

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

UNIVERSITY OF RUSE “Angel Kanchev”
РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ “Ангел Кънчев”

BSc, MSc and PhD Students & Young Scientists
Студенти, докторанти и млади учени

PROCEEDINGS

Volume 59, book 1.2.

**Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian
Science and Veterinary Medicine & Maintenance and
Reliability & Thermal, Hydro- and Pneumatic
Equipment & Ecology and Conservation &
Industrial Design**

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том 59, серия 1.2.

**Земеделска техника и технологии, аграрни науки и
ветеринарна медицина & Ремонт и надеждност &
Топлотехника, хидравлика и пневматика &
Екология и опазване на околната среда &
Промислен дизайн**

**Ruse
Русе
2020**

Volume 59 of PROCEEDINGS includes the papers presented at the scientific conference RU & SU'20, organized and conducted by University of Ruse "Angel Kanchev" and the Union of Scientists - Ruse. Series 1.2. contains papers reported in the Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine; Maintenance and Reliability; Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment; Ecology and Conservation and Industrial Design.

Book	Code	Faculty and Section
Agrarian and Industrial Faculty		
1.1.	FRI-8.303.B-1-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	FRI-1.202-1-MR	Maintenance and Reliability
	FRI-9.3-1-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	FRI-9.2-1-EC	Ecology and Conservation
	FRI-16.201-1-ID	Industrial Design
1.2.	WED-ONLINE-SSS-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	WED-ONLINE-SSS- MR	Maintenance and Reliability
	WED-ONLINE-SSS-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	WED-ONLINE-SSS-EC	Ecology and Conservation
	WED-ONLINE-SSS-ID	Industrial Design

The papers have been reviewed.

ISSN 1311-3321 (print)

ISSN 2535-1028 (CD-ROM)

ISSN 2603-4123 (on-line) Copyright © authors

The issue was included in the international ISSN database, available at <https://portal.issn.org/>.
The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access



PROGRAMME COMMITTEE

- **Prof. Amar Ramdane-Cherif**
University of Versailles, France
- **Assoc. Prof. Manolo Dulva HINA**
ECE Paris School of Engineering, France
- **Prof. Leon Rothkrantz**
Delft University of Technology, Netherlands
- **Assoc. Prof. Antonio Jose Mendes**
University of Coimbra, Portugal
- **Prof. Ville Leppanen**
University of Turku, Finland
- **Assoc. Prof. Marco Porta**
University of Pavia, Italy
- **Prof. Douglas Harms**
DePauw University, USA
- **Prof. Zhanat Nurbekova**
L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan
- **Prof. Mirlan Chynybaev**
Kyrgyz State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan
- **Prof. Ismo Hakala, PhD**
University of Jyväskylä, Finland
- **Prof. Dr. Artur Jutman**
Tallinn University of Technology, Estonia
- **Prof. RNDr. Vladimir Tvarozek, PhD**
Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia
- **Doc. Ing. Zuzana Palkova, PhD**
Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Slovakia
- **Andrzej Tutaj, PhD**
AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- **Prof. Valentin NEDEFF Dr. eng. Dr.h.c.**
"Vasile Alecsandri" University of Bacău, Romania
- **Dr. Cătălin POPA**
"Mircea cel Bătrân" Naval Academy, Constantza, Romania
- **Prof. dr Larisa Jovanović**
Alfa University, Belgrade, Serbia
- **Prof. dr hab. Edmund LORENCOWICZ**
University of Life Sciences in Lublin, Poland
- **Assoc. Prof. Ion MIERLUS - MAZILU, PhD**
Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania
- **Prof. Dojčil Vojvodić PhD**
Faculty of Philosophy, University of Novi Sad, Serbi
- **Assoc. Prof. Alexandrache Carmen, PhD**
Department of Teacher Training, "Dunarea de Jos", Galati University, Romania
- **Prof. Alberto Cabada**
University of Santiago de Compostela, Faculty of Mathematics, Santiago de Compostela, Spain
- **Kamen Rikev, PhD**
Institute of Slavic Philology, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland
- **Dra. Clotilde Lechuga Jiménez, PhD**
Education Science Faculty (Teatinos Campus), University of Malaga (Spain)
- **Assoc. Prof. Despina Sivevska, PhD**
Faculty of Educational Sciences, University "Goce Delcev"-Stip, Macedonia

- **Liqaa Habeb Al-Obaydi, PhD**
English Department, College of Education for Human Sciences, University of Diyala, Iraq
- **Prof. Igor Kevorkovich Danilov, DSc**
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia
- **Prof. Aleksander Valentinov Sladkowski, DSc**
Silesian University of Technology, Poland
- **Prof. Dr. Vera Karadjova,**
“St. Kliment Ohridski” University – Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Dr. Aleksandar Trajkov**
“St. Kliment Ohridski” University - Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Dr. Petar Pepur**
University of Split, Croatia
- **Prof. Dr. Korhan Arun**
Namik Kemal University, Tekirdağ, Turkey
- **Prof. Yuliya Yorgova, PhD**
Burgas Free University, Bulgaria
- **Prof. Claudia Popescu, PhD**
Bucharest University of Economic Studies, Romania
- **Prof. Dr. Gerhard Fiolka**
University of Fribourg, Switzerland
- **Prof. Haluk Kabaalioglu, PhD**
Yeditepe University, Turkey
- **Prof. Silva Alves, PhD,**
University of Lisbon, Portugal
- **Hanneke van Brugge, DHC mult**
Appeldoorn, The Netherlands
- **Prof. Nino Žganec, DSc**
President of European Association of Schools of Social Work, University of Zagreb, Croatia
- **Prof. Violeta Jotova**
Direction Pediatrics at St. Marina University Hospital - Varna, Bulgaria, Chair ESPE
Postgraduate Qualification Committee
- **Prof. Tanya Timeva, MD, PhD**
Obstetrics and Gynecology Hospital "Dr. Shterev", Sofia, Bulgaria
- **Prof. Kiril Stoychev, PhD,**
Institute of Metal Science, Equipment and Technologies “Acad. A. Balevsci” with
Haydroaerodinamics centre – BAS, Bulgaria
- **Assoc. Prof. Mark Shamtsyan, PhD**
Technical University, Saint Petersburg, Russia
- **Assoc. Prof. Oleksii Gubenia, PhD**
National University of Food Technologie, Kiev, Ukraine
- **Assoc. Prof. Olexandr Zaichuk, DSc**
Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnepropetrovsk, Ukraine
- **Prof. Eugene Stefanski, DSc**
Samara University, Russia
- **Doc. Dr Tatiana Strokovskaya**
International University of Nature “Dubna”, Dubna, Russia
- **Prof. DSc. Petar Sotirow**
Maria Curie-Sklodowska University of Lublin, Poland
- **Prof. Papken Ehiasar Hovsepian**
Sheffield Hallam University, Sheffield, UK

- **Accos. Prof. Krassimir Dochev Dochev, PhD**
University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Mariana Yordanova Docheva, PhD**
University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Assoc. Prof. Ivan Antonov Lukanov, PhD**
University of Botswana, Faculty of Engineering and Technology, Gaborone, Botswana
- **Assoc. Prof. Petko Vladov Petkov, PhD**
Research Associate Cardiff University, UK
- **Prof. Stepan Terzian DSc**
Bulgarian Academy of Science, Bulgaria
- **Prof. Dr. Gabriel Negreanu**
University Politehnica of Bucharest, Romania

ORGANISING COMMITTEE

♦ ORGANIZED BY: UNIVERSITY OF RUSE (UR) AND UNION OF SCIENTISTS (US) - RUSE

♦ ORGANISING COMMITTEE:

- **Chairperson:**

COR. MEM Prof. Hristo Beloev, DTSc – Rector of UR, Chairperson of US - Ruse

- **Scientific Secretary:**

Prof. Diana Antonova PhD, Vice-Rector Research,
dantonova@uni-ruse.bg, 082/888 249

- **Members:**

- **Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Sciences and Veterinary Medicine**
- **Maintenance and Reliability**
- **Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment**
- **Ecology and Conservation**
- **Industrial Design**
Assoc. Prof. Plamen Manev,
pmanev@uni-ruse.bg, 082 888 485
- **Contemporary Foreign Language Teaching; Didactics, Pedagogy and Psychology;**
(16.10., Silistra)
Assoc. Prof. Diana Zhelezova-Mindizova, PhD,
dmindizova@uni-ruse.bg
- **Linguistics; Theory of Literature and History; Philosophy** (16.10., Silistra)
Assoc. Prof. Romyana Lebedova, PhD,
rlebedova@uni-ruse.bg
- **E-Learning; Energy Effectiveness; Natural Sciences; Technical Sciences; Mathematics and Informatics** (16.10., Silistra)
Pr. Assist. Evgenia Goranova, PhD,
egoranova@uni-ruse.bg
- **Chemical Technologies** (06-07.11., Razgrad)
- **Biotechnologies and Food Technologies** (06-07.11., Razgrad)
Assoc. Prof. Tsvetan Dimitrov, PhD,
conf_rz@abv.bg, 0887 631 645
- **Mechanical Engineering and Machine-building Technologies**
Assoc. Prof. Dimitar Dimitrov, PhD,
ddimitrov@uni-ruse.bg, 0886 474 834, 082/888 653
- **Electrical Engineering, Electronics and Automation**
Assoc. Prof. Boris Evstatiev, PhD,
bevstatiev@uni-ruse.bg, 082 888 371
- **Communication and Computer Systems**
Assoc. Prof. Galina Ivanova, PhD, giivanova@uni-ruse.bg, 082 888 855
Pr. Assist. Ivanka Tsvetkova, PhD, itsvetkova@uni-ruse.bg, 082 888 836
- **Transport and Machine Science**
Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD,
spi@uni-ruse.bg, 082 888 331

