

UOT 621.019

PROFESSOR FƏRHADZADƏ E.M. 80-i

Redaksiya heyəti təbrik edir.

EES OBYEKTlərİNİN YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ NƏZARƏTİN EFFEKTİVLİLİYİNİN ARTIRILMASI

FƏRHADZADƏ E.M., İSMAİLOVA S.M., YUSİFLİ R.F.

*Azərbaycan elmi tədqiqat və layihə-axtarış energetika institutu,
Bakı şəhəri, H.Zərdabi pr.94,
e-mail: elmeht@rambler.ru*

Elektroenergetika sistemi obyektlərinin təhlükəsizliyi işin etibarlılığının ən vacib xüsusiyyətlərindən biridir. Təhlükəsizliyin vacibliyi ilk növbədə özünü onda biruzə verir ki, onun qoyulmuş tələblər ilə uyğunsuzluğu, təkcə maddi ziyan deyil, həm də ekologiyanın pozulmasına, travmatizmə və obyektə xidmət göstərən heyətin həyat itkisinə gətirib çıxara bilər. Təhlükəsizlik qaydalarının həyata keçirilməsinə nəzarətin və təhlilin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə, təhlükəsizliyin keyfiyyət xarakteristikasından kəmiyyət xarakteristikasına kompyuter texnologiyaları əsasında keçməklə əldə edilə bilər. EES obyektlərinin təhlükəsizliyinin yüksəldilməsinin başlanğıc mərhələsi yanğın təhlükəsizliyi qaydalarının nəzarət seçmələrinin modelləşdirilməsi, seçmələrinin həcmnin əsaslandırılması və təhlükəsizlik qaydalarının yerinə yetirilməsinin sənəddə təsdiqinə keçiddir.

Açar sözlər: təhlükəsizlik, obyekt, qaydalar, seçmə, modelləşdirmə, nəzarət.

1. Məsələnin qoyuluşu. Elektroenergetika sistemlərinin (bundan sonra EES) etibarlılıq (imtinəsizlik, təmirəyararlılıq, uzun və qorunub saxlanması) və səmərəliliklə yanaşı əhəmiyyətli xarakteristikası işin təhlükəsizliyidir [1]. Təhlükəsizliyin olmamasının fəsadları, təkcə böyük zərərdə deyil, həm də təəssüf ki, ekologiyanın pozulması və heyətin həyatını itirməsidir.

[2] məlumatlarına görə 2005-ci ildən 2015-ci ilə qədər Rusiyanın elektroenergetika obyektləri komplekslərində 242 insanın həlak olduğu, 472 insanın xəsarət aldığı 11485 yanğın baş vermişdir, birbaşa maddi zərərin məbləği isə təxminən 3 milyard rubl təşkil edir. Bu yanğınlardan 36,5%-i transformator yarımstansiyalarında baş vermişdir.

EES obyektlərində təhlükəsizlik vəziyyətinə nəzarət [2] bir sıra təşkilatlar, həmçinin, EES-in İdarəsinin müvafiq şöbələrinin inspektorları vasitəsilə illik həyata keçirilir. Yoxlama nəticəsində aktlar tərtib edilir və aşkar edilmiş pozuntular qeydə alınır. Aktlar əsasında bu pozuntuların aradan qaldırılması istiqamətində tədbirlər planı hazırlanır. Bu sistem öz işləkliyini sübut etmişdir. Lakin, zamanla, nəzarətin səmərəliliyinin qorunub saxlanması daha da problemli olmağa başlayıb. Bu sistemə təsir göstərir:

- nəzərdə tutulmuş xidmət müddətini aşan obyektlərin avadanlıq və qurğularının (bundan sonra AQ) əsassız intensiv istismarı. Başqa sözlə, onların könəlmə faktları tam olaraq nəzərə alınmır. Bütövlükdə bir sıra enerjisistemlərində belə obyektlərin nisbi sayı 50%-i ötür. Aşınma sürətinin artması nəticəsində onların etibarlılığı da sistemə təsir olaraq aşağı düşür.
- AQ-nin texniki xidmət və planlı təmiri sistemində qalıq aşınma tamamilə yetərli qədər nəzərə alınmır. Bununla onların yükləmə qabiliyyətinin və qalıq xidmət müddətinin qiymətləndirilməsinə səhvlər gətirilir;
- rəhbər və metodiki göstərişlərin, müvafiq hesabi xidmət müddətini aşan AQ-nin istismarına dair tövsiyələrin olmaması;

