



**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ
ПРАЦЬ**

**XVIII
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ
ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ”**

**Україна, Кременчук,
06-08 жовтня, 2020**

ЗМІСТ

Економізація екологічного моніторингу <i>Катков М.В., Пономаренко Є.Г., Лавінда М.О</i>	4
Characteristics of the impact of munitions explosion sites on the ecological condition of the surrounding area <i>Koloskov V.Yu., Didovets Yu.Yu.</i>	8
Дослідження вмісту поліароматичних речовин в олієжировмісних продуктах харчування <i>Безденєжних Л.А., Генова А.В.</i>	10
Екологічна оцінка нафтозабруднених ґрунтів <i>Безденєжних Л.А., Синяцик В.Ф.</i>	14
Прогнозна модель динаміки екологічного стану поверхневих вод <i>Безсонний В.Л., Третьяков О.В.</i>	18
Дослідження впливу кислотної та лужної обробки інтерметаллідних катализаторів на їх каталітичну активність в процесах окиснення оксиду вуглецю (II) та вуглеводнів <i>Белоконь К.В.</i>	22
Проектування інженерної споруди біоплато на технологічних відвалах вугільних шахт <i>Босак П.В., Попович В.В., Корольова О.Г.</i>	27
Новітня оцінка екологічного стану Полтавської області <i>Голік Ю.С., Чепурко Ю.В.</i>	32
Громадський моніторинг стану забруднення атмосферного повітря агломерацій <i>Голік Ю.С., Максюта Н.С.</i>	36
Аналіз інформаційних умов функціонування моделі управління надзвичайною ситуацією при пошкодженні мереж електропостачання <i>Дейнеко Н.В., Кірєєв О.О., Тарахно О.В., Шевченко Р.І.</i>	41
Науково-практичні аспекти біотестування природних та стічних вод <i>Дмитриков В.П., Ільченко В.О.</i>	44
Забруднення літосфери внаслідок функціонування вугільної галузі <i>Єрмаков В.М., Луньова О.В.</i>	48
Зниження екологічного ризику при поводженні з побутовими медичними відходами (на прикладі м. Харків) <i>Сталінська І. В., Каменєва Н.І., Абазін О.</i>	54
Характеристика впливу місць вибухів боєприпасів на екологічний стан прилеглої території <i>Колосков В.Ю., Дідовець Ю.Ю.</i>	60
Determination of reference values of complex fuel-ecological criterion and ponderability of its fuel component <i>Kondratenko O.M., Kovalenko S.A., Botsmanovska O.S., Podolyako N.M.</i>	60
Taking into account of emission of polycyclic aromatic hydrocarbons in criteria-based assessment of ecological safety level of vehicle with reciprocating ice exploitation process <i>Kondratenko O.M., Kovalenko S.A., Botsmanovska O.S., Podolyako N.M.</i>	65

К вопросу устойчивого развития предприятий горно-металлургического комплекса	
<i>Матухно Е.В., Сибирь А.В., Крюкова Н.А., Сальникова Ю.В.</i>	69
Прогнозування надзвичайних ситуацій щодо зменшення екологічних загроз та оцінювання ризиків з використання аерокосмічних технологій	
<i>Машиков О.А., Жукаускас С.В., Нігородова С.А.</i>	73
Розвиток регіонального туризму як фактор зменшення медико-екологічних ризиків у період пандемії COVID-19	
<i>Некос А.Н., Цюман О.</i>	79
Екобезпека водойм поблизу фермерських господарств	
<i>Некос А.Н., Чечуй О.Ф.</i>	84
Виділення природоохоронних заходів направлених на попередження надзвичайних ситуацій пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів	
<i>Рашкевич Н.В.</i>	86
Вплив природно-техногенних землетрусів на екологічно небезпечні об'єкти	
<i>Серікова О.М., Стрельнікова О.О., Крютченко Д.В.</i>	89
Екологічні аспекти утилізації органічних відходів біологічними методами	
<i>Сторощук У.З., Мальований М.С.</i>	91
Методологія управління екологічною безпекою при організації туристичних подорожей та екскурсійної діяльності на території м. Києва	
<i>Бондар О.І., Фінін Г.С., Шевченко Р.Ю.</i>	94
Методи забезпечення екологічної безпеки території в зоні впливу автодорожньої мережі	
<i>Шелудченко Л.С.</i>	100
Проблема антропогенного забруднення річки Шкло та шляхи вирішення	
<i>Шуплат Т.І.</i>	104
Штучні джерела питної води на період надзвичайних ситуацій	
<i>Яковлев В.В., Дмитренко Т.В.</i>	107
Управління екологічною безпекою у соціально-економічній зоні в умовах комплексного впливу джерел небезпеки	
<i>Харламова О.В., Плаксий Я.В.</i>	113
Забезпечення екологічної безпеки у техногенно навантаженому регіоні на основі антропоцентричного підходу	
<i>Шмандій В.М., Ригас Т.Є., Григоренко Ю.С., Стригуль С.С.</i>	117
Підвищення екологічної безпеки водних об'єктів шляхом запобігання забруднення фармацевтичними речовинами	
<i>Солошич І.О., Губина Я.С.</i>	120
Переробка відходів гірничо-збагачувального виробництва у відцентрових дезінтеграторах для отримання будівельних матеріалів	
<i>Сокур М.І., Святенко А.І., Божик Д.П.</i>	124

ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ МІСЦЬ ВИБУХІВ БОЄПРИПАСІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ

В.Ю. Колосков, к.т.н., доц., Ю.Ю. Дідовець

Національний університет цивільного захисту України

вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61002, Україна. E-mail: koloskov@nuczu.edu.ua

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил України особливої актуальності набуває завдання забезпечення екологічної безпеки місць зберігання та знешкодження боєприпасів, які вичерпали термін безпечної експлуатації, або ж умови зберігання яких було суттєво порушено. Особливої гостроти це завдання набуває у зв'язку з агресією Російської Федерації на сході України та пов'язаним з нею масштабним забрудненням території нашої держави вибухонебезпечними предметами.

Ключові слова: вибух, боєприпас, вплив, екологічний стан.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колосков В. Ю., Полищук Е. А. Утилизация непригодных для дальнейшего использования боеприпасов с учетом критериев безопасности // Экология и промышленность. 2011. № 4 (29). С. 109–114.
2. Нечипорук Н. В., Стеблина М. А., Полищук Е. А., Колосков В. Ю. Утилизация непригодных для дальнейшего использования авиационных боеприпасов // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2010. № 48. С. 227–233.
3. Lima D., Bezerra M., Neves E., Moreira F. Impact of ammunition and military explosives on human health and the environment // Reviews on environmental health. 2011. Vol. 26, No. 2. P. 101-110.
4. Vasarevicius S., Greičiūte K. Investigation of soil pollution with heavy metals in Lithuanian military grounds // Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. 2004. Vol. 12, No. 4. P. 132-137.
5. Idzelis R. L., Greičiūte K., Paliulis D. Investigation and evaluation of surface water pollution with heavy metals and oil products in Kairiai Military Ground territory // Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. 2006. Vol. 14, No. 4. P. 183-190.
6. Lewis T. A., Newcombe D. A., Crawford R. L. Bioremediation of soils contaminated with explosives // Journal of Environmental Management. 2004. Vol. 70, No. 4. P. 291–307

DETERMINATION OF REFERENCE VALUES OF COMPLEX FUEL-ECOLOGICAL CRITERION AND PONDERABILITY OF ITS FUEL COMPONENT

O.M. Kondratenko, Cand.Sc.(Eng.), Assoc. Prof., S.A. Kovalenko, MSc, O.S. Botsmanovska, Student, N.M. Podolyako, Student

National University of Civil Defence of Ukraine

Chernychevska str., 94, Kharkiv, 61023, Ukraine, E-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

In the study methods of calculation assessment of reference values of complex fuel-ecological criterion as reference points of psychophysical scale of partial function of desirability at its use as the ecological safety factor of exploitation process of power plants with reciprocating internal combustion engines are developed. The calculated study of reference values of the engine ecological indicators as components of the complex fuel-ecological criterion is carried out. The calculated evaluation of the reference values of the complex fuel-ecological criterion and its fuel and ecological components is performed. The calculated evaluation of the values of the coefficients of partial desirability functions for the complex fuel-ecological criterion in accordance with the selected reference values of the response functions and the desirability scale is carried out.

Keywords: ecological safety, environmental protection technologies, criteria-based

assessment, reciprocating internal combustion engines, reference value, ponderability.