- **Sustainable and intelligent transport systems, technologies and logistics**
Prof. Velizara Pencheva, PhD,
vpencheva@uni-ruse.bg, 082 888 558, 082 888 608
- **Economics and Management**
Pr. Assist. Miroslava Boneva, PhD, mboneva@uni-ruse.bg, 082/888 776
Pr. Assist. Elizar Stanev, PhD, estanev@uni-ruse.bg, 082/888 703
- **European studies, security and international relations**
Prof. Vladimir Chukov, DSc, vlachu1@gmail.com, +359 82 825 667
Assoc. Prof. Mimi Kornazheva, PhD, mkornazheva@uni-ruse.bg, +359 82 825 667
- **Mathematics, Informatics and Physics**
Prof. Tsvetomir Vasilev, PhD,
tvasilev@uni-ruse.bg, 082/888 475
- **Education – Research and Innovations**
Assoc. Prof. Emilia Velikova, PhD,
evelikova@uni-ruse.bg, 0885 635 874
- **Pedagogy and Psychology**
Assoc. Prof. Bagryana Ilieva, PhD,
bilieva@uni-ruse.bg 082 888 219
- **History, Ethnology and Folklore**
Pr. Assist. Reneta Zlateva, PhD
rzlateva@uni-ruse.bg, 082/888 752
- **Linguistics, Literature and Art Science**
Assoc. Prof. Velislava Doneva, PhD,
doneva_v@uni-ruse.bg, 0886 060 299
- **Health Promotion**
Assoc. Prof. Stefka Mindova, PhD,
smindova@uni-ruse.bg, 0882 895 149
- **Social Work**
Prof. Sasho Nunev DSc,
snunev@uni-ruse.bg, 0886 802 466
- **Medical and clinical diagnostic activities**
Assoc. Prof. Nikola Sabev, DSc,
nsabev@uni-ruse.bg, 0882 123 305
- **Health Care**
Pr. Assist. Greta Koleva, PhD,
gkoleva@uni-ruse.bg, 0882 517 173
- **Law**
Assoc. Prof. Elitsa Kumanova, PhD,
ekumanova@uni-ruse.bg, 0884 980 050
- **National Security**
Assoc. Prof. Milen Ivanov, PhD,
poligon@abv.bg, 082 888 736
- **Quality of Higher Education**
Assoc. Prof. Emil Trifonov, PhD, e_trifonov@abv.bg
Daniela Todorova, dtodorova@uni-ruse.bg, 082 888 378.

- **REVIEWERS:**

Prof. Plamen Kangalov, PhD

Assoc. Prof. Krasimir Tujarov, PhD

Assoc. Prof. Atanas Atanasov, PhD

Assoc. Prof. Plamen Manev, PhD

Assoc. Prof. Kaloyan Stoyanov, PhD

**AGRICULTURAL MACHINERY AND TECHNOLOGIES, AGRARIAN
SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE;
MAINTENANCE AND RELIABILITY;
THERMAL, HYDRO- AND PNEUMATIC EQUIPMENT;
ECOLOGY AND CONSERVATION;
INDUSTRIAL DESIGN**

Content

1. WED-ONLINE-SSS-THPE-01	11
Determination of heat transfer parameters of an experimental “Water to air“ heat exchanger	
<i>Dani Ivanov, Zhivko Kolev</i>	
2. WED-ONLINE-SSS-THPE-02	15
CFD modeling the characteristics of a centrifugal pump working with a trimmed impeller	
<i>Salaf Ibrahim, Gencho Popov. Kliment Klimentov, Boris Kostov</i>	
3. WED-ONLINE-SSS-EC-01	22
Environmental monitoring as key tool for controlling air pollutants	
<i>Marinela Georgieva, Margarita Filipova</i>	
4. WED-ONLINE-SSS-EC-02	29
Environmental monitoring as key tool for controlling air pollutants	
<i>Elitsa Ivanova, Miroslav Dimitrov, Margarita Filipova</i>	
5. WED-ONLINE-SSS-EC-03	35
Ecological - legal aspects of environmental damage	
<i>Nesrin Nejdetova, Lyubomir Vladimirov</i>	
6. WED-ONLINE-SSS-EC-04	41
Environmental responsibility in the european union	
<i>Fatme Alilova, Lyubomir Vladimirov</i>	
7. WED-ONLINE-SSS-EC-05	47
Role and importance of the life cycle assessment of goods and services in environmental management	
<i>Melis Hasanova, Lyubomir Vladimirov</i>	
8. WED-ONLINE-SSS-EC-06	53
Assessment of conformity in environmental expertise	
<i>Ramona Novoselska, Lyubomir Vladimirov</i>	

9.	WED-ONLINE-SSS-EC-07 Changes in ozone concentrations in atmospheric air <i>Emin Hyuseinov, Lyubomir Vladimirov</i>	59
10.	WED-ONLINE-SSS-EC-08 Trends in greenhouse gas emissions in the european union <i>Galina Tzviatkova, Lyubomir Vladimirov</i>	65
11.	WED-ONLINE-SSS-EC-09 Power tiller's noise - measurment, assesment, and methods for its reduction <i>Iveta Krumova, Nikolay Kovachev</i>	71
12.	WED-ONLINE-SSS-AMT&ASVM-01 Greenhouse technologies for tomatoes <i>Angel Ivanov, Petya Angelova</i>	77
13.	WED-ONLINE-SSS- MR-01 Internal combustion engine diagnostic methods by cylinder pressure change <i>Stilyan Penev, Apostol Cheshmedjiev, Todor Delikostov</i>	83
14.	WED-ONLINE-SSS-ID-01 Symbolism in the bulgarian embroidery <i>Lyubomira Todorova, Yordan Doychinov</i>	90
15.	WED-ONLINE-SSS-ID-02 How to "understand" a child's drawing <i>Velina Mihaylova, Yordan Doychinov</i>	94
16.	WED-ONLINE-SSS-ID-03 Perception and symbolism of the yellow color <i>Gratsiela Yordanova, Yordan Doychinov</i>	98

DETERMINATION OF HEAT TRANSFER PARAMETERS OF AN EXPERIMENTAL “WATER TO AIR” HEAT EXCHANGER¹

Dani Ivanov – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 82 888 304
E-mail: s172060@stud.uni-ruse.bg

Assist. Prof. Zhivko Kolev, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 82 888 304
E-mail: zkolev@uni-ruse.bg

Abstract: The paper presents methodics and results for determination of the heat transfer parameters of an experimental two-stage “water to air” heat exchanger. The heat exchanger is a heat consumer in laboratory reversible “water to water” heat pump installation. The heat flows, heat convection coefficients and overall heat transfer coefficients have been determined on the base of experimental investigation in “heating” mode of the installation.

Keywords: Experimental Heat Exchanger, Heat Pump Installation, Heat Flows, Heat Convection Coefficients, Overall Heat Transfer Coefficients.

ВЪВЕДЕНИЕ

„Водо-въздушните“ топлообменни апарати намират голямо приложение в термопомпените климатични инсталации и тяхното изследване е от голямо значение, както по отношение оптимизиране на ефективността им, така и по отношение изучаването на протичащите в тях процеси. При двустепенните „водо-въздушни“ топлообменни апарати се осъществяват процеси на двукратен топлообмен между водата, течаща в каналите на апарата, и въздушният поток (въздушните потоци), обтичащ(и) външната му топлообменна повърхност. Това усложнява цялостният процес на топлообмен, което е предпоставка за тяхното по-задълбочено изследване и оптимизиране.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Обект на изследване

Обект на изследване е експериментално разработен двустепенен „водо-въздушен“ топлообменен апарат, който се използва като топлинен консуматор в лабораторна реверсивна термопомпена инсталация тип „вода-вода“. Инсталацията може да работи в режими „отопление“ и „охлаждане“. Като топлинен източник се използва буферен съд с обем от 3000 l. Топлообменният апарат (ТА) може да се разгледа като съставен от топлообменен апарат първа степен (ТА – I степен) и топлообменен апарат втора степен (ТА – II степен). Топлообменните параметри, които са определени в настоящия труд са топлинните потоци, вътрешните коефициенти на топлопредаване, външните коефициенти на топлопредаване, както и коефициентите на топлопреминаване на двете степени на ТА. На фиг. 1 са показани топлообменният апарат и инсталацията.

¹ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ОПРЕДЕЛЯНЕ ТОПЛООБМЕННИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН “ВОДО – ВЪЗДУШЕН” ТОПЛООБМЕНЕН АПАРАТ.



Фиг. 1. Теплообменен апарат и термopомпeнa инсталация

Методика за определяне на основните теплообменни параметри на ТА

Определяне на топлинният поток, който се обменя между водата, течаща в каналите на апарата и въздушният поток, обтичащ външната му теплообменна повърхност

Топлинният поток на апарата може да бъде определен като сума от топлинните потоци на двете степени и може да бъде изчислен при различните режими на работа на термopомпeнa инсталация („отопление“ и „охлаждане“). Топлинните потоци се изчисляват по основното калориметрично уравнение (Илиев, И., 2018; Илиев, И., Бобилов, В., Генчев, Г., Мушаков, П., Колев, Ж., 2011; Илиев, И., Бобилов, В., Камбурова, В., Колев, Ж., Златев, П., Мушаков, П., 2015).

Определяне на коефициентите на топлопредаване

Коефициентите на топлопредаване могат да бъдат определени както по закона на Нютон-Рихман, така и по методиката на теорията на подобие (чрез критериални уравнения). За определяне на външните коефициенти на топлопредаване може да се приложи комбиниран метод, като първо вътрешните коефициенти се определят по критериални уравнения, след което външните коефициенти се определят по закона на Нютон-Рихман (Илиев, И., 2018; Илиев, И., Бобилов, В., Генчев, Г., Мушаков, П., Колев, Ж., 2011; Илиев, И., Бобилов, В., Камбурова, В., Колев, Ж., Златев, П., Мушаков, П., 2015).

Определяне на коефициентите на топлопреминаване

Средните коефициенти на топлопреминаване могат да бъдат изчислени по формулата за еднослойна плоска стена, с пренебрегване на термичното съпротивление на стените на каналите и на термичното съпротивление на ребрата на ТА (Илиев, И., 2018; Илиев, И., Бобилов, В., Генчев, Г., Мушаков, П., Колев, Ж., 2011; Илиев, И., Бобилов, В., Камбурова, В., Колев, Ж., Златев, П., Мушаков, П., 2015).

