

UDK 621.019

HƏYAT FƏALİYYƏTİNİN TƏHLÜKƏSİZLİK QAYDALARININ YERİNƏ YETİRİLMƏ SƏVİYYƏSİNİN İNTEQRAL GÖSTƏRİCİSİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN AVTOMATLAŞDIRILMIŞ SİSTEMİ

FƏRHADZADƏ E.M., MURADƏLİYEV A.Z.,
İSMAYİLOVA S.M., YUSİFLİ R.F.

*Azərbaycan elmi tədqiqat və layihə-axtariş energetika institutu,
Bakı şəhəri, H.Zərdabi pr.94*

EES obyektlərinin etibarlılığının əsas xüsusiyyətlərinin arasında, özündə təhlükəsizliyi, təmirəyararlılığı, qorunub saxlanmağı və uzunömürlürlüyü birləşdirən, göstəricilərin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi təcrübədə sınaq edilmiş və əsasən tənzinlənmiş, EES işçi heyətinin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizlik məsələlərinin əhəmiyyətinin vacibliyi əldə edilir. Təvsiyyə olunan üsul sınaqların, aşınmanın bərpasının və EES obyektlərinin istismar zamanı idarəedilməni yerinə yetirən operativ heyətin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral kəmiyyətə qiymətləndirilməsinin alınmasına imkan verir. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral göstəricisinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinin nəticələri müxtəlif EES müəssisələrinin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyini müqayisə etməyə, həyat fəaliyyətinin real təhlükəsizliyinin təqdim edilən tələblərə uyğunsuzluğunun əsas səbəbi olan "zəif əlaqələri" aşkar edilməsinə, "zəif bəndlərin" ləğvi yolu ilə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin idarə edilməyə imkan verir.

Açar sözlər: Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi, qayda, avtomatlaşdırılmış sistem, həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral göstəricisi.

Məsələnin qoyuluşu. Elektroenergetik sistemlərin (EES) obyektlərinin (avadanlıqların, qurğuların, elektrik veriliş xətlərinin quraşdırılması) texniki xidmət və təmirləri zamanı Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin (HT) kəmiyyətə qiymətləndirilməsi EES obyektlərində xidmət edən işçi heyətin ölüm və travma risklərinin azaldılmasının əsas istiqamətlərindəndir [1]-də həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinin üsul və alqoritmləri təklif olunur. Qeyd edilir ki, EES obyektlərinin etibarlılığının əsas xüsusiyyətlərinin (imtinasızlıq, təmirəyararlılıq, saxlanma və uzunömürlülük) arasında, göstəricilərin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi təcrübədə sınaq edilmiş və əsasən tənzinlənmiş, həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi əsas yer tutur. Bu yüksək əhəmiyyət EES obyektlərinin yox, konkret EES işçi heyətinin təhlükəsizliyinin etibarlılığının qiymətləndirilməsilə şərt olunur.

Təvsiyyə olunan üsulla aparılan hesablamaların nəticəsi olaraq, operativ heyətin, sınaqlar apararı heyətin, aşınmanı bərpa edən və EES obyektlərinin istismar prosesini idarə edən heyətin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral kəmiyyətə qiymətləndirilməsi əldə edilə bilər.

Qeyd edək ki, heyətin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi əsasında belə bir aksioma var: *"həyat fəaliyyətinə - təhlükə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının pozulmzı zamanı baş verir. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin müddələrinin yerinə yetirilmə səviyyəsi nə qədər yüksək olarsa, Real həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi də o qədər yüksək olar."* Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi məsələlərində heyətin travma və ölüm statistikasının göstəricilərinin hesablanması üzrə məqsədəuyğunsuzluq və EES fəaliyyətinin xüsusiyyətlərinin mövcud göstəriciləri üzrə uyğunsuzluq qeyd olunur.

Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin artırılmasında müəssisə rəhbərliyinin real maraqlarını nəzərə alaraq, həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin hesablanmasının avtomatlaşdırılmış sistemi həyat fəaliyyətinin təhlükəsiz idarəolunmasının effektiv aləti kimi ola bilər. Bununla yanaşı, bu sistemin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin vəziyyətinin həm enerjisi sistem tərəfindən və həm də həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinə nəzarət edən auditor yoxlamalarında müəssisədə istifadə ola bilər.

