

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПІДКОМІСІЯ З ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОМІСІЇ МОН УКРАЇНИ  
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ  
ЄВРОПЕЙСЬКА АСОЦІАЦІЯ НАУК З БЕЗПЕКИ, Польща  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"



## **Збірник**

**XIII Міжнародної науково-методичної конференції,  
147 Міжнародної наукової конференції  
Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS)  
«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»  
Харків, Україна, 2 - 3 грудня 2021 р.**

**Collection  
XIII International Scientific and Methodological  
Conference,  
147 International Scientific Conference  
of the European Association for Security (EAS)  
«HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS»  
Kharkiv, Ukraine, December 2 - 3, 2021**

**Харків, Україна 2021**

УДК 614.8:574.2

Збірник доповідей XIII Міжнародної науково-методичної конференції та 147 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 2 – 3 грудня 2021 р., НТУ «ХПІ», – Харків, 2021. – 264 с.

У збірнику приводяться тези наукових доповідей XIII Міжнародної науково-методичної конференції та 147 Міжнародної науково-методичної конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 2 –3 грудня 2021 р. В тезах доповідей з напрямку життєдіяльності людини, розглянуті питання пов'язані з цивільною безпекою, збереженням життя та здоров'я людини, небезпекою підприємств, сільського господарства, транспорту та оточуючого середовища. Розглянуті сучасні технології пов'язані із захистом природи та людини, а також ролі інформаційних та експертних систем у вирішенні питань безпеки життєдіяльності. Наукові доповіді, що наведено у збірнику, можуть бути корисними для науковців, викладачів вищих навчальних закладів освіти, аспірантів, студентів та слухачів курсів підвищення кваліфікації.

The book presented scientific theses of the XIII International Scientific and Methodological Conference and 147 International Scientific Conference of the European Association of Security (EAS) «HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS», December 2-3, 2021. In the abstracts of reports on the direction of human life, the issues related to civil safety, preservation of human life and health, danger to enterprises, agriculture, transport and the environment. The considered modern technologies are connected with the protection of nature and man, as well as the role of information and expert systems in solving life safety issues. Scientific reports that are in the collection can be useful for scientists, teachers of higher educational institutions, graduate students, and training courses.

*Статті друкуються у авторській редакції і відповідність за їх редагування несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.*

*Articles published in author's edition and responsibility for editing them are the authors. Organizing Committee does not accept claims on this matter.*

Збірник статей упорядкували :	Березуцький В.В. Шпак І.С. Ільїнська О.І.
Відповідальний за випуск:	Березуцький В.В.

**APPLICATION OF REFERENCE VALUES OF COEFFICIENT  
OF PONDERABILITY OF FUEL CONSUMPTION AS A COMPONENT  
OF DESIRABILITY FUNCTIONS IN ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY  
OF EXPLOITATION PROCESS OF VEHICLES**

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕТАЛОННИХ ЗНАЧЕНЬ КОЕФІЦІЄНТУ ВАГОМОСТІ  
ВИТРАТ ПАЛИВА ЯК КОМПОНЕНТА ФУНКЦІЙ БАЖАНОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ  
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНИХ  
ЗАСОБІВ**

*Assoc. Prof., DSc(Tech.) O.M. Kondratenko,*

*Students (II educational level) N.D. Kasyonkina, T.R. Polishchuk, M.O. Shpotya*

*National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine*

**Анотація:** наведено результати застосування реперних точок коефіцієнту вагомості споживання моторного палива як складової функції бажаності для оцінювання екологічної безпеки процесу експлуатації транспортних засобів з поршнеvim двигуном внутрішнього згорання.

**Ключові слова:** вагомість, критеріальне оцінювання, поршневий двигун внутрішнього згорання, автотранспортний засіб, екологічна безпека, технології захисту навколишнього середовища.

**Annotation.** The results of application of reference values of the ponderability coefficient of motor fuel consumption as a component of desirability function for assessment of ecological safety of exploitation process of vehicles with the reciprocating internal combustion engine are resulted.

**Keywords:** ponderability, criteria-based assessment, reciprocating internal combustion engine, vehicle, ecological safety, environment protection technologies.