Получени резултати от експериментално определяне на коефициентите на топлопредаване и на топлопреминаване

Осъществено е експериментално изследване при режим „отопление“ на лабораторната термopомпeнa инсталация.

Определяне на средните температури на водата, течаща в каналите на двете степени на ТА:

$$\overline{T_{f,1-I}} = \frac{T_{f,1-input-I} + T_{f,1-output-I}}{2} = \frac{49,5 + 46,6}{2} = 48,05 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$\overline{T_{f,1-II}} = \frac{T_{f,1-input-II} + T_{f,1-output-II}}{2} = \frac{46,6 + 43,9}{2} = 45,25 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Изчисляване на обемния дебит на водата, течаща в каналите:

$$\overline{\dot{V}_{1-I}} = \dot{V}_{1(T_{amb.air})} \cdot \frac{\rho_{1(T_{amb.air})}}{\rho_{1-I}} = 0,000192 \cdot \frac{1000}{999,054} = 0,0001941 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$\overline{\dot{V}}_{1-II} = \dot{V}_{1(T_{amb.air})} \cdot \frac{\rho_{1(T_{amb.air})}}{\rho_{1-II}} = 0,000192 \cdot \frac{1000}{990,51} = 0,0001938 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Изчисляване на масовия дебит на водата, течаща в каналите:

$$\dot{m}_1 = \overline{\dot{V}}_{1-I} \cdot \overline{\rho}_{1-I} = \overline{\dot{V}}_{1-II} \cdot \overline{\rho}_{1-II} = 0,192 \text{ kg/s}.$$

Изчисляване на топлинните потоци в ТА:

$$Q_{\text{heating-I}} = \dot{m}_1 \cdot \overline{c_{p,1-I}} \cdot (T_{f,1-\text{input-I}} - T_{f,1-\text{output-I}}) = 0,192 \cdot 4180 \cdot (49,5 - 46,6) = 2327,424 \text{ W};$$

$$Q_{\text{heating-II}} = \dot{m}_1 \cdot \overline{c_{p,1-II}} \cdot (T_{f,1-\text{input-II}} - T_{f,1-\text{output-II}}) = 0,192 \cdot 4180 \cdot (46,6 - 43,9) = 2166,912 \text{ W};$$

$$Q_{\text{heating}} = Q_{\text{heating-I}} + Q_{\text{heating-II}} = 4494,336 \text{ W}.$$

Определяне на вътрешните коефициенти на топлопредаване

Тъй, като температурите $\overline{T}_{w,1-\text{internal-I}}$ и $\overline{T}_{w,1-\text{internal-II}}$ са неизвестни, вътрешните коефициенти на топлопредаване $\overline{h}_{c,1-I}$ и $\overline{h}_{c,1-II}$ не могат да бъдат изчислени по закона на Нютон-Рихман. Тоест, следва те да бъдат определени чрез критериални уравнения.

Определяне на вътрешния коефициент на топлопредаване в ТА – I степен

Изчисляване на средната скорост на движение на водата в каналите:

$$\overline{U}_{1-I} = \frac{\overline{\dot{V}}_{1-I}}{n} \cdot \frac{1}{A_{\text{section-duct}}} = \frac{0,000194}{2} \cdot \frac{1}{0,00036} = 0,2696 \text{ m/s},$$

където $n = 2$ е броят на каналите.

Изчисляване на критерия на Рейнолдс:

$$Re_{fd,1-I} = \frac{\overline{U}_{1-I} \cdot d_{\text{ekv-duct}}}{\nu_{f,1-I}} = \frac{0,2696 \cdot 0,01359}{5,77925 \cdot 10^{-7}} = 6339,688.$$

$$d_{\text{ekv-duct}} = \frac{4 \cdot A_{\text{section-duct}}}{S_{\text{duct}}} \text{ е еквивалентния диаметър на един канал, m.}$$

S_{duct} е периметър на сечението на един канал, m.

$\nu_{f,1-I}$ е кинематичният вискозитет на водата, m^2/s .

Изчисляване на критерия на Нуселт по критериално уравнение

Тъй, като е изпълнено условието $2320 < Re_{fd,1-I} < 10000$, критерият на Нуселт се изчислява по следното критериално уравнение:

$$Nu_{fd,1-I} = 0,008 \cdot Re_{fd,1-I}^{0,9} \cdot Pr_{f,1-I}^{0,43} = 0,008 \cdot 6339,688^{0,9} \cdot 3,70596^{0,43} = 37,117.$$

$Pr_{f,1-I}$ е критерият на Прандл на водата (определя се таблично, според температурата $\overline{T}_{f,1-I}$).

Изчисляване на вътрешния коефициент на топлопредаване:

$$\overline{h}_{c,1-I} = \frac{Nu_{fd,1-I} \cdot k_{f,1-I}}{d_{\text{ekv-duct}}} = \frac{37,117 \cdot 0,6452225}{0,01359} = 1762,231 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}).$$

$k_{f,1-I}$ е коефициентът на топлопроводност на водата (определя се таблично, според температурата $\overline{T}_{f,1-I}$), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

Определяне на вътрешния коефициент на топлопредаване в ТА – II степен

Изчисляване на средната скорост на движение на водата в каналите:

$$\overline{U}_{1-II} = \frac{\overline{\dot{V}}_{1-II}}{n} \cdot \frac{1}{A_{\text{section-duct}}} = \frac{0,0001938}{3} \cdot \frac{1}{0,00036} = 0,1794 \text{ m/s}.$$

Изчисляване на критерия на Рейнолдс:

$$Re_{fd,1-II} = \frac{\overline{U}_{1-II} \cdot d_{\text{ekv-duct}}}{\nu_{f,1-II}} = \frac{0,1794 \cdot 0,01359}{6,10125 \cdot 10^{-7}} = 3995,978.$$

Изчисляване на критерия на Нуселт по критериално уравнение

Тъй, като е изпълнено условието $2320 < Re_{fd,1-II} < 10000$, критерият на Нуселт се изчислява по същото критериално уравнение:

$$Nu_{fd,1-II} = 0,008 \cdot Re_{fd,1-II}^{0,9} \cdot Pr_{f,1-II}^{0,43} = 0,008 \cdot 3995,978^{0,9} \cdot 3,9434^{0,43} = 25,164.$$

Изчисляване на вътрешния коефициент на топлопредаване:

$$\overline{h}_{c,1-II} = \frac{Nu_{fd,1-II} \cdot k_{f,1-II}}{d_{\text{ekv-duct}}} = \frac{25,164 \cdot 0,6411625}{0,01359} = 1187,212 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}).$$

Определяне на външните коефициенти на топлопредаване

Тъй, като в конкретното изследване температурите на външните топлообменни повърхности на ТА ($\overline{T_{w,2-external-I}}$ и $\overline{T_{w,2-external-II}}$) не са изчислени на база на измерени температури в определен брой точки, варианта за определяне на външните коефициенти на топлопредаване $\overline{h_{c,2-I}}$ и $\overline{h_{c,2-II}}$ е чрез разгледаният в методиката комбиниран експериментален метод.

За среднатата температура на вътрешната топлообменна повърхност на каналите се получава:

$$\overline{T_{w,1-internal-I}} = \overline{T_{f,1-I}} - \frac{Q_{heating-I}}{\overline{h_{c,1-I}} \cdot A_{1-internal}} = 48,05 - \frac{2327,424}{1762,231 \cdot 0,370682} = 44,487 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$\overline{T_{w,1-internal-II}} = \overline{T_{f,1-II}} - \frac{Q_{heating-II}}{\overline{h_{c,1-II}} \cdot A_{1-internal}} = 45,25 - \frac{2166,912}{1187,212 \cdot 0,370682} = 40,326 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Приема се, че:

$$\overline{T_{w,2-external-I}} = \overline{T_{w,1-internal-I}};$$

$$\overline{T_{w,2-external-II}} = \overline{T_{w,1-internal-II}}.$$

От тук за външните коефициенти на топлопредаване се получава:

$$\overline{h_{c,2-I}} = \frac{Q_{heating-I}}{A_{2-external-I} \cdot (\overline{T_{w,2-external-I}} - T_{amb.air})} = \frac{2327,424}{4,186152 \cdot (44,487 - 15,2)} = 18,984 \text{ W/(m}^2\text{.K)};$$

$$\overline{h_{c,2-II}} = \frac{Q_{heating-II}}{A_{2-external-II} \cdot (\overline{T_{w,2-external-II}} - T_{amb.air})} = \frac{2166,912}{6,145668 \cdot (40,326 - 15,2)} = 14,033 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$$

Определяне на коефициентите на топлопреминаване:

$$\overline{U_{overall-I}} = \frac{1}{\frac{1}{\overline{h_{c,1-I}}} + \frac{1}{\overline{h_{c,2-I}}}} = \frac{1}{\frac{1}{1762,231} + \frac{1}{18,984}} = 18,777 \text{ W/(m}^2\text{.K)};$$

$$\overline{U_{overall-II}} = \frac{1}{\frac{1}{\overline{h_{c,1-II}}} + \frac{1}{\overline{h_{c,2-II}}}} = \frac{1}{\frac{1}{1187,212} + \frac{1}{14,033}} = 13,869 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$$

ИЗВОДИ

Разработена е методика за определяне на основните топлообменни параметри на топлообменния апарат.

Топлинните потоци са определени по основното калориметрично уравнение.

Вътрешните коефициенти на топлопредаване са определени метода на теорията на подобие.

Външните коефициенти на топлопредаване са изчислени по комбиниран метод.

Коефициентите на топлопреминаване са изчислени чрез пренебрегване на термичното съпротивление на стените на каналите и ребрата на апарата.

Изчислените стойности на коефициентите на топлопреминаване зависят в много по-голяма степен от стойностите на външните коефициенти на топлопредаване, отколкото от стойностите на вътрешните коефициенти на топлопредаване.

REFERENCES

Пиев, И. (2018). *Heat Exchangers - second edition, supplemented and revised*. Ruse. (**Оригинално заглавие:** Илиев, И., 2018. *Топлообменни апарати - второ издание, допълнено и преработено*. Русе.)

