болот.

Электр системасынын статикалык туруктуулугун эсептөө төмөнкүдөй максатты көздөйт:

а) акыркы режим параметрлерин аныктоо, мисалы электр берүүнүн бул же тигил линиясы менен акыркы берилүүчү кубаттуулукту ($P_{пр}$), кооптуу чыңалуусун $U_{кр}$, жүктөмдү кубаттандырган системанын негизги түйүн чекиттерин ж.б. [Л.13];

б) запастын коэффицентинин жана электр берүү линиясы менен активдүү кубаттуулуктун коё берилүүчү агымынын маанисин аныктоо;

- кубаттуулук боюнча запастын коэффициенти

$$K_р = \frac{P_{пр} - P_0 - \Delta P}{P_0} 100\% \quad , \qquad (1.1)$$

мында P_0 – баштапкы режимде берилүүчү кубаттуулук; ΔP – системалар аралык жөнгө салынбаган переток, ал системалар аралык байланышта эсепке алынат;

- берилген запас коэффицентинде берилүүчү кубаттуулукта

$$P_{доп} = \frac{P_{пр} - \Delta P_н}{K_{рн} + 100} \cdot 100 \quad , \qquad (1.2)$$

мында $K_{рн}$ и $\Delta P_н$ – запас коэффицентинин маанисине жана чыңалуу боюнча запас коэффицентине $K_U = \frac{U_0 - U_{кр}}{U_0} 100\%$, (1.3) [Л.1] ылайык каралуучу режимге кабыл алынган кубаттуулук боюнча жөнгө салынбаган системалар аралык перетокко шайкеш келет;

мында U_0, $U_{кр}$ – түйүн чекитинин чыңалуусу баштапкы жана акыркы (кооптуу) режимдерге ылайык келет;

- АРВ түздөлүүчү параметрлер боюнча запас коэффиценти

$$S_к = \frac{K_{макс} - K_{мин}}{K_{макс} + K_{мин}} \quad , \qquad (3.4)$$

мында $K_{макс}$ и $K_{мин}$ – статикалык туруктуулук жаатындагы чекке туура келген түздөлүүчү параметрлердин максималдуу жана минималдуу маанилери;

в) энерго системаларынын статикалык туруктуулугун жогорулатуу үчүн иш-чараны тандоо же өткөрүп бергич механизмдин берилген өткөрүү жөндөмүн камсыздоо;

г) өтмө процесстердин туруктуулугун жана сапатын жакшыртууга багытталган талаптарды иштеп чыгуу. Мында чыңалууну колдоонун талап кылынуучу тактыгын камсыздаган автоматтык козгоо регуляторлорунун түздөгүчү тандалып алынып, өз алдынча термелүү чегинде туруктуулук запасы жана өтмө процесстердин мыкты сапат көрсөткүчтөрү аныкталат.

Эсептөө методдорун жана эсептөө каражаттарын тандоо эсепти дайындоо, идеализация даражасы жана системанын татаалдыгы менен аныкталат.

Статикалык туруктуулуктун бузулуу процесси (δ салыштырма бурчтардын өзгөрүү мүнөзү боюнча апереодикалык же периодикалык болушу мүмкүн, анда статикалык туруктуулуктун эки маселесин карап чыгуу кажет [Л.10, 12, 39] .

Автоматтык жөнгө салуу түзүлүшү электр системасында өз алдынча термелүүсүз бардык текшерилген режимде камсыздайт деп болжолдонот. Мындай учурда электр системасынын акыркы режимин аныктоодо төмөнкүдөй маселе турат:

- каралуучу системаны сыпаттаган мүнөздүү теңдеменин эркин мүчөсүнүн нөлгө барабардык шарты боюнча;
- тийиштүү практикалык критерийи боюнча;
- энергосистеманын иштөө режиминин атайын уюштурулган итерация процессинин окшоштугу боюнча.

Көп учурда апериодикалык туруктуулукту анализдөө менен чектелүүгө уруксат берилет.

Бул иште [Л.1, 2, 3] келтирилген методдорго ылайык өз алдынча термелүү мүмкүнчүлүгүн эске алуу менен статикалык туруктуулукту эсептөө маселеси каралат. Бул

эсептер электр системасында жаңы элементтер пайда болгон учурда зарыл. козголуу жана жөнгө салуу жаңы системалары менен жары конструкциядын генераторлору менен кубаттуу четтетилген станциялар, алыска электр берүү линиялары ж.б.; системанын система конфигурациясы өзгөргөндө эки система биригип, аралык система кошулат, кошумча подстанциялар киргизилет ж.б.

Бул үчүн татаал электр системасынын математикалык сыпаттамасы келтирилип, статикалык туруктуулукту эсептөө жүргүзүлөт, андан соң энерго системасынын баштапкы режиминин оордотуусун аткаруу зарыл жана өз алдынча термелүүсүн эске алуу менен энерго системанын статикалык туруктуулугун эсептөө аткарылат.

Төмөндө катуу таасир берүүчү АРВ бир нече станцияларды (подстанция) катыган татаал системанын статикалык туруктуулугун эсептөө жүргүзүүнүн ырааттуулугуна мисал келтирилет:

а) бардык АРВ режимдик параметрлерин четтөөсүн жөнгө салуу коэффициенти (станция шинасынын чыңалуусун колдоо тактыгынын негизинде) жана турукташтыруу параметрлеринин кошумча параметрлеринин коэффиценти (куру бекер жүрүшүндө генераторлордун туруктуулук шарты боюнча) тандалып алынат;

б) номиналдуу кубаттуулук режиминдеги ар бир эквиваленттүү синхрондук машинанын негизги турукташтыруу параметрлеринин коэффицентинин тегиздигинде салыштырмалуу кыймылдын туруктуулук жагы эсептелет жана ички тармагынын эң чоң коэффиценти тандалып алынат;

в) берилген мүнөздүү режимдер үчүн эквиваленттүү синхрондук машинанын АРВ туруктуу параметрлеринин тегиздигинде негизги кыймылдын тармагы эсептелет;

г) бөлүнгөн станцияга туруктуулук тарабы болбосо, бул станциянын АРВга кошумча туруктуу параметрлери киргизилип, эсептөө кайталанат;

д) бөлүнгөн станцияга туруктуулук тарабы болсо, анын ичиндеги коэффиценттери тандалып, системанын калган синхрондук машиналарына ырааттуулук менен негизги кыймыл туруктуулугунун тараптарын эсептөө жүргүзүлөт.

Корутунду:

1. Баштапкы кыймылдаткычтын ылдамдыгын автоматтык жөнгө салуу динамикасын автономдуу (станциянын жалпы шинасына кошулган бир же эки генератор) иштөө шартына чечилген өзүнчө мсале катары кароо зарыл. Мындай анализдин негизинде кабыл алынуучу чечим системадагы жыштыктын туруксуздугун дээрлик жокко чыгарат.

2. Электр менен жабдуу системасынын статикалык туруктуулугун эсептөө үчүн татаал электр системасынын математикалык сыпаттамасы келтирилип, андан соң өз алдынча термелүүнүн жоктугунда статикалык туруктуулукту эсептөө аткарылгандан кийин энергетикалык системанын баштапкы режимин оорлотууну жүргүзүп, өз алдынча термелүүнү эске алып, энергетикалык системанын статикалык туруктуулугун эсептөө аткарылат.

Колдонулган адабияттардын тизмеси:

1. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем. / Под ред. Л.А.Жукова. – М.: Энергия, 1979. 456 с., ил.

2. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. 283 с.