Introduction. The relevance of this study is due to the following. In the monograph [1] the analysis of 9 known mathematical apparatuses suitable for realization of complex calculated assessment of ecological safety (ES) level of accident-free exploitation process of power plants (PP) with reciprocating internal combustion engines (RICE) is carried out. According to the results of analysis and systematization in the form of appropriate classification, it is established that the most suitable for achieving this goal can be considered mathematical apparatuses of complex fuel and ecological criterion of prof. Igor Parsadanov K_{fe} and the generalized desirability function of Harrington D . In the same source a comparative analysis of the advantages and disadvantages of selected alternative criterion mathematical apparatuses is made and it is concluded that it is expedient for further research to use both apparatuses with mutual strengthening of advantages and weakening of disadvantages. The first step in this way is to use the mathematical apparatus of the generalized desirability function with the structure of the considered influencing factors, identical to the complex fuel-ecological criterion. Since the main advantage of the K_{fe} criterion is taking into account the mass hourly fuel consumption G_{fuel} of RICE, to use this advantage it is necessary to determine the ponderability of this environmental damage factor compared to others – emissions of legislative normalized pollutants with exhaust gas (EG) flow G_k , carried out in the monograph [1]. The source [3] also provides an improved classification of ES factors, the source of which is the RICE in PP, which consists of 15 items, as well as the character of the impact of G_{fuel} on all other ES factors in this classification. However, the analysis of scientific and technical literature did not reveal the results of such a study, so obtaining a set of magnitudes of the criterion K_{fe} , which can be correlated with the reference points of the scale of partial desirability function d , is an urgent scientific and technical problem.

Purpose of the study: determination of reference values of complex fuel-ecological criterion of prof. Igor Parsadanov as reference points of the psychophysical scale of the partial function of desirability.

Object of the study: quantitative characteristics of the fuel-ecological criterion of prof. Igor Parsadanov as the ES factor.

Subject of the study: magnitudes of reference values of fuel-ecological criterion of prof. Igor Parsadanov for different levels of legislative established environmental standards and depending on the level of fuel efficiency of RICE.

Material and research results. Given that the fuel component of the K_{fe} criterion completely determines its ecological component, as detected in the monograph [1], it is rational to explore the features of another approach, namely the use of the K_{fe} criterion as a separate influencing factor in the structure of the generalized desirability function D . At the same time it becomes possible to consider indicators of vibration (degree of non-uniformity of crankshaft rotation δ_{cs} , Klimov-Stechkin criterias ξ_{cs} and η_{cs}), noise (equivalent L_{Aequ} and maximum L_{Amax} noise level), thermal pollution (mass hourly fuel consumption G_{fuel} separately from fuel component of the K_{fe} criterion), emission of sulfur oxides G_{SO_x} , etc. To implement such approach, as follows from the algorithm for applying formula (1), which describes the Harrington generalized desirability function given in [1], it is necessary to have data on the values of such ES factor (i.e. the response of the local quality criterion r), which can be correlated with the reference points of the psychophysical scale of evaluation of desirability of the response value r «good» and «badly», as well as their corresponding magnitudes of the scale of values of the basic evaluation of the magnitudes of the partial desirability function $d = 0.63... 0.8$ and $d = 0.2... 0.32$.

$$D_i = \sum_{k=1}^n \nu_k \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n d_{ki}^{\nu_k}} = (\nu_{k_1} + \nu_{k_2} + \dots + \nu_{k_n}) \sqrt[n]{d_i(k_1)^{\nu_{k_1}} \cdot d_i(k_2)^{\nu_{k_2}} \cdot \dots \cdot d_i(k_n)^{\nu_{k_n}}}, \quad (1)$$

$$d_{ki} = \exp[-\exp(a_{ki} + b_{ki} \cdot r_{ki})]; k = \{K_{fe}, G_{SO_x}, \delta_{cs}, \xi_{cs}, \eta_{cs}, L_{Aequ}, L_{Amax}, \dots\}, \quad (2)$$

where d_k – partial desirability function that meets the k^{th} quality criterion, $d_k = 0 \dots 1,0$, and $k_1 = K_{fe}$; n – the number of considered quality criteria; v_k – ponderability coefficient of considered k^{th} quality criterion, $0 < v_k \leq 1$, and $v_{k1} = 38,4 + 245,3 = 283,7$, r_{ki} – the actual value of the k^{th} quality criterion on the i^{th} representative RICE operation regime in the model of its exploitation; a_{ki} and b_{ki} – coefficients determined on the basis of establishing of correspondence between a pair of characteristic values r_{ki} and d_{ki} according to the Table. 1.