Bütün bunlar yalnız bir məqsədlə qeyd edilmişdir: çıxış sənədləri informasiya və

metodik dəstəyi müəssisənin Rəhbərliyinə təmin etməlidir və yekunda həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin artırılmasına imkan yaratmalıdır. Bu əlaqədə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi səviyyəsinin artırılması üzrə müvafiq tövsiyələrin işlənilib hazırlanmasının vacib praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Bilik və anlayış. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının yerinə yetirilməsi. Prioritetlərdə bilik və anlama təsəvvürü çox vaxt səhv fikir yaradır. Dərk etməi nöqteyi-nəzərdən bilik daha yüksək kateqoriyadır, hansı ki, nəinki sənədlərin mahiyyətinin başa düşmək, həm də onun icra ehtiyacını başa salmaq bacarığından ibarətdir.

“Başa düşmə” dedikdə, adətən sənədin mahiyyətinin dərk edilməsi kimi anlaşılır. Ona görə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi, həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının biliyi olmadan olmaz. İşçi heyətin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi biliklərinin yoxlanması və biliklərinin artırılması [1-ə] müvafiq həyata keçirilir.

EES Tədris mərkəzlərində adətən həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi bilikləri test nəzarət sistemi ilə aparılır. Çoxillik təcrübəyə baxmayaraq, işçi heyətin biliklərinə avtomatlaşdırılmış sistemin tətbiqi ilə nəzarət olunması, komissiya tərəfindən həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyindən periodik olaraq imtahanların verilməsi bu gün də aparılır. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi üzrə bilik səviyyəsinin artırılması yalnız sərbəst nəzarət üsullarına keçməklə mümkündür.

Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin Qaydalarının biliyi EES obyektlərinin istismarla, sınaqlarla və təmiriylə bağlı işlərin yerinə yetirilməsi zamanı, mövcud təhlükələrin mütləq nəzərə alınması vacib şərtidir.

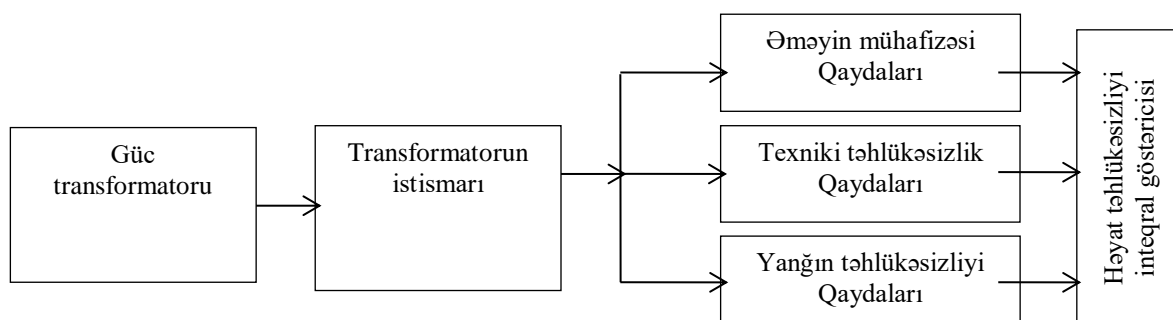
Cədvəl 1-də işçi heyətin fəaliyyətinin müxtəlifliyi üzrə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının tərkibi və obyektlərin ümumiləşdirilmiş adları göstərilmişdir. Sonuncular [2]-də göstərilmiş təsnifata tam uyğundur.

Şəkil 1-də Güc transformatorunun sınağı zamanı HT inteqral göstəricisinin qiymətləndirilməsinin struktur sxemi göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Həyat təhlükəsizliyi haqqında məlumatın tərkib hissəsi

Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının tərkibi	Heyət fəaliyyətinin müxtəlifliyi	EES obyektlərinin ümumiləşdirilmiş adları
Əməyin mühafizəsi Qaydaları (ƏMQ) Texniki təhlükəsizlik Qaydaları (TTQ) Yanğın təhlükəsizliyi Qaydaları (YTQ)	istismar sınaq təmir	Ərazi, sənaye binaları və tikintilər, hidrotexniki tikinti, su təsərrüfatı, hidroturbin qurğular. Elektrik stansiyası və istilik şəbəkəsinin istilik mexaniki avadanlıqları. Elektrik stansiyası və şəbəkəsinin elektrik avadanlıqları



Şəkil 1. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral göstəricisinin qiymətləndirilməsinin struktur sxemi.

[1-də] beşballı sistemlə qiymətləndirilən həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin Qaydalarının müddəalarını "icranın səviyyəsi" anlayışı daxil edilmişdir – Qaydaların yerinə

yetirilməməsindən ta onların nümunəvi icrasına qədər.