Пиев, И., Bobilov, V., Genchev, G., Mushakov, P., Kolev, Zh. *Guide to exercises in heat engineering*, Ruse. (**Оригинално заглавие:** Илиев, И., Бобилов, В., Генчев, Г., Мушаков, П., Колев, Ж., 2011. *Ръководство за упражнения по топлотехника*. Русе.)

Пиев, И., Bobilov, V., Kamburova, V., Kolev, Zh., Zlatev, P. *Collection of examples for heat transfer processes and heat exchangers*. Ruse. (**Оригинално заглавие:** Илиев, И., Бобилов, В., Камбурова, В., Колев, Ж., Златев, П., Мушаков, П., 2015. *Сборник задачи по топлообмен и топлообменни апарати*. Русе.)

CFD MODELING THE CHARACTERISTICS OF A CENTRIFUGAL PUMP WORKING WITH A TRIMMED IMPELLER²

Engineer Salaf Ibrahim, PhD Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse "Angel Kanchev"
Tel.: +359 82 888 766
E-mail: salaf_1992@abv.bg

Prof. Gencho Popov, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Tel: +359 82 888 766
E-mail: gspopov@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Kliment Klimentov, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Tel: +359 82 888 766
E-mail: kklimentov@uni-ruse.bg

Assist. Prof. Boris Kostov, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Tel: +359 82 888 766
E-mail: bkostov@uni-ruse.bg

Abstract: The present work contains simulation models, developed by using ANSYS, of the impeller and spiral body of a centrifugal pump 6E20 in case of working with normal and trimmed impeller. After accomplishing the simulation calculations at different values of the the flow rate the following relations: $H_{imp} = f(Q)$, $h_{vol} = f(Q)$, $H = f(Q)$, $\Delta H_{отн} = f(Q)$ and $\eta = f(Q)$, are found.

Keywords: Centrifugal pump, Impeller trimming, CFD analysis, ANSYS CFX.

ВЪВЕДЕНИЕ

Често в практиката се налага трайна променя на режима на работа на помпените уредби. Един от най-често използваните методи е замяна на работното колело на помпата, с колело с по-малък външен диаметър, или намаляване на диаметъра на съществуващото работно колело. Характеристиките на помпа с подрязано работно колело не могат да бъдат изчислени според законите на подобие, тъй като подрязаното работно колело не е геометрично подобно на работното колело преди подрязването. Развитието на изчислителната техника и появата на специализирани софтуерни продукти дават възможност за моделиране характеристиките на турбопомпите, с цел получаване на зависимости между основните показатели на помпата при работа с подрязано работно колело. В настоящата работа са създадени модели на основните елементи от проточната част на центробежна помпа – работното колело и спиралното тяло, в средата на ANSYS-CFX, и чрез числени симулации са прогнозирани работните характеристики на помпата при работа с неподрязано и с подрязано работно колело.

² Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: CFD МОДЕЛИРАНЕ ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ЦЕНТРОБЕЖНИ ПОМПИ ПРИ РАБОТА С ПОДРЯЗАНО РАБОТНО КОЛЕЛО.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цел на работата

Целта на настоящата работа е да се създаде модел на основните елементи от проточната част на центробежна помпа – работното колело и спиралното тяло, в средата на ANSYS-CFX, и чрез числени симулации да се прогнозират работните характеристики на помпата при работа с неподрязано и с подрязано работно колело.

За постигане на поставената цел е необходимо да се решат следните задачи:

1. Изграждане на геометрични модели на работното колело (неподрязано и подрязано) и на спиралното тяло в средата на Solidworks.
2. Интегриране на моделите в средата на универсалния генератор за мрежи ICEM CFD и генериране на изчислителна мрежа.

Задаване на изчислителните и гранични условия на моделите в програмния комплекс ANSYS CFX и провеждане на изчисленията.

Обект на изследване е центробежна помпа 6E20, произведена в „ВИПОМ“ АД, град Видин. При честота на въртене $n = 2900 \text{ min}^{-1}$ и работа с вода с температура $t = 20^\circ\text{C}$, помпата създава дебит $Q = 6 \text{ l/s}$, напор $H = 20 \text{ mH}_2\text{O}$ и работи с коефициент на полезно действие (КПД) $\eta = 0.71$. Работното колело на помпата е 6 броя лопатки, а специфичната честота на въртене на помпата е $n_q = nQ^{0.5}H^{-0.75} = 23,75 \text{ min}^{-1}$. Диаметърът на неподрязаното работно колело е $D_2 = 134,5 \text{ mm}$, а на подрязаното - $D'_2 = 118 \text{ mm}$.

Изграждане на геометричен модел на работното колело в средата на Solidworks.

Геометричните модели на работното колело и на спиралното тяло на помпата са изградени в средата на Solidworks. За да може да се интегрира в средата на ANSYS, файлът с модела на междуплощадния канал се записва във формат parasolid (*.x_t).

Генериране на изчислителна мрежа.

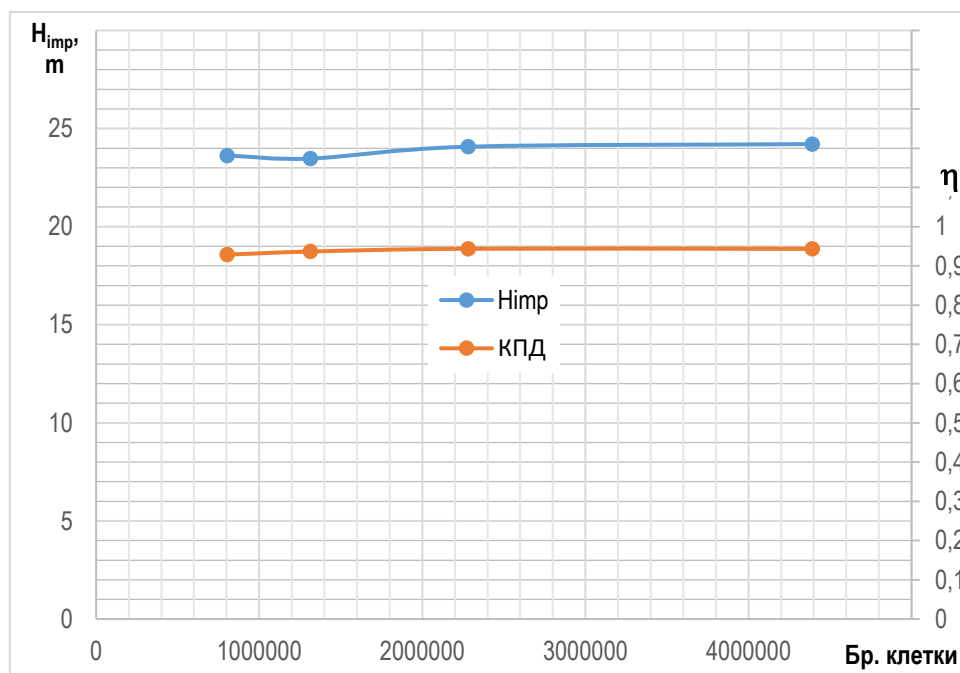
Изчислителната мрежа е генерирана с помощта на генератора ICEM CFD. Създадени са четири варианта с различен брой изчислителни клетки N и различни комбинации от стойности на височината на първия призматичен елемент y_H и максималния размер на тетраедърните елементи gme (global max element). Получените варианти са означени съответно с 0,2-1,5, 0,2-1,2, 0,15-1 и 0,1-0,8, а данни за всеки един от тях са дадени в таблица 1.

Таблица 1. Начални параметри на изчислителната мрежа.

Модел	0,2-1,5	0,2-1,2	0,15-1	0,1-0,8
y_H, mm	0,2	0,2	0,15	0,1
gme, mm	1,5	1,2	1	0,8
N , бр.	803308	1 312926	2 281502	4 390555
H_{imp}, m	23,6257	23,4712	24,0759	24,2093
η	0,928676	0,936591	0,943703	0,943328

За оценка качеството на изградените изчислителни мрежи са построени зависимости от напора на работното колело H_{imp} от броя контролни обеми на мрежата. Зависимостите са показани на фиг. 1. От данните в таблица 1 и от фигурата става ясно, че при увеличаване на броя на клетките от 803308 при модела 0,2-1,5 до 4 390555 при модела 0,1-0,8, изчисленият напор на работното колело се увеличава от 23,6257 m до 24,2093 m при използване, а КПД на работното колело – от 0,928676 до 0,943328. В напорът нараства с 2,4% в сравнение с първоначалния, а КПД с 1,55%. В същото време броят изчислителните клетки нараства над пет пъти, което води до увеличаване на времето за изчисление. За да се спести изчислително време, в настоящата работа е избран моделът 0,2-1,5, чийто характеристики са дадени в таблица 1.

Мрежите на спиралния канал при работа с неподрязано и с подрязано работно колело са генерирани с $y_H = 0,32 \text{ mm}$ и $gme = 2 \text{ mm}$. Броят на клетките на спиралния канал за неподрязано работно колело е $N = 455092$, а на този за подрязаното - $N = 506483$.



Фиг.1. Зависимост на напора на работното колело от броя изчислителни клетки на мрежата.

Изчислителна процедура.

Условията на изчисленията се задават в модула CFX-Pre на ANSYS CFX:

- Тип на машината: „Pump“;
- Компоненти: работно колело – „Rotating“; спирален канал – „Stationary“;
- Ос на въртене: z ;
- Честота на въртене: $n = 2900 \text{ min}^{-1}$.