- heyətin ixtisas səviyyəsinin yüksəldilməsi sisteminin səmərəliliyinin kifayət olmaması. Distans təhsil sistemi müvafiq metodiki göstərişlərin olmaması səbəbilə öz səmərəliliyini itirir, ixtisasın səviyyəsinin yüksəldilməsinin ənənəvi üsulları isə böyük xərclər tələb edir;
- EES-ə lazım olanlar mühəndislərin və gənc mütəxəssis-bakalavrların bilik səviyyəsində fərqlərin artması;
- köhnəməkdə olan AQ-nin texniki diaqnostikası üçün mövcud maddi bazasının qoyulmuş tələblərə uyğun olmaması;
- heyətin sayının ixtisar olunmasının nəticəsi olaraq, yoxlama keyfiyyətinin kəskin aşağı düşməsidir;
- obyektlərin qoyulmuş təhlükəsizlik tələblərinə mümkün uyğunsuzluğunun təhlilində kompyuter texnologiyalarının yoxluğu. Bu obyektlərin, müəssisələrin və EES idarələrinin təhlükəsizliyinin müştərək təhlili, təhlükəsizliyin yüksəldilməsinə dair ümumsistem tədbirlər planının formalaşdırılması imkanlarını kifayət qədər məhdudlaşdırır.
- obyektlərin qoyulmuş tələblərə əsasən təhlükəsizliyinə nəzarətin subyektiv xarakterli olması.

Bu şəraitdə EES obyektlərində Yanğın təhlükəsizliyi qaydalarının (YTQ) yerinə yetirilməsinin təmin edilməsi EES-in vacib problemləri sırasında dayanır.

2. Yoxlanılan YTQ-də seçmənin subyektiv xarakterinin aradan qaldırılması yolları.

Bir halda ki, konkret obyektlərin YTQ-nin müddəalar və əlavələr ilə birlikdə sayı yüzlərlədir [3], bütün qaydaların yerinə yetirilməsinə nəzarət çox vaxt tələb edir, iş həcmi genişdir və nəzarətin illik vaxtaşırılığını nəzərə alaraq – məqsədə uyğun olmayandır. Nəzarətin iş həcmi yanğın təhlükəsizliyinin təminatının vasitələrinin geniş spektriylə şərtləşir və onlardan çoxunda inspektor səriştəsizdir. Əgər bundan başqa, nəzərə alsaq ki, bir sıra hallarda, nəzarət yanğınların söndürülməsi üzrə mütəxəssis tərəfindən həyata keçirilir, hansı ki, EES-in yanğın təhlükəli AQ-i ilə tanış deyil, obyektiv nəzarətin iş həcmi əhəmiyyətli dərəcədə artır. Buna görə də təcrübədə YTQ-nin icrasına nəzarət sualları qabaqcadan təşkil edilmiş siyahı üzrə həyata keçirilir. Onların sayı obyektin tipindən asılı olaraq (15÷25) ətrafında dəyişir. Sözsüz, bu siyahı nəzarət prosesinin özü kimi də subyektiv xarakter daşıyır. Eyni tipli müəssisələrin bütün obyektləri üçün eyni sualların istifadəsi və əksər hallarda bütün eyni tipli müəssisələr üçün müəyyən edilmiş pozuntuların xüsusiyyətlərini əhəmiyyətli dərəcədə təhrif edir və onu təqdim edilməz edir.

YTQ-nin yerinə yetirilməsinə nəzarətin səmərəliliyinin artırılması, digər bir çox qaydaların nəzarəti kimi, kompyuter texnologiyalarının tətbiqi ilə nail oluna bilər. Verilmiş obyekt üçün YTQ-nin ümumi sayı K_i^{ob} -ə bərabər, harada ki, $i = 1, m_{ob}$; m_{ob} -EES müəssisələrinin eynitipli obyektlərinin sayıdır, Qaydaların $K_{b,i}^{ob} \ll K_i^{ob}$ sıra nömrələri "oynanır", harada ki, $K_{s,i}^{ob}$ i tipli obyektin Qaydalar seçməsinin (s) həcmidir:

$$N_j^{ob} = \text{Abs} \left[\xi_j \cdot K_i^{ob} \right] + 1$$

burada: $j=1, K_{s,i}^{ob}$; N_j^{ob} - YTQ-nin sıra nömrəsinin təsadüfi və j –inci həyata keçməsidir; ξ_j - j -inci ξ təsadüfi kəmiyyətinin [0,1] intervalında bərabər bölgüyə uyğun reallaşmasıdır.