Sorğu nəticəsində həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının bölmələrinin hər müddəasına mənimsənilir, onun icrasının səviyyəsinə uyğun olaraq, qiymətləndirilmə 1-dən 5-ə qədərdir.

Beləliklə, əgər həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin Qaydaları m_g Qaydalar ibarətdir, hansılardan $m_{c,i}$ müddəaları $i=1, m_g$ ilə seçilmişdir, onda ekspertizanın nəticələri

$$m_{\Sigma} = \sum_{i=1}^3 m_{c,i}$$

qiymətləndirilmələrin toplusunu özündə saxlayacaqlar.

Dərhal qabaqcadan demək lazımdır ki, ölçülərin nəzəriyyəsi nöqtəyi-nəzərindən bu qiymətləndirilmələrin hesabın ortasının tapılması yanlışdır, çünki ölçünün sıra cədvəlinin dərəcələri belə riyazi əməliyyatlar güman etmir [3].

Hesablamanın nəticələri şəkil 2-də güc transformatorunun sınağı zamanı həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsinin protokolunun kompyüter fraqmenti şəklində təqdim olunmuşdur.

Protokol üç bölmə, nəticəni və Əlavəni daxil edir. Birinci bölmədə (P1 cədvəli) həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi verilir, ikincidə –Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin keyfiyyət xarakteristikaları verilib. Üçüncü bölmədə həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin artırılması üçün tövsiyələr göstərilib. Nəticədə güc transformatorlarının sınağı vaxtı həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi verilir. Əlavədə müddəalar gətirilir, hansıların bilikləri qoyulmuş tələbləri təmin etmir.

İnteqral qiymətinin təsadüfi xarakterinin uçuğu. Yuxarıda qeyd edilmiş hesablama üsulunun üstünlüklərinə sadəlik, əyanilik, əl hesabının mümkünlüyü aiddirlər. Amma xüsusiyyətləri də var. Ekspertizanın nəticələri, faktiki olaraq, müvəqqəti və təsadüfi xarakterə malikdirlər. Vaxt ötdükcə aşkar edilmiş çatışmazlıqlar aradan qaldırılacaq, və başqa ekspertlə təkrar ekspertiza başqa nəticəni verə bilər.

Əlbəttə, o biricidən prinsipial olaraq fərqlənməyəcək. Ancaq inamla iddia etmək olar ki, $\{D_i^*\}_3$ ümumiləşdirilmiş göstəricilərin ardıcılığı dəyişməz qalmayacaq. Bu da təəccüblü deyil, çünki icraçılar müxtəlifdirlər.

Qaydadan hər birinin icrasının (ifasının) səviyyələrinin inteqral göstəricilərinin həndəsindən ortası kimi hesablanır.

Məlum olduğu kimi [1], BJ_{Σ} Qaydasındakı icra səviyyəsinin inteqral göstəricisi BJ_1 . üç Qaydadan hər birinin icra səviyyələri inteqral göstəricilərinin orta həndəsi kimi hesablanır Ancaq, bu düstur obyektivdir, əgər BJ_{Σ} və BJ_1 c $i=1,3$ təsadüfi fərqlənirlər.

PROTOKOL					
Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının yerinə yetirilmə səviyyəsi					
Cədvəl P1. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının bölmələrinin icrasının diaqnostikasının nəticələri					
Qaydaların adı və nömrəsi	Qaydalarda müddələrin sayı	İnteqral qiymət	Belə qiymətləndirilmiş müddələrin nömrəsi		
			qənaətbəxş	pis	yolverilməz
1. ƏMQ	$m_1 =$	$BJ_1^* =$			
2. TTQ	$m_2 =$	$BJ_2^* =$			
3. YTQ	$m_3 =$	$BJ_3^* =$			
HT qaydalarının yerinə yetirilməsinin inteqral göstərici		$BJ_{\Sigma}^* =$			

Cədvəl P2. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin keyfiyyət xarakteristikası şkalası.