Table 1 – Basic assessments of the scale of real desirability d_k [1]

Assessment of the desirability of response r_{ki} value	Quantitative value according to the desirability scale d_{ki}
Very good	1.0 ... 0.8
Good	0.8 ... 0.63
Satisfactory	0.63 ... 0.37
Badly	0.37 ... 0.2
Very badly	0.2 ... 0.0

It is proposed to choose as the reference value of emissions of legislative normalized pollutants contained in the relevant standards (see [1 – 3]) for the current values («good» and $d = 0.8$) and previous scores «badly» and $d = 0.2$) EURO levels. However, different RICE which are currently in exploitation belong to different generations of such equipment and are in different current technical condition (corresponding to the degree of physical wear and compliance with the order of routine maintenance and repair) and therefore are characterized by different levels of fuel efficiency, i.e. magnitude of specific effective mass hourly fuel consumption g_e . Therefore, it is necessary to obtain the dependences of the magnitudes of the criterion K_{fe} , in the structure of which the indicators of the ecological component acquire the legislative normalized values, from the magnitude of the fuel component of the criterion for different levels of EURO standards. The data allowing to choose the parameters of the components of formula (2) for the partial desirability functions d_k are obtained by solving of systems of two equations (see formulas (3) – (5)) for cases that correspond to each other the characteristic values of r_{ki} and d_{ki} , known from practice or regulations.

$$\begin{cases} d_{kidn} = \exp[-\exp(a_{ki} + b_{ki} \cdot r_{kidn})] \\ d_{kiup} = \exp[-\exp(a_{ki} + b_{ki} \cdot r_{kiup})] \end{cases} \quad (3)$$

$$a_k = (\ln(-\ln(d_{kiup})) \cdot r_{kdn} - \ln(-\ln(d_{kidn})) \cdot r_{kiup}) / (r_{kdn} - r_{kiup}), \quad (4)$$

$$b_k = (\ln(-\ln(d_{kidn})) - \ln(-\ln(d_{kiup}))) / (r_{kdn} - r_{kiup}), \quad (5)$$

where the indices up and dn denote the characteristic magnitudes of r_{ki} and d_{ki} , which correspond to the obtained estimates on the psychophysical scale «good» (i.e. $d_{kiup} = 0.63 \dots 0.8$) and «badly» (i.e. $d_{kidn} = 0.2 \dots 0.32$) taking into account the specific features of the values r_{ki} .

The essence of the proposed method is that as the magnitudes of r_{kiup} will be used the individual regime magnitude of the criterion K_{fe} (see formula (6)), the factors of the ecological component of which ($G_{PM}, G_{NOx}, G_{CnHm}, G_{CO}$) meet current legal standards (i.e. EURO level VI, the most stringent in terms of historical retrospect), and as the magnitudes of r_{kidn} – the magnitudes of the criterion K_{fe} , the factors of the ecological component of which meet less stringent in terms of historical retrospect standards (i.e. levels EURO I..VI). Such requirements in historical retrospect are summarized in Table 2.

$$K_{fei} = (3600 \cdot N_{ei}) / (H_u \cdot G_{fueli}) \cdot G_{fueli} / \left(G_{fueli} + \sigma \cdot f \cdot \sum_{k=1}^h (A_k \cdot G_{ki}) \right), \% \quad (6)$$

Table 2 – Diesel EG toxicity standards [1 – 3]

Level EURO	Year of introduction	Specific effective mass hourly emission g_k , g/(kW·h)			
		PM	NO _x	C _n H _m	CO
I	1992	0.612	8.0	1.1	4.5
II	1996	0.25...0.15	7.0	1.1	4.0
III	2000	0.10	5.0	0.66	2.1
IV	2005	0.02	3.5	0.46	1.5
V	2008	0.02	2.0	0.25	1.5
VI	2012	0.01	0.5	0.2	1.0

The standards of toxicity of EG of RICE [1 – 3] indicate the maximum allowable values of specific effective mass hourly emissions of pollutants with the EG flow (g_{PM} , g_{NO_x} , $g_{C_nH_m}$, g_{CO} in kg/(kW·h)), and not the values of their mass hourly emission (G_{PM} , G_{NO_x} , $G_{C_nH_m}$, G_{CO} in kg/h), which appear in the formula (6) for determining the magnitude of the criterion K_{fe} .