The source [1] presents the results of the analysis of 9 known mathematical apparatuses that are suitable for performing a complex assessment of the level of ecological safety (ES) of the process of accident-free exploitation of power plants (PP) with reciprocating internal combustion engines (RICE), primarily vehicles. It is revealed that the most suitable for this are the mathematical apparatuses of the complex fuel-ecological criterion of prof. Parsadanov  $K_{fe}$  and the generalized desirability function of Harrington  $D$ . At the same time, it is rational to use both apparatuses with mutual strengthening of advantages and weakening of disadvantages. The implementation of this approach involves the use of a mathematical apparatus of criterion  $D$  with a structure of influencing factors identical to the criterion  $K_{fe}$ . The main advantage of the  $K_{fe}$  criterion is the presence among the influencing factors of mass hourly fuel consumption  $G_{fuel}$  of RICE, so to implement this advantage it is necessary to determine the ponderability of this ES factor in comparison with others – emissions of legislative normalized pollutants with exhaust gas (EG) flow  $G(k)$ , given in the source [1]. Source [1] also contains an improved classification of ES factors, the source of which is RICE in vehicle, consisting of 25 items divided into 4 hierarchical levels, 13 of which are manifested in the normal operation of RICE

and only 5 are taken into account in complex criteria-based assessment by known mathematical apparatuses, as well as describes the nature of the influence of  $G_{fuel}$  on all other factors of ES in it. It is found that the fuel component of the  $K_{fe}$  criterion completely determines its ecological component [1], so it is rational to investigate the features of another approach, namely the use of the  $K_{fe}$  criterion as a separate independent influencing factor in the structure of the  $D$  criterion. This makes it possible to take into account the vibration, noise, thermal pollution (mass hourly fuel consumption  $G_{fuel}$  separately from the fuel component of the  $K_{fe}$  criterion) emissions of sulfur oxides, greenhouse gases (CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O), carcinogenic substances (B(a)P and PAH), etc. For the practical implementation of such approach it is necessary to have data on the value of such ES factor (which is a response to the local quality criterion  $r$ ), which can be correlated with the reference points of the psychophysical scale for assessing the desirability of the response value  $r$  «Good» and «Badly», as well as the corresponding values of the scale of magnitudes of the basic assessment of the magnitudes of the partial desirability function  $d = 0.8$  and  $0.2$ . Graphs of the dependence of the reference values of the ponderability of the fuel component of the  $K_{fe}$  criterion – the  $A_{fuel}$  coefficient – on the value of the effective efficiency coefficient of the 2Ch10.5/12 autotractor diesel engine  $\eta_e$  for different levels of EURO are shown in Fig. 1. Such values are obtained according to formula (1), and the dependences are described by the method of least squares by formula (2).

$$A_{fuel} = \frac{(G_{fuel} + 2 \cdot \sigma \cdot f \cdot \Sigma(A(k) \cdot G(k)))^2 - 2 \cdot (\sigma \cdot f \cdot \Sigma(A(k) \cdot G(k)))^2}{\sigma \cdot f \cdot G_{fuel}^2} \quad (1)$$

$$A_{fuel} = \frac{((G_{fuel}(\eta_e) + 2 \cdot \sigma \cdot f \cdot \Sigma(A(k) \cdot G(k))(\text{EURO})))^2 - 2 \cdot (\sigma \cdot f \cdot \Sigma(A(k) \cdot G(k))(\text{EURO}))^2}{(\sigma \cdot f \cdot G_{fuel}(\eta_e))^2} \quad (2)$$

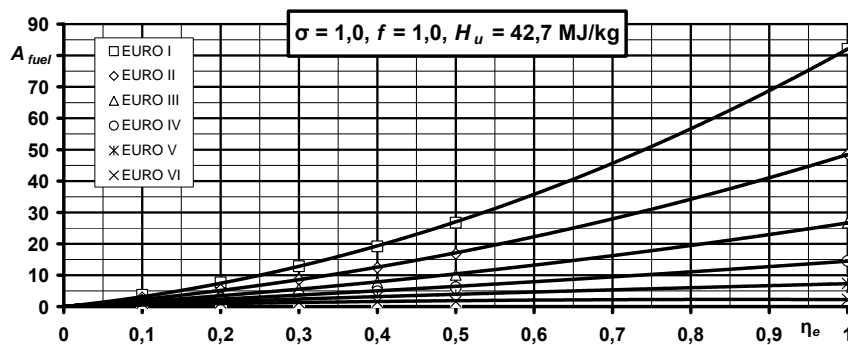


Figure 1 – Graphs of the dependence of the reference values of  $A_{fuel}$  coefficient on the value of the  $\eta_e$  coefficient of the 2Ch10.5/12 diesel engine for different levels of EURO