Kəmiyyət xüsusiyyəti	Dəyişmə intervalı
yolverilməz	0 - 0,2
pis	0,2 - 0,4
qənaətbəxş	0,4– 0,6
yaxşı	0,6 – 0,8
nümunəvi	0,8 – 1,0

1. Təvsiyələr.

- 1.1. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının icra səviyyəsinin inteqral qiyməti $BJ_{\Sigma}^* =$ _____ və 2-ci cədvələ uyğun olaraq belə qiymətləndirilir _____
- 1.2. Müddəaların icra olunması səviyyəsinin inteqral qiyməti _____ “qeyriqənaətbəxş” qrupa aiddir və həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Qaydalarının tələbləri üzrə ölçü götürülməli qərarların qəbul olunması tələb olunur.
- 1.3. Əlavələrdə Qaydalardakı müddəaların icra səviyyəsindəki çatışmamazlıqlar, göstərilib ki, bu da işçi heyətin yenidən hazırlanmasını tələb edir.
- 1.4. P1 cədvəlinə görə, müddəaların icrasının yolverilməz səviyyəsi ümumi qiymətlərin sayından _____% təşkil edir

2. Nəticə:

- 2.1. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi səviyyəsi belə qiymətləndirilir _____
- 2.2. Nəticələri müzakirə etmək və iki həftədən sonra ekspertizanı təkrar etmək tələb olunur.

tarix _____

ekspert _____

Şəkil 2. Güc transformatorunun sınağı zamanı HT qiymətləndirmə protokolun kompyüter fraqmenti.

Aşağıda ekspertiza nəticələrinin təsadüfi xarakterinin nəzərə alınmasına imkan verən hesablamaların ardıcılığı göstərilir.

1. Ekspertizanın nəticələri üzrə bütün müddəaların icra səviyyəsinin qiymətləndirilmələrinin bölünməsinin ümumiləşdirilmiş histoqramı qurulur. Hər bir qiymətləndirilmənin aşkar olunma tezliyi düstur üzrə hesablanır:

$$f_{\Sigma}^*(k) = \left[\sum_{i=1}^3 r_{i,k} \right] / \sum_{i=1}^3 m_{c,i} \quad (1)$$

burada $r_{i,k}$ – həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin Qaydalarının müddəalarının k səviyyəsinin icrasının aşkar olunan sayı

1. Düstur üzrə statistik paylanma funksiyasının (s.p.f.) $F_{\Sigma}^*(k)$ diskret qiymətləri hesablanır:

$$F_{\Sigma}^*(1) = f_{\Sigma}^*(1)$$

$$F_{\Sigma}^*(k) = \sum_{\kappa=2}^4 f_{\Sigma}^*(\kappa) \quad (2)$$

$$F_{\Sigma}^*(5) = 1$$

2. Düstur üzrə anoloji olaraq hər bir Qaydanın icra səviyyəsinin qiymətləndirilmələrinin

tezliyi $f_{v,i}^*(k)$ və s.p.f. diskret qiymətləri $F_{v,i}^*(k)$ hesablanır:

$$f_{v,i}^*(k) = r_{i,k} / m_{c,i} \quad (3)$$

$$F_{v,i}^*(k) = \sum_{k=1}^5 f_{v,i}^*(k) \quad (4)$$

$$k=1,5 \quad \text{və} \quad i=1,3$$

3. Düstur üzrə s.p.f. ayrılmanın absolyut kəmiyyəti $\Delta_{i,k}^*$ hesablanır:

$$\Delta_{i,k}^* = \left| F_{\Sigma}^*(k) - F_{v,i}^*(k) \right| \quad \left. \vphantom{\Delta_{i,k}^*} \right\} \quad (5)$$

$$i=1,3 \quad \text{və} \quad k=1,5$$

4. $k=5$ –dən hər bir qrup üçün təsadüfi qiymətlər $\{\Delta_{i,k}\}_{n,5}$ hesablanır:

4.1. Düstur üzrə ən böyük qiymət:

$$B_e^*(\Delta_i^*) = \Delta_{i,\max}^* = \max \{ \Delta_{i,1}^*; \Delta_{i,2}^*; \Delta_{i,3}^*; \Delta_{i,4}^*; \Delta_{i,5}^* \} \quad (6)$$

4.2. Düstur üzrə orta hesabi qiymət:

$$M_e^*(\Delta_i^*) = 0,2 \sum_{k=1}^5 \Delta_{i,k}^* \quad (7)$$

4.3. Düstur üzrə səpələnmənin genişliyinin məsafəsi:

$$L_e^*(\Delta_i^*) = \Delta_{i,\max}^* - \Delta_{i,\min}^* \quad (8)$$

burada
$$\Delta_{i,\min}^* = \min \{ \Delta_{i,1}^*; \Delta_{i,2}^*; \Delta_{i,3}^*; \Delta_{i,4}^*; \Delta_{i,5}^* \} \quad (9)$$

Üç göstəricidən (statistik) hər birinə “e” indeksi əlavə edilmişdir ki, bu da onların eksperimental qiymətini fərqləndirir.