Such values are correlated by formula (7), i.e. the magnitude of the mass hourly emission of the k^{th} pollutant G_k , which corresponds to the normatively established magnitude of the specific effective mass hourly emission of the same pollutant g_k , depends on the value of RICE effective power N_e in kW, and therefore, from the coordinates of the field of operating regimes of the engine (crankshaft speed n_{cs} in rpm and torque M in N·m) that reflects the formula (8).

$$G_k = g_k \cdot N_e, \text{ kg/h}; \quad (7)$$

$$N_e = n_{kg} \cdot M_{kp} / 9550, \text{ kW}. \quad (8)$$

Dependence of the reference values of the K_{fe} criterion on the magnitude of the specific effective mass hourly fuel consumption of RICE g_e for different levels of EURO and the basic magnitudes of coefficient $\sigma = 1,0$, factor $f = 1,0$ and value $H_u = 42,7$ MJ/kg, shown in Table. 3.

Table 3 – Dependence of the reference values of the K_{fe} criterion on the magnitude of the specific effective mass hourly fuel consumption of RICE g_e for different levels of EURO and the basic magnitudes of coefficient $\sigma = 1,0$, factor $f = 1,0$ and value $H_u = 42,7$ MJ/kg

$K_{fe}, \%$		$g_e, \text{ g/(kW·h)}$										
		0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Level EURO	I	183.6	165.5	150.7	138.4	127.9	118.9	111.0	104.2	98.1	92.7	87.9
	II	251.5	218.8	193.7	173.7	157.5	144.0	132.7	123.0	114.7	107.4	100.9
	III	367.0	301.4	255.7	222.0	196.2	175.7	159.1	145.4	133.9	124.0	115.5
	IV	558.9	419.8	336.1	280.2	240.3	210.3	187.0	168.3	153.0	140.3	129.5
	V	952.5	608.7	447.2	353.5	292.2	249.0	217.0	192.2	172.6	156.5	143.2
	V	3484.9	1136.3	678.8	484.0	376.0	307.5	260.0	225.3	198.7	177.8	160.8

Conclusions. Thus, in this study methods of calculation assessment of reference values of complex fuel-ecological criterion as reference points of psychophysical scale of partial function of desirability at its use as the ES factor of exploitation process of PP with RICE are developed. The calculated study of reference values of RICE ecological indicators as components of the complex fuel-

ecological criterion is carried out. The calculated evaluation of the reference values of the complex fuel-ecological criterion and its fuel and ecological components is performed. The calculated evaluation of the values of the coefficients of partial desirability functions for the complex fuel-ecological criterion in accordance with the selected reference values of the response functions and the desirability scale is carried out.

ЛІТЕРАТУРА

1. Критеріальне оцінювання рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергетичних установок : монографія / С.О. Вамболь, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. – 320 с.
2. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М. Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с.
3. Парсаданов І.В. Підвищення якості і конкурентоспроможності дизелів на основі комплексного паливно-екологічного критерію: монографія / І.В. Парсаданов – Х.: Центр НТУ «ХП», 2003. – 244 с.
4. Criteria based assessment of the level of ecological safety of exploitation of electric generating power plant that consumes biofuels / O. Kondratenko, I. Mishchenko, G. Chernobay, Yu. Derkach, Ya. Suchikova // 2018 IEEE 3rd International International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS–2018): Book of Papers. 10 – 14 September, 2018. Kharkiv, Ukraine. pp. 57-1 – 57-6. DOI: 10.1109/IEPS.2018.8559570.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕТАЛОННИХ ЗНАЧЕНЬ КОМПЛЕКСНОГО ПАЛИВНО-ЕКОЛОГІЧНОГО КРИТЕРІЮ ТА КОЕФІЦІЕНТУ ВАГОМОСТІ ЙОГО ПАЛИВНОЇ СКЛАДОВОЇ

О.М. Кондратенко, к.т.н., доц., С.А. Коваленко, магістр, О.С. Боцмановська, студ., Н.М. Подоляко, студ.

Національний університет цивільного захисту України

вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 39600, Україна. E-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

У дослідженні розроблені методи розрахункового оцінювання еталонних значень комплексного паливно-екологічного критерію як реперних точок психофізичної шкали часткової функції бажаності при його використанні як фактора екологічної безпеки процесу експлуатації енергоустановок із поршневими двигунами внутрішнього згоряння. Проведено розрахункове дослідження еталонних значень екологічних показників двигуна як складових комплексного паливно-екологічного критерію. Проведено розрахункове оцінювання еталонних значень комплексного паливно-екологічного критерію та його паливної і екологічної компонентів. Здійснено розрахункове оцінювання значень коефіцієнтів часткової функції бажаності комплексного паливно-екологічного критерію відповідно до обраних еталонних значень функцій відгуку та шкали бажаності.