ξ təsadüfi kəmiyyəti RANDU(ξ) alt programı vasitəsilə modelləşdirilir. Qaydaların nəzarət seçmələrinin əl üsulu ilə formalaşdırılması zamanı nəzarət seçmələrinin formalaşdırılmasının və yoxlama nəticələrinin sintezi avtomatlaşdırılmış sisteminin yoxluğunda EXCEL sistemindəki СЛЧИС funksiyasından və yaxud da (nümunə üçün) təsadüfi kəmiyyətlər cədvəlindən [4] istifadə etmək olar. Məsələn, əgər $\xi_j = 0,7213$ və $K_i^{ob} = 566$ olarsa, onda növbəti (j- inci) Qayda $(0,7213 \cdot 566) = 408,3$ -ə bərabər olar. Beləliklə, $N_j^{ob} = 409$ bərabər olar. Qeyd etmək lazımdır ki, YTQ-nin nəzarət seçməsinin modelləşdirilməsi zamanı ayrı-ayrı Qaydaların sıra nömrələrində bərabərlik istisna edilmir. Bu mümkündür əgər

kəmiyyət $|\xi_i - \xi_j| \cdot M_i < 1$, harada ξ_i və $\xi_j - \xi$ -nin i- inci və j- inci reallaşdırmasıdır. Bir halda ki, nəzarət seçməsinin sıra nömrələrinin eyniliyi fiziki mənadan məhrum olduğundan (yəni bir Qaydanın icrası iki dəfə yoxlanılmalıdır), hesablama alqoritmində hər reallaşdırmanın fərdiliyə yoxlaması nəzərdə tutulur. Əgər seçmədə Qaydanın sıra nömrəsi təkrarlanırsa, onda bu realizasiyaya baxılmır. Bir halda ki, alınmış həcmə $K_{s,i}^{ob}$ seçmədə olan YTQ sərbəst şəkildə yerləşdirmişdir, onların tanınmasının rahatlığı üçün artma qaydası ilə onların sıra nömrələrini N_j^{ob} hər Qaydanın kodu ilə birgə düzmək məsləhətdir.

3. Seçmənin həcmnin təyin edilməsinin əhəmiyyəti. YTQ-nin sıra nömrələrinin modelləşdirilməsi zamanı əsas məsələlərdən biri seçmənin həcmidir. Təəssüf ki, burada ümumi məcmundan seçmənin minimal həcmnin hesablanması məlum üsullarından istifadə edilə bilinmir, çünki, YTQ təsadüfi kəmiyyətlərin ümumi məcmunu deyil. Ancaq, YTQ üçün seçmənin həcmnin hesablanması bir çox ənənəvi xüsusiyyətləri xarakterikdir.

Burada həmçinin [5]:

- seçmənin həcmnin artırılması nəzarət vaxtının artmasını tələb edir, azalma isə, səhv qərar riskinin artmasına gətirib çıxarır;
- müxtəliflik, hətta böyük seçmənin, müvəffəqiyyətini sığortalamır.
- YTQ məcmusu üçün nəzarətin nəticələrinin onun bölmələrinə ekstrapolyasiyası yanlışdır.
- ümumilikdə, seçmələrin həcmnin müəyyən edilməsi – böyük sayda kompromislər ardıcılığıdır.