5. [4] məlumatlara üzrə anoloji göstəricilərin kritik qiymətləri hesablanır, hansıları $B_{\alpha}^*(B_{\alpha}^*)$,

$M_{\alpha}^*(\Delta_i^*)$ və $L_{\alpha}^*(\Delta_i^*)$ kimi qeyd edəcəyik

6. $F_{\Sigma}^*(k)$ və $F_i^*(k)$ ayrılma xüsusiyyətini kriterialar üzrə qiymətləndirək :

$$\left. \begin{array}{l} \text{əgər} \quad B_{\alpha}^*(\Delta_i^*) < B_k^*(\Delta_i^*) \\ \text{və} \quad M_{\alpha}^*(\Delta_i^*) < M_k^*(\Delta_i^*) \\ \text{və} \quad L_{\alpha}^*(\Delta_i^*) < L_k^*(\Delta_i^*) \\ \text{onda} \quad H \Rightarrow H_1 \\ \text{əks halda} \quad H \Rightarrow H_2 \end{array} \right\} \quad (10)$$

burada H_1 və H_2 – müvafiq olaraq inteqral göstəricilərin təsadüfi və qeyri-təsadüfi ayrılımlarının fərziyyəsi.

Nəticə.

1. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizlik göstəricilərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi işçi heyətin həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin artırılmasında müəssisə rəhbərliyinə informasiya və metodik dəstəyi təmin edir.
2. Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyinin inteqral göstəricilərinin təsadüfi xarakterini nəzərə almağa imkan verən metod və alqoritmi hazırlanmışdır.

-
1. *Фархадзаде Э.М., Мурадалиев А.З., Исмаилова С.М.* Количественная оценка интегрального показателя безопасности жизнедеятельности персонала ЭЭС. М.; Безопасность жизнедеятельности. №4, 2017, с. 9-14
 2. *Баринов А.В., Седых Н.И., Седнев В.А.* и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. М.; Академия ГПС МЧС России, 2014, 350 с.
 3. *Дмитриев В.В.* Определение интегрального показателя состояния природного объекта как сложной системы. //Общество, среда, развитие (Terra Humana) №4/2009, с.146-165

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ФАРХАДЗАДЕ Э.М., МУРАДАЛИЕВ А.З.,
ИСМАИЛОВА С.М., ЮСИФЛИ Р.Ф.**

Среди основных свойств надежности объектов ЭЭС, включающих безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность, количественная оценка показателей которых апробирована практикой и во многом регламентирована, большую значимость приобретают вопросы безопасности жизнедеятельности персонала ЭЭС. Рекомендуемый метод позволяет получить интегральные количественные оценки безопасности жизнедеятельности оперативного персонала, выполняющего испытания, восстановление износа и управление объектами ЭЭС в процессе эксплуатации. Результаты количественной оценки интегрального показателя безопасности жизнедеятельности позволяют сопоставить безопасность жизнедеятельности на различных предприятиях ЭЭС, выявить «слабые звенья», являющиеся основной причиной несоответствия реальной безопасности жизнедеятельности предъявляемым требованиям, управлять безопасностью жизнедеятельности путем ликвидации «слабых звеньев».

Ключевые слова. Безопасность жизнедеятельности, Правила, автоматизированная система, интегральный показатель безопасности жизнедеятельности.

AUTOMATED SYSTEM FOR ESTIMATION OF THE INTEGRATED PARAMETER OF THE LEVEL OF EXECUTION OF THE RULES OF SAFETY OF LIFE

**FARHADZADEH E.M., MURADALIYEV A.Z.,
ISMAYILOVA S.M., YUSIFLI R.F.**

Among the basic properties of reliability of objects EES including non-failure operation, maintainability, a retentively and durability, quantitative which estimation of parameters is approved by practice and in many respects is regulated, greater importance is got with safety issues of ability to live of personnel EES. The recommended method allows receiving integrated quantitative estimations of safety of ability to live of the operation personnel, which carrying out tests, restoration of deterioration and management of objects EES while in service. Results of a quantitative estimation of an integrated parameter of safety of ability to live allow compare with safety of ability to live at various enterprises EES, to reveal «weak parts», discrepancies of real safety of ability to live being by a principal cause to shown requirements, to operate safety of ability to live by liquidation of "weak parts».

Keywords. Safety of ability to live, a Rule, the automated system, an integrated parameter of safety of ability to live.