Задават се граничните условия:

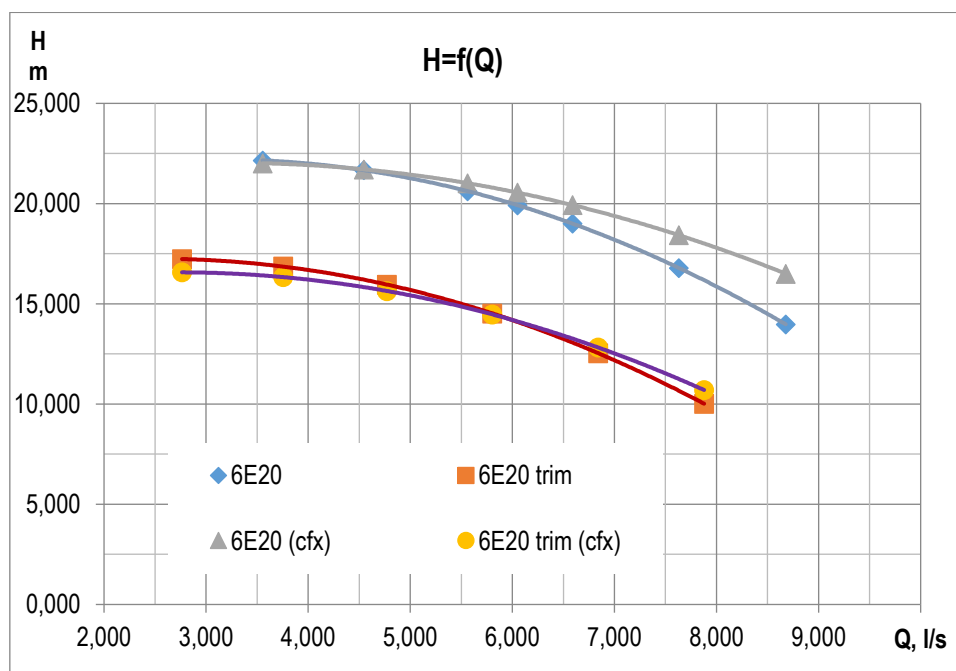
- Fluid – тип на работната течност (вода);
- Analysis Type – режим на течение – установен (Steady State);
- Reference Pressure – относително налягане (налягане на околната среда). Приема се 0 при несвиваеми работни флуиди (за удобство при обработка на резултатите);
- Heat transfer – без топлообмен;
- Turbulence – модел на турбулентност. Предлагат се $k - \varepsilon$ и SST модели. В настоящата работа е избран $k - \varepsilon$, тъй като SST моделът изисква ниска стойност на параметърът y^+ (под 2). Това означава много голям брой на изчислителните клетки и голямо време за провеждане на изчисленията.
- Inflow/Outflow – гранични условия за вход и изход на проточната част на изследваните елементи – съществуват три варианта за задаване на граничните условия: 1. Налягане на входа изхода на изчислителната област; 2. Налягане на входа и масов дебит на изхода на изчислителната област; 3. Масов дебит при входа и налягане на изхода на изчислителната област. В настоящата работа е избран третият начин за въвеждане на граничните условия.
- Грапавост на повърхнините – задава се еквивалентна пясъчна грапавост. Повърхнините на работното колело се приемат за хидравлично гладки, а на спиралния канал е зададена еквивалентна пясъчна грапавост $0,3 \text{ mm}$ (за турбопомпени елементи се препоръчва $0,3..1 \text{ mm}$ (Gulich, 2010).

Резултати от изследването.

С помощта на получените числени данни са построени графични зависимости от вида, $H = f(Q)$, $\Delta H_{\text{отн}} = f(Q)$ и $\eta = f(Q)$, при работа с неподрязано и с подрязано (trim) работно колело. Величината $\Delta H_{\text{отн}}$ се използва за сравнение на каталожните данни с резултатите, получени чрез численото симулиране. Пресмята се по зависимостта:

$$\Delta H_{\text{отн}} = \frac{H_{\text{кат}} - H_{\text{изч}}}{H_{\text{кат}}} 100\%, \quad (1)$$

където $H_{\text{кат}}$ е стойността на напора съгласно каталога на фирмата-производител, а $H_{\text{изч}}$ е изчисленият напор.



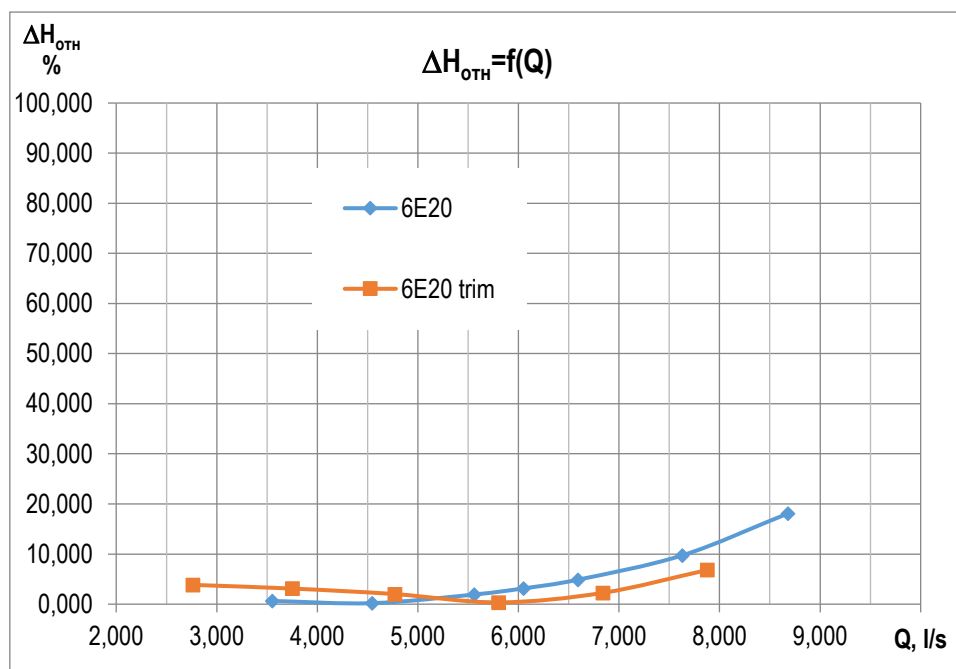
Фиг. 2. Напор на помпата в зависимост от дебита при работа с неподрязано и подрязано (trim) работно колело.

На фиг. 2 са показани напорните характеристики $H = f(Q)$ на помпата. С „6E20“ на фигурата е означена каталожната характеристика на помпата получени при работа с неподрязано работно колело. С „6E20 trim“ е означена каталожната характеристика при работа с подрязано работно колело. Характеристиките, получени на базата на резултатите от численото изследване са означени с „6E20 (cfx)“ – при неподрязано работно колело, и с „6E20 trim (cfx)“ - при подрязано работно колело.

От фигурата се вижда добро съвпадение на каталожната характеристика с изчислената, при работа с подрязано работно колело.

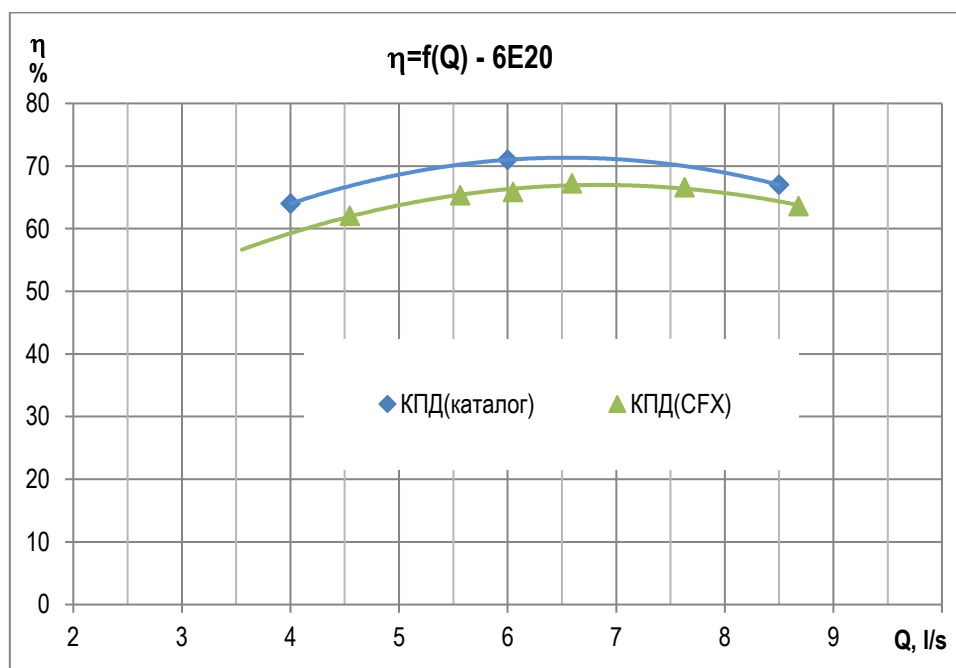
При работа с неподрязано работно колело се наблюдава добро съвпадение на двете характеристики при режимите в ляво от номиналния (6 l/s). В дясно от него се наблюдава увеличаване на разликата между напорите при даден дебит.

За по-реална оценка на точността на постигнатите резултати, на фиг.3 са показани зависимостите $\Delta H_{\text{отн}} = f(Q)$ при работа на помпата с неподрязано и с подрязано работно колело. От фигурата се вижда, че до $Q = 7,5 \text{ l/s}$, което е 1,25 от номиналния, относителната разлика $\Delta H_{\text{отн}}$ остава по-малка от 10%.

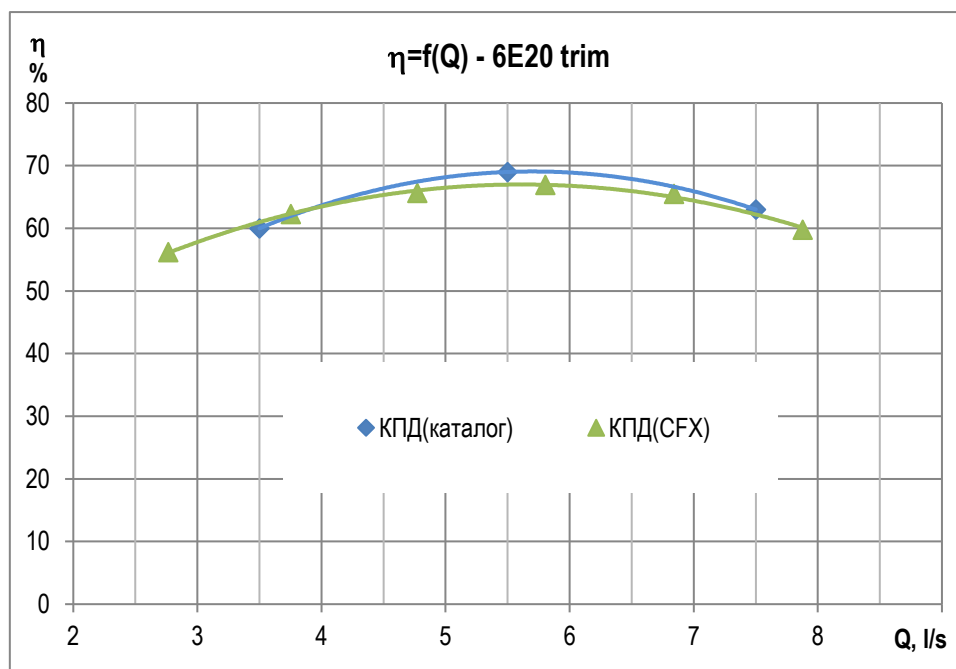


Фиг. 3. Относителна разлика на напора на помпата в зависимост от дебита при работа с неподрязано и подрязано (trim) работно колело.