Ключові слова: екологічна небезпека, технології захисту навколишнього середовища, критеріальне оцінювання, поршневі двигуни внутрішнього згоряння, еталонне значення, вагомість.

REFERENCES

1. Vambol S.O., Vambol V.V., Kondratenko O.M., Mishchenko I.V. (2018) Criteria-based assessment of ecological safety level of exploitation process of power plants : monograph, Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 320 p.
2. Kondratenko O.M. (2019) Metrological aspects of complex criteria-based assessment of ecological safety level of exploitation of reciprocating engines of power plants: monograph Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 532 p.

3. Parsadanov, I.V. (2003), Improving the quality and competitiveness of diesel engines based on complex fuel and ecological criteria: monograph, Kharkiv, Publ. NTU "KhPI", 244 p.
4. Kondratenko O., Mishchenko I., Chernobay G., Derkach Yu. and al. (2018) Criteria based assessment of the level of ecological safety of exploitation of electric generating power plant that consumes biofuels, 2018 IEEE 3rd International International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS–2018): Book of Papers, 10–14 September, 2018, Kharkiv, Ukraine, pp. 57-1 – 57-6, DOI: 10.1109/IEPS.2018.8559570.

TAKING INTO ACCOUNT OF EMISSION OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN CRITERIA-BASED ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY LEVEL OF VEHICLE WITH RECIPROCATING ICE EXPLOITATION PROCESS

O.M. Kondratenko, Cand.Sc.(Eng.), Assoc. Prof., S.A. Kovalenko, MSc, O.S. Botsmanovska, Student, N.M. Podolyako, Student

National University of Civil Defence of Ukraine

Chernychevska str., 94, Kharkiv, 61023, Ukraine, E-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

In present study was improved methods of calculated assessment of the magnitudes of the complex fuel and ecological criterion of prof. Igor Parsadanov and the Index of ecological and chemical assessment of prof. Pavlo Kanilo, taking into account: emissions of sulfur oxides and consumption of engine oil for fumes and emissions of benzo(a)pyrene and other polycyclic aromatic hydrocarbons in the composition of exhaust gases diesel reciprocating internal combustion engine in power plant. Set of initial data for calculated assessment for a standardized steady testing cycle ESC was obtained. Calculated assessment of the magnitudes of the criterion and the index is carried out taking into account the engine emissions of the specified pollutants.

Keywords: ecological safety, environmental protection technologies, criteria-based assessment, reciprocating internal combustion engines, benzo(a)pyren, polycyclic aromatic hydrocarbons.

Introduction. The relevance of this study is due to the following. According to the results of the analysis of the mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion of prof. Igor Parsadanov K_{fe} in the monograph [1], which also proposed a faceted classifier of such mathematical apparatuses, found that it should be classified as «Internal» or «Causal». The main alternative to it is the mathematical apparatus of the integral index of ecological-chemical evaluation prof. Pavlo Kanilo. The original versions of these apparatuses is described respectively in monographs [2, 3]. The main disadvantage of the K_{fe} criterion is the absence in the composition of the considered ecological safety (ES) factors, specified in their hierarchical classifier, proposed in the monograph [1]. The same source formulates the concept of improving the mathematical apparatus and methods of applying the K_{fe} criterion, one of the main points of which is the partial overcoming of this disadvantage, namely, the introduction of the criterion of new ES factors, which are essentially emissions of gaseous pollutants. In particular, in the classification of ES factors improved by the author, the source of which is reciprocating internal combustion engine (RICE) in the power plant (PP), with the corresponding hierarchical classifier in addition to legally regulated directly gaseous and aerosol pollutants in the exhaust gases (EG) flow, there are also legally regulated indirectly – sulfur oxides SO_x , polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) (including benzo(a)pyren (B(a)P)) etc., as well as legally unregulated – emissions of vapors of motor fuel and oil, aerosol of crankcase gases and etc. However, the analysis of scientific and technical literature by the authors of the study to expand the range of ES factors taken into account by the mathematical apparatus of the K_{fe} criterion is not revealed, so the implementation of such research and analysis of its results is an urgent scientific and technical task.

Purpose of the study: expansion of the nomenclature of ES factors, which are taken into account by the mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} , in particular