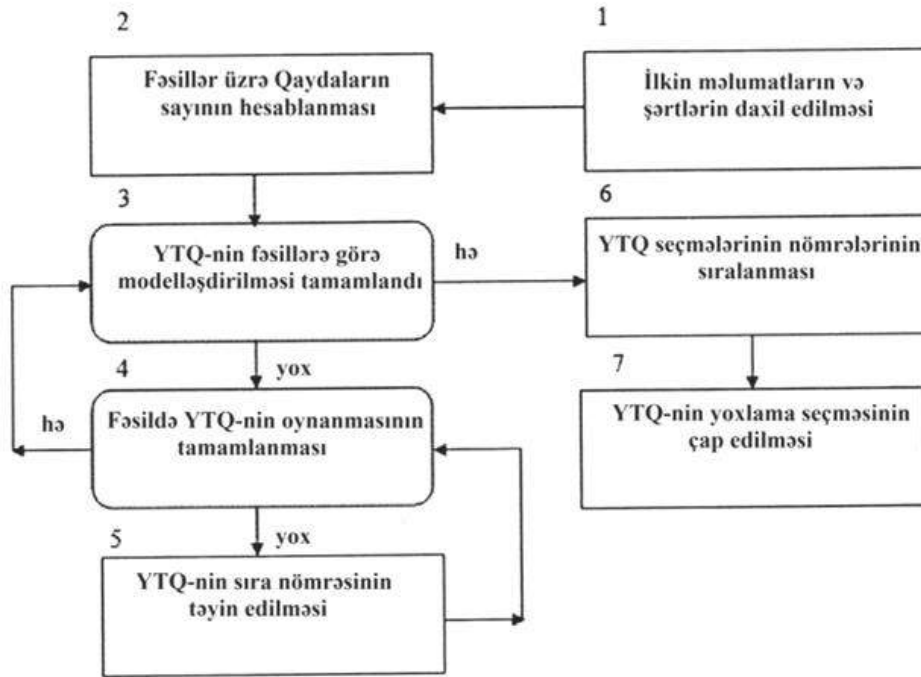
Əsaslar sinfinə aid olmayan məcmulardan seçmələrin həcmnin müəyyənəşdirilməsi mürəkkəb və həll olunmamış məsələlərdəndir. Hal-hazırda seçmələrin həcmi dolayı məhdudiyyətlərə əsaslanaraq təyin edilir. Bizim halda – bu inspektorun məzuniyyət müddəti intervalında obyektlərin yanğın təhlükəsizliyini qiymətləndirmək imkanındır. Ancaq təyin olunmuş seçmənin həcmi ən azından YTQ-nin bütün bölmələrini əhatə etməlidir. Məsəl üçün, ümumi məcmuda seçmələr üçün sosiologiyada fikirlər yayılmışdır ki, seçmələrin həcmi ümumi məcmunun 10%-nə bərabər olmalıdır, hansı ki, milyonlarla hesablanır[6].

4. Seçmənin həcmni formalaşdırılmasının blok üsulu. Təklif olunur ki, Qaydaların nəzarət seçməsinin modelləşdirilməsinin nəticələrinin uyğunsuzluqları $K_{s,i}^{ob}$ üçün (1) ifadəsinə görə deyil, YTQ-nin fəsillərinə görə aradan qaldırılır, yəni modelləşdirmənin “blok” üsulunu tətbiq etmək. Bu halda hər fəsildə yoxlanılan Qaydaların minimal sayı 1- rə bərabər qəbul olunur. Hər fəsildə seçmənin həcmnin hesabı aşağıdakı şəkildə aparılır:

- minimal Qaydaları olan fəsili (f) müəyyən edirik, bu fəsil üçün nəzarət olunan Qaydaların sayını 1- rə bərabər təyin edirik;
- qalan fəsillərdə (baxılan obyektlər üçün – 18-dir) nəzarət edilən Qaydalarının sayı hər bir fəsildə Qaydaların sayının fəsillərdən birinin Qaydalarının minimal sayına $K_{i,min}^f$ nisbətində ilə təyin edilir (hamı tərəfindən qəbul olunmuş şəkildə yuvarlaqlaşdırılması ilə). Məsəl üçün fəsil 22 üçün $K_i^f = 37$ -dir. Belə ki, $K_{i,min}^f = 10$ olarsa, fəsil 22 üçün nəzarət edilən seçmənin reallaşdırmalarının sayı 4-ə bərabərdir. Bu halda görünür ki, YTQ icrasının nəzarətin seçməsinin həcmi fəsillərdən hər birinin Qaydalarının minimal sayının $K_{i,min}^f$ və baxılan (i) obyekt üçün Qaydaların məcmunun sayının K_i^f nisbətində təxminən bərabərdir.

Hesabatın nəticələrinə əsasən $K_i^{ob} = 438$, $K_{i,min}^{ob} = 10$ və seçmənin həcmi $n_i = 43$ olar. Bu halda, yuxarıda qeyd olunmuş seçmələrin formalaşdırılmasında çatışmazlıqlar aradan qaldırılmışdır. YTQ-nin nəzarət seçmələrinin həcmnin 20-dən 43-ə artmasını ildə bir dəfə nəzarətdən ildə iki dəfə nəzarətə keçidlə, yəni yarımillik intervallı nəzarətə keçidlə və

nəzarətin strukturunun dəyişdirilməsi ilə aradan qaldırılmış olar. YTQ-nin nəzarət seçmələrinin blok modelləşdirilməsinin blok-sxem algoritmi şəkil 1-də təqdim olunmuşdur.