На фиг. 4 са показани зависимости на пълния КПД на помпата при работа с неподрязано работно колело (каталожна и получена теоретично), а на фиг. 5 – същите зависимости, при работа с подрязано работно колело. Вижда се, че и в двата случая кривите имат подобна форма, но и тук по-добро съвпадение се получава при работа на помпата с подрязано работно колело.



Фиг. 4. КПД на помпата в зависимост от дебита при работа с неподрязано работно колело.



Фиг. 5. КПД на помпата в зависимост от дебита при работа с подрязано работно колело.

ИЗВОДИ

В настоящата работа са създадени модели, в средата на ANSYS, на центробежна помпа 6E20 (работно колело и спирален канал) при работа с неподрязано и с подрязано работно колело. След провеждане на симулационни изчисления при различни дебита, са получени зависимости от вида $H_{imp} = f(Q)$, $h_{vol} = f(Q)$, $H = f(Q)$, $\Delta H_{отн} = f(Q)$ и $\eta = f(Q)$. На базата на анализа на резултатите могат да се направят следните по-важни **ИЗВОДИ**:

1. При работа с неподрязано работно колело се наблюдава добро съвпадение на напорните характеристики при режимите в ляво от номиналния (6 l/s).
2. При работа с подрязано работно колело се наблюдава добро съвпадение на напорните характеристики от 3 до 8 l/s (от 0,55 до 1,6 от номиналния дебит; при работа с подрязано работно колело $Q_H = 5,5$ l/s).
3. До дебит $Q = 7,5$ l/s, което е 1,25 от номиналния, относителната разлика $\Delta H_{отн}$ остава по-малка от 10 %.

В заключение може да се отбележи, че за получаване на по-добри резултати е необходимо да се проведат изчисления с по-малък първоначален елемент y_H , с цел получаване на $y^+ < 2$. Това ще даде възможност за използване на SST моделът, чийто предимства бяха отбелязани в обзорната част на работата. Това обаче ще доведе до увеличаване броя на изчислителните клетки и на времето за симулация.

Освен това е необходимо да се моделират обемните загуби през предното уплътнение, тъй като при липса на опитни данни за тях, трябва да се пренебрегнат при изчислителната процедура.

REFERENCES

Batunin, O. B., Kolomakova, D. A., Matveev, V. N., Popov, G. M., Shabliy, L. S. (2011). Calculation of the spatial structure of the flow in the stage of axial compressor in ANSYS CFX software package. Samara University.

Casey VM: Computational methods for preliminary design and geometry definition in turbomachinery. Nato AGARD Lecture Series 195 (1994).

Dawes WN: A simulation of the unsteady interaction of a centrifugal impeller with its vaned diffuser: flow analysis. ASME J Turbomach 117 (1995) 213-221.

Favre JN: Resolution du problème inverse par petites perturbations d'un écoulement potentiel incompressible. Diss. EPF Lausanne (1988).

Fraser SM et al.: Improved k- ϵ -modeling of impeller flow performance of a mixedflow pump under off-design operating states. Proc IMechE 207 (1993) 219-229.

Gulich, J. F., (2010) Centrifugal pumps. Second edition. Springer.

Lipej, A., Mitrusovski, D. (2017). Wall Roughness Influence on the Efficiency [9] Characteristics of Centrifugal Pump. Journal of Mechanical Engineering.

Klimentov, K. V. (2010) Investigation of centrifugal pumps performance with air-water two-phase flow. PhD dissertation. University of Ruse.

KSB-Kreiselpumpen-Lexikon. 3. Aufl, KSB AG, Frankenthal, 1989.

Muggli F, Holbein P, Dupont P: CFD calculation of a mixed flow pump characteristic from shut-off to maximum flow: ASME FEDSM2001-18072 (2001).

Pugachev, P. V., Svoboda, D. G. & Zharkovskiy, A. A. (2016). Calculation and design of turbomachines. Calculation of viscous flow in turbomachines using ANSYS CFX. University of Sankt-Peterburg.

Watzelt C et al.: Real-time design of hydraulic machinery bladings on a parallel environment system. ASME FED 227 (1995) 45-51.

Wu CH: A general theory of three-dimensional flow in subsonic and supersonic turbomachines of axial, radial and mixed-flow types. Trans ASME 74 (1952) 1363-1380.

Zangeneh M, Goto A: Turbodesign: next generation design software for pumps. World Pumps, February 2003, 32-36.

<http://vipom.ru/bg/>

ENVIRONMENTAL MONITORING AS KEY TOOL FOR CONTROLLING AIR POLLUTANTS³

Marinela Georgieva, Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse "Angel Kanchev"
Tel.: +359 97 567 309
E-mail: marityyyy_95@abv.bg

Assoc. Prof. Margarita Filipova, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse "Angel Kanchev"
Phone: +359 82 888 418
E-mail: mfilipoiva@uni-ruse.bg

Abstract: The paper reviews emission monitoring, air quality and its main pollutants. There has been an increase in industrial pollution in recent years.

Keywords: Emissions, Immissions, Monitoring, Pollution, Environment, Covid-19, Dust particles

ВЪВЕДЕНИЕ

Националната система за импактен екологичен мониторинг на атмосферния въздух е част от Националната система за мониторинг на околната среда (НСМОС). Екологичният мониторинг включва емисионен и имисионен мониторинг.

Емисионен мониторинг е мониторинг на емисиите на вредни вещества във въздуха: фини прахови частици (ФПЧ), олово, озон, въглероден оксид, бензен, кадмий, никел, арсен, ароматни въглеводороди). Имисионен мониторинг се състои в мониторинг на качеството на атмосферния въздух (КАВ).

Подсистемата "Опазване на чистотата на атмосферния въздух" обхваща територията на цялата страна и всички източници на емисии. Той осигурява достоверна и пълна информация за източниците на замърсяване, вида и количеството на основните атмосферни замърсители в страната и за състоянието на въздуха. Националната система за мониторинг на КАВ на Министерството на околната среда и водите (МОСВ) се състои от 58 стационарни пункта, 14 с ръчно пробонабиране, 22 автоматични. Най-точни са данните от дистанционният мониторинг, който се осъществява чрез сателити, спътници. За по-малките територии заснемането става със самолети или обследването им с дронове. Ежедневно се контролират концентрациите на основните показатели, съгласно Закона за чистотата на атмосферния въздух.

За замърсяване на атмосферния въздух се разграничават два показателя:

-емисии- това са изпуснати вещества в атмосферния въздух от даден източник. Те се измерват в kg/m^3 ;

-имисии- съдържанието на различни компоненти и вредни вещества.

Контролът на емисиите и имисиите е от съществено значение, защото замърсителите влияят върху здравето на хората и равновесието в екологичните системи и от техните стойности се определят необходимите мерки за тяхната защита. [1].

³ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ЕКОЛОГИЧНИЯТ МОНИТОРИНГ КАТО КЛЮЧОВ ФАКТОР ЗА КОНТРОЛ НА АТМОСФЕРНОТО ЗАМЪРСЯВАНЕ.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основни замърсители на атмосферния въздух

Сухият въздух е съставен от около 78% азот, 21% кислород, 0,03% CO₂ и около 0,95% инертни газове. Във въздуха има освен това водни пари, съставляващи от 0,1 до 4% от тропосферата. Въздухът съдържа също така много малки количества други газове, известни като „трасиращи газове“, сред които въглероден диоксид и метан. Концентрациите на тези следи от газове в атмосферата се измерват обикновено в милионни части (ppm). Концентрациите на въглероден диоксид към април 2019 г. в земната атмосфера надхвърля 413 части на милион. [2]

Таблица 1. Емисии на вредни вещества в атмосферата от производствени процеси
2011-2017г., t

Замърсители	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Серни окиси (SO _x)	466937	281252	139894	138676	96079	57002	50092
Азотни окиси (NO _x)	60339	52469	38917	41178	33389	28963	21874
Неметанови летливи органични съединения (NMVOC)	81	68	55	57	52	44	46
Метан (CH ₄)	606	539	435	398	364	345	340
Въглероден оксид (CO)	1451	1213	951	1012	894	782	797
Въглероден диоксид (CO ₂)	40304790	34486462	28631140	30616602	31439155	27149541	29100490
Двуазотен оксид (N ₂ O)	8286	7191	6119	6523	7195	6111	6680
Амоняк (NH ₃)	-	-	-	-	-	-	-

Източник: НСИ

Сред основните замърсяващи вещества се открояват няколко замърсители, на които се отделя особено внимание.

Фините прахови частици (ФПЧ) са замърсителят на въздуха, които нанасят най-големи вреди на здравето на хората, както в Европа, така и в световен мащаб. Част от тези частици се изхвърлят направо в атмосферата, докато други се появяват в резултат на химични реакции, в които участват прекурсорни газове като серен диоксид, азотни оксиди, амоняк и летливи органични съединения.

Неотдавнашно проучване на Световната здравна организация (СЗО) показва, че замърсяването с ФПЧ_{2,5} (прахови частици с диаметър до 2,5 микрона) се оказва по-опасно за здравето, в сравнение с ФПЧ₁₀. Съгласно изследването на СЗО фини частици може да предизвика атеросклероза, аномалии при раждането и респираторни заболявания при децата.

Озонът е алотропна форма на кислорода, чиято молекула се състои от три атома кислород. Озоновият слой е разположен в стратосферата и ни защитава от опасното ултравиолетово излъчване на Слънцето. В най-долният слой на атмосферата (тропосферата) озонът всъщност сериозен замърсител, увреждащ общественото здраве и природата. Приземният озон се образува в резултат на сложни химични реакции между различни газове, като азотни оксид и неметанови летливи органични съединения. Метанът и въглеродният оксид също играят роля при неговото образуване. Високите концентрации на озон причиняват корозия на материалите и сградите и увреждат живата тъкан. Той намалява способността на растенията да извършват фотосинтеза и пречи на усвояването на въглеродния диоксид.

От тежки метали и техните съединения особено внимание се отделя на Арсен (As), Кадмий (Cd), Хром (Cr), Мед (Cu), Живак (Hg), Никел (Ni), Олово (Pb), Селен (Se), Цинк (Zn). Много от тях се съдържат във високи количества в атмосферния въздух, особено в регионите на техния добив и преработка.

Особено опасни за човешкото здраве са устойчивите органични замърсители (УОЗ). Редица органични съединения, които притежават токсични и мутагенни свойства. Те са изключително устойчиви в атмосферата, с въздушните течения се пренасят на огромни разстояния, а освен това са склонни към биологично акумулиране в живите организми. [5]

Такива са: Hexachlorocyclohexane (хексахлорциклохексан), PCP Pentachlorophenol (пентахлорфенол), HCB Hexachlorobenzene (хексахлорбензен), TCM Tetrachloromethane (тетрахлорметан), TRI Trichloroethylene (трихлоретилен), PER Tetrachloroethylene (тетрахлоретилен), TCB Trichlorobenzene (трихлорбензен), TCE Trichloroethane (трихлоретан), DIOX Dioxins and furans (диоксини и фурани).

Най-сериозните замърсители на атмосферния въздух са продукт на антропогенната дейност. Транспортните средства, електроцентралите и други промишлени обекти се нуждаят без изключение от енергия. Изгарянето на горива обикновено променя вида на много вещества, в това число и на азота – най-изобилният газ в нашата атмосфера. Когато азотът реагира с кислорода, във въздуха се образуват азотни оксиди. Когато азотът реагира с водородни атоми, се получава амоняк, който също е замърсител на въздуха с вредно въздействие върху човека и природата. Горивните процеси изпускат различни други замърсители, като серен диоксид, бензен, въглероден оксид и тежки метали, което влошава качеството на въздуха. Някои тежки метали и устойчивите органични замърсители, се натрупват в околната среда. Друг известен канцерогенен замърсител, бен- α -пирен (BaP), се отделя главно при изгаряне на дърва или въглища в домашните печки. [2]

Законодателство

Република България е транспонираля основните документи на Европейския съюз, касаещи контрола на атмосферните замърсители. Те са поместени в таблица 2.

Таблица 2. Рамкови Директиви и Наредби за КАВ

<i>Директива</i>	
Рамковата Директива 96/62/ЕС	Основен инструмент за оценка и управление на качеството на атмосферния въздух в Европейския съюз. Тя постановява основните принципи на общата стратегия по чистотата на въздуха и задачите, чрез които трябва да се избегнат, предотвратят или намалят вредните ефекти върху човешкото здраве и околна среда
Първа дъщерна Директива 1999/30/ЕС	Определя нормите за серен диоксид, азотен диоксид, прах, олово във въздуха.
Втората дъщерна Директива 2000/69/ЕС	Определя нормите за въглероден оксид и бензен.
Третата дъщерна Директива	Относно озона е приета заедно с Национална директива за Тавана на Емисиите

В Наредба № 9 на МОСВ, са установени норми и алармени прагове за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици и олово в атмосферния въздух. Регистрирането, обработката и съхранението на резултатите и данните е съгласно Наредба № 7 на МОСВ. Определят се като маса, съдържаща се в един кубически метър въздух при нормални условия, съгласно чл. 4, ал. 3 от Закона за чистотата на атмосферния въздух (ЗЧАВ). Тези стойности с малки различия са съобразени с европейското екологично законодателство и имат следното изражение. [5]

Таблица 3. Атмосферни замърсители и съответните ПДК

Формула	Атмосферен замърсител	ПДК µg/m ³	Алармен праг µg/m ³	Период на осредняване
NO ₂	Азотен диоксид	200	400	1 час
NH ₃	Амоняк	250		1 час
CO	Въглероден оксид	10 000		8 часа
O ₃	Озон	180	240	1 час
SO ₂	Серен диоксид	350	500	1 час
H ₂ S	Сероводород	5		1 час
C ₆ H ₅ OH	Фенол	20		1 час
	Фини прахови частици	50		24 часа
COCl ₂	Фосген	20		30 минути
Cl ₂	Хлор	70		1 час
HCl	Хлороводород	200		1 час
HCN	Циановодород	10		30 минути

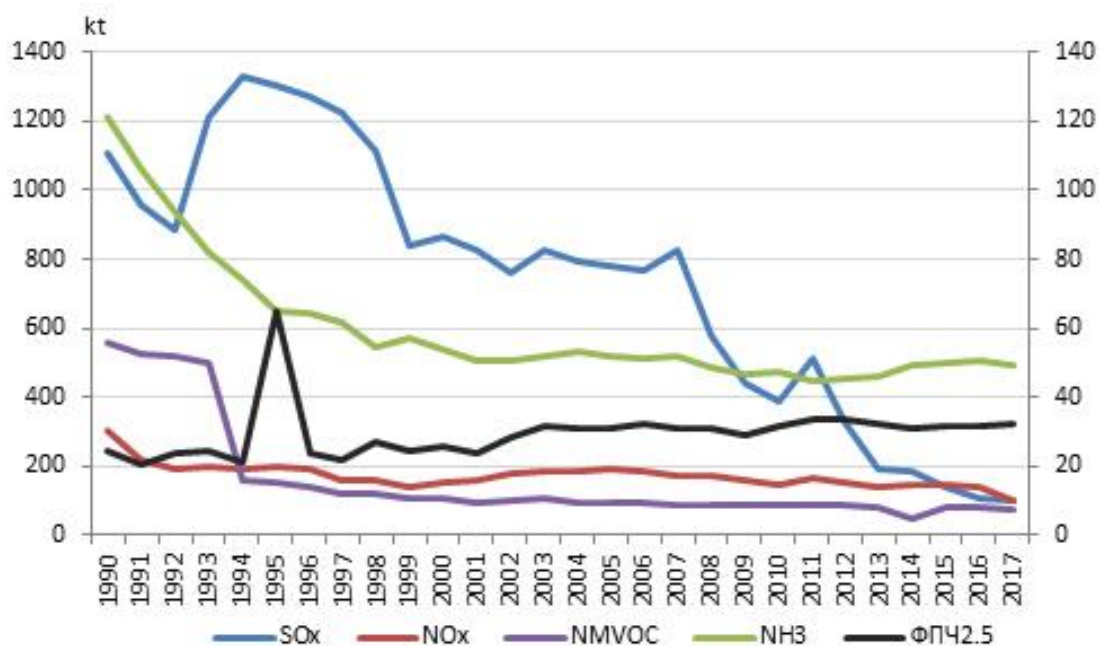
Аналитична част

Съгласно законодателството на ЕС – Директива 2001/81/ЕО за националните тавани за емисиите на някои атмосферни замърсители, държавите-членки са задължени да постигнат към 2010 г. и впоследствие да не надвишават национални тавани за общите емисии на определени замърсители – серен диоксид, азотни оксиди, летливи органични съединения и амоняк. [3]

Таблица 4. Емисии на вредни вещества в атмосферния въздух от антропогенни източници и международни ангажменти на България, kt

Атмосферни замърсители	Емисии през 2014г.	Ангажмент по Директива 2001/81/ЕО	Ангажмент по Гьотеборгски протокол към КТЗВДР	Цели по Националната програма, приета с Решение №261 на МС от 23.04.2007г.		
		2010г.	2010г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
SO _x (като SO ₂)	189	836	856	380	300	250
NO _x (като NO ₂)	133	247	266	247	247	247
NMVOC	99	175	185	175	175	175
NH ₃	31	108	108	108	108	108

Източник: ИАОС



Фиг. 1. Антропогенните емисии на основните замърсители намаляват значително в периода 1990 – 2017 г. Източник: ИАОС

Емисиите на SO_2 намаляват с 91% за 2017 г. в сравнение с базовата 1990 г., което основно се дължи на намалението на емисиите от ТЕЦ.

Емисиите на NO_x намаляват с 66% за периода 1990-2017 г., което основно се дължи на редуцираните емисии от топлоелектрическите централи и в по-малка степен на намаление на емисиите от автомобилния транспорт.

След резкия спад на емисиите на NMVOC през 1994 г. се наблюдава плавен ход на намаление до 2017 г. В сравнение с базовата 1990 година емисиите намаляват с 86%, което се дължи на редуцирането на емисиите от селското стопанство.