Şək. 1. YTQ seçmələrinin modelləşdirilməsinin algoritminin böyüdülmüş blok-sxemi.

5. YTQ-nin icrasına nəzarətin seçmə təşkili.

Aşağıdakı hərəkətlərin ardıcılığı nəzərdə tutulur:

5.1. EES-in idarəsinin YTQ icrasına nəzarət şöbəsi YTQ-nin icrasının seçmə yoxlanmasının təsdiq olunmuş qrafikinə əsasən yoxlanmalı olan bütün obyektləri üçün təyin olunmuş vaxtdan iki həftə əvvəl fərdi YTQ siyahısı hazırlayır. Fərdi YTQ siyahısı idarə rəhbərliyi tərəfindən təsdiq olunur, onun nüsxəsi isə elektron formada və kağız daşıyıcılarla müəssisə rəhbərliyinə göndərilir. YT-F1 forması kimi qeyd olunmuş belə sənədin yerinə yetirilməsinin icrası şəkil 2-də göstərilmişdir.

YT-F1 forması

İcrası yoxlanılan YTQ-nin seçməsi

№ s/s	YTQ kodunun tərkibi				№ s/s	YTQ kodunun tərkibi			
	Bölmə	Fəsil	Bənd	Bəndaltı		Bölmə	Fəsil	Bənd	Bəndaltı

EES idarəsinin təhlükəsizlik şöbəsinin Rəhbəri

Təhlükəsizlik şöbəsinin inspektoru

s.a.a.

tarix

Şək. 2. YTQ nəzarət seçiminin illüstrasiyası.

5.2. İki həftə ərzində müəssisənin obyektlərinin yanğından mühafizə inspektoru obyektlərin rəhbərləri ilə birlikdə hər yoxlanan obyekt üçün yoxlama YTQ-nin icrasını təsdiq edən sənədlərin sürətini hazırlayırlar.

5.3. YTQ nəzarətinin yerinə yetirilməsi YT-F2 formasında aktda qeyd edilir və fraqmenti şəkil 3-də göstərilir. Akt müəssisənin YT üzrə inspektoru və obyektin rəisi tərəfindən imzalanır:

YT-F2 forması

«Razılaşdırılmışdır»
Direktor

(müəssisə)

imza, möhür

tarix

YTQ yerinə yetirilməsinin seçilən nəzarətin
AKTI

(müəssisənin tipi və adı)

(obyektin adı)

№ s/s	YTQ kodunun nəzarət seçimi	YTQ yerinə yetirilməsini təsdiq edən sənədin adı	Pozuntuların ləğv olunma tarixi
1.			
2.			
3.			

EES idarələrinin yanğın təhlükəsizlik
şöbəsinin rəhbəri

(nəzarət və yoxlama tarixi)

Müəssisənin yanğın təhlükəsizlik
şöbəsinin inspektoru

EES idarələrinin yanğın təhlükəsizlik
şöbəsinin inspektoru

Şək. 3. Müəssisənin obyektlərinin YTQ nəzarətinin yerinə yetirilməsi nəticəsinin fraqmentləri.

5.4. Yoxlamanın nəticələri müəssisənin direktoru ilə razılaşdırılır.

5.5. Yoxlama aktları, YTQ-nin icrasını təsdiq edən sənədlərlə birlikdə yanğın təhlükəsizliyi idarəsi rəhbərliyi tərəfindən təsdiqlənir.

5.6. Bütün bu sənədlər YTQ-nin icrasına nəzarət sisteminin avtomatlaşdırılmış verilənlər bazasının arxivinə yerləşdirilir.

Eynitipli obyektlər nəzarət seçmələrinin modelləşdirilməsi vaxtı nəzarətdə olan YTQ-nin təkrarının imkanının analizinin nəticələri imkan verir ki, təkrar YTQ-lər təxminən 10%-i təşkil edirlər. Bu informasiya olduqca faydalıdır, çünki nəzarət seçmələrində təkrar YTQ-lər EES-in müəssisələrinin eynitipli obyektlərində YTQ-nin icrasının təminatına yanaşmanın eynilik dərəcəsini müzakirə etməyə imkan verir. Əgər nəzərə alsaq ki, müəssisənin eynitipli

obyektlərində YТQ-nin icrasının təmini mərkəzləşdirilmişdir, bütün eynitipli obyektlər üçün YТQ-nin icrasındakı çatışmamazlıqlar bir çox hallarda bənzərdir – təsdiq etmək olar ki, eyni tipli obyektlərin nəzarət seçmələrinin məcmusu, həm tamamilə müəssisənin, həm də hər bir obyektin yanğın təhlükəsizliyini xarakterizə edəcəkdir.

NƏTİCƏ:

1. Yanğın təhlükəsizliyi qaydalarının yerinə yetirilməsinə nəzarət sisteminin təkmilləşdirilməsi, ilk növbədə, nəzarət seçməsinin EHM-də formalaşdırılmasına keçidlə əldə edilə bilər;
2. Eyni adlı obyektlər üçün onların məcmusu üzrə qaydaların nəzarət seçməsinin modelləşdirilməsinin bir sıra əhəmiyyətli çatışmamazlıqları vardır ki, onlardan əsasları aşağıdakılardır:
 - seçməyə nəzarət həcminin təyinatının subyektiv xarakterli olmasıdır;
 - YТQ-nin seçməsinin təsadüfi xarakteri bölmələr və fəsilələr üzrə qaydaların sayındakı fərqi əks etdirmir;
3. Fəsilələr üzrə nəzarət seçməsinin modelləşdirilməsinin blok üsulu tövsiyyə olunur.
4. Bir sıra obyektlərin Qaydaları siyahısında nəzarət YТQ-nin təkrarlanma ehtimalı 10% keçmir.

-
1. ГОСТ Р.27.002-2009. Надежность в технике. Термин и определения ИЕС 60050(191): 1990 и 12. (NEQ). М., Стандартиформ, 2011.
 2. Пожары и пожарная безопасность в 2005-2015 году. Статистический сборник, Статистика пожаров и их последствия, /Под общ. Ред. Матюшина А.В., М.: ВНИИПО МЧС России, 2006-2016, 124 с.
 3. РД 153-34.0-03.301-00 Правила пожарной безопасности.
 4. *Шор Я.Б., Кузьмин Т.И.* Таблицы для анализа и контроля надежности. М.: «Советское радио» 1968, 254 с.
 5. *Болоев Е.В., Дубицкий М.А.* Обеспечение безопасности электроэнергетических систем. Вестник СГТУ, 2011, №4(62), выпуск 4.
 6. *Орлов А.Ц.* Прикладная статистика. М.: Изд. «Экзамен», 2004, 483 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЭЭС

ФАРХАДЗАДЕ Э.М., ИСМАЙЛОВА С.М., ЮСИФЛИ Р.Ф.

Безопасность объектов электроэнергетических систем относится к одному из важнейших характеристик эффективности работы. Значимость безопасности проявляется, прежде всего, в том, что их несоответствие предъявляемым требованиям приводит не только к большому материальному ущербу, но и к нарушению экологии, травматизму и гибели обслуживающего объект персонала. Повышение эффективности контроля и анализа исполнения Правил безопасности может быть достигнуто на основе компьютерных технологий, путем перехода от качественной характеристики безопасности к количественной. Начальным этапом повышения безопасности объектов электроэнергетических систем является переход к моделированию контрольных выборок Правил пожарной безопасности, обоснованию объема выборок и к документальному подтверждению исполнения Правил безопасности.

Ключевые слова: безопасность, объект, правила, выборка, моделирование, контроль.

INCREASE OF EFFICIENCY OF THE CONTROL FIRE SAFETY OF OBJECTS EPS

FARHADZADEH E.M., ISMAILOVA S.M., YUSIFLI R.F.

Safety of objects of electro power systems concerns to one of the major characteristics of an overall performance. The importance of safety is shown, first of all, that their discrepancy to shown requirements results not only in the big material damage, but also to infringement of ecology, a traumatism and destruction of the personnel serving object. Increase of efficiency of the control and the analysis of execution of Safety rules can be reached on the basis of computer technologies, by transition from the qualitative characteristic of safety to quantitative. The initial stage of increase of safety of objects of electro power systems is transition to modelling control samples Fire prevention rules, to a substantiation of volume samples and to documentary acknowledgement of execution of Safety rules.

Keywords: safety, object, rules, sample, modelling, the control.