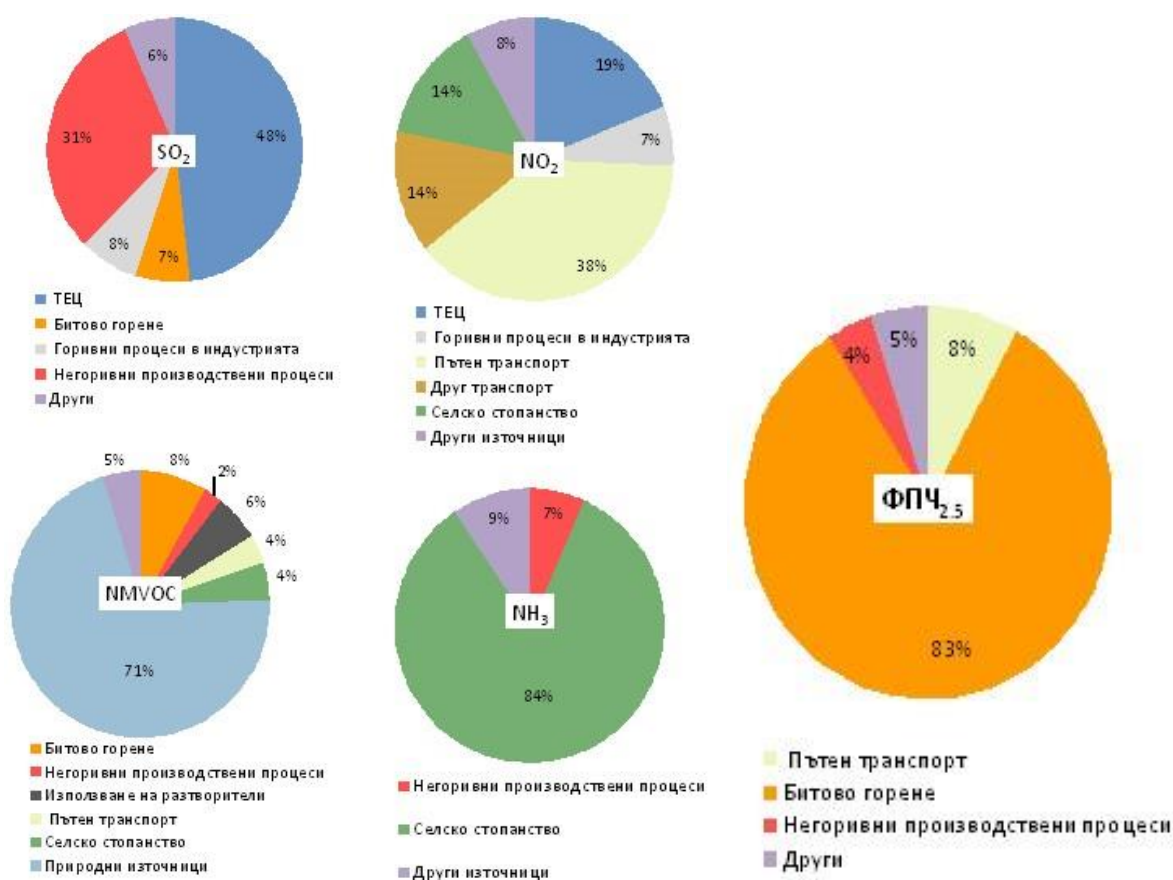
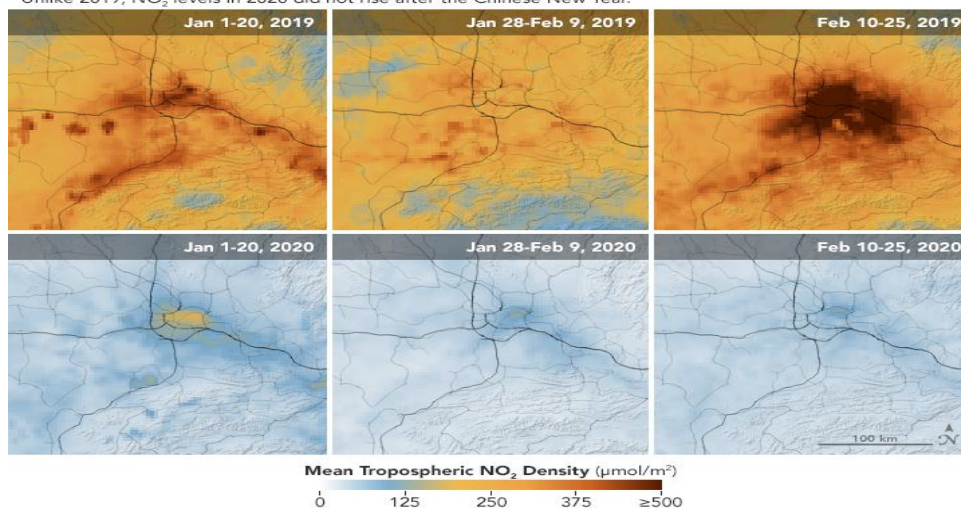
За периода 1990-2017 г. емисиите на NH_3 намаляват с 59%. Причината е в намаляване на употребата на торове.

Увеличението на емисиите на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ се дължи основно на нарастването на емисиите от изгарянето на горива в битовия сектор [3].

През 2020 г. поради мерките свързани с коронавируса, изхвърляните във въздуха въглеродни емисии намаляват с 5% през първото тримесечие. За цялата година се очаква спад с 8 на сто, което ще е най-големият спад на парникови газове в света от 2008 г. насам. Намаленото замърсяване се дължи на спада с 8% на емисиите от въглища, с 4.5%-петрол и 2.3 на природен газ. Очаква се спадът на парниковите газове да продължи да намалява още през следващите месеци и те да са 30.6 Gt, което е с 8% по-малко от миналата година.

Pollutant Drops in Wuhan—and Does not Rebound

Unlike 2019, NO₂ levels in 2020 did not rise after the Chinese New Year.



Фиг. 2. Разпределение на дела на емисиите на вредни вещества по основните групи източници през 2017г., Източник: ИАОС

Въз основа на фигура 1 разбираме, че топлоелектрическите централи (ТЕЦ) са най-големият източник на серен диоксид – 48% от общото емитирано в страната количество; През 2017 г. емисиите на серен диоксид от всички големи горивни инсталации намаляват с 8 хил. тона. Основните източници на азотни оксиди са пътният транспорт - 38%, ТЕЦ- 19%, друг транспорт 14% и селското стопанство– 14%. Селското стопанство емитира 84% от общото количество амоняк (използване на неорганични азотни торове). Основен източник на Неметановите летливи органични съединения (NMVOC) е природата - 71%. Битовото отопление е основен източник на фини прахови частици, с 57% емисии от общото количество ФПЧ10 и 83% от ФПЧ2.5, изхвърляни в атмосферата. [3]

ИЗВОДИ

Хората все повече влияят върху климата и температурата на земята, като изгарят изкопаеми горива, изсичат дъждовни гори и отглеждат добитък. Това добавя огромни количества парникови газове към тези, които се отделят по естествен път в атмосферата, засилвайки парниковия ефект и глобалното затопляне. Парниковите газове остават в атмосферата за период, който варира от няколко години до хиляди години. Независимо от коя страна са емитирани, те влияят на климата по целия свят. Процесът води до парниковия ефект, който поддържа температурата на Земята по-висока, отколкото тя би била иначе.

REFERENCES

- Филипова М., С. Стоянов, Екологичен мониторинг и управление на околната среда, С., 2011 [1].
- <https://www.eea.europa.eu/bg> European Environment Agency -Европейска агенция за околна среда [2]
- <http://eea.government.bg/> Executive Environmental Agency- Изпълнителна агенция по околна среда (ИАОС) [3]
- <http://www.nsi.bg/bg> National Statistical Institute – Национален статистически институт (НСИ) [4]
- <https://www.moew.government.bg/> Ministry of Environment and Water –Министерството на околната среда и водите. [5]

ZERO WASTE - AN OPPORTUNITY FOR A MORE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY LIFE⁴

Elitsa Ivanova – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359896581481
E-mail: white_bmw@abv.bg

Miroslav Dimitrov – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359897716909
E-mail: miro22w@abv.bg

Assoc. Prof. Margarita Filipova, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: +35982888418
E-mail: mfilipoiva@uni-ruse.bg

Abstract: The paper reviews the strategy called Zero Waste which has become more popular in the last few years because of the leading environmental problem nowadays – our waste. The strategy focuses on a life with less produced waste and overall becoming more environmentally friendly. There are a few main rules you can follow. They are called the 7-R's of Zero Waste living – reduce, reuse, rot, refuse, recycle, rehome and replant. The easiest thing to start a that kind of life is swapping everyday used items to some alternatives which are biodegradable and can be used for a long period of time. For example, items made from wood, stainless steel or glass. Another thing is composting which is a way of making compost from the produced organic garbage.

Keywords: Zero Waste, environment, composting, recycle, biodegradable

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на глобализацията и световната икономика идва нуждата от голямо количество енергия и ресурси, захранващи потребностите ни. От това остатъчни продукти са редица вредни газове и милиарди тонове пластмаса годишно (Митев, С., Л. Владимиров, П. Мънев. 2014), които биват изхвърляни във водните басейни. Появата на този увеличаващ се проблем води до появата и на част от решението в лицето на стратегията „Нулев отпадък“. Тя възниква в средата на 90-те години като резултат от усилията на природозащитни организации, национални и местни власти, граждани и индустрии да намерят устойчиво решение на все по-нарастващия проблем с отпадъците.

Тя представява набор от принципи, които имат за цел да намалят битовите отпадъци, като препроектират жизнения им цикъл. Благодарение на интернет и социалните мрежи хора от цял свят се свързват, обменят идеи, практики и създават социални събития.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Стратегията „Нулев отпадък“ се основава на седем основни принципа, които съдействат за намаляне на отпадъците и използването на по-малко количество пластмаси. Всеки добронамерен и отговорен човек може да ги включи в ежедневната си дейност.

⁴ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: СТРАТЕГИЯТА „НУЛЕВ ОТПАДЪК“ – ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ПО-ЕКОЛОГОСЪОБРАЗЕН НАЧИН НА ЖИВОТ.

1. Отказвайте нещата от които не се нуждате - например найлонова торбичка в магазина, която не ви трябва. Може да използвате такава за многократна употреба направена от плат или също така мрежа за плодове/зеленчуци;

2. Рециклирайте - събирайте разделно отпадъците и ги изхвърляйте в предназначените за това контейнери. А именно син - за хартия, зелен - за стъкло и жълт - за пластмаса;

3. Използвайте отново нещата, които е възможно - реновирайте стари мебели и предмети;

4. Дарете нещата от които вече не се нуждате или не използвате често;

5. Отглеждайте си сами зеленчуците и плодовете;

6. Заменете използваните пластмасови предмети/продукти с природосъобразни алтернативи – от бамбук, неръждаема стомана или стъкло;

7. Компостирайте (Cummings, D., 2014; Митев, С., Л. Владимиров, П. Мънев. 2014; Мънев, П. 2005, <http://www.skipthebag.com/2016/05/zero-waste-tenets.html>).

Съществуват редица алтернативи на всекидневно използваните предмети, които се превръщат в ежедневни отпадъци.

Основното и най-лесно решение в тази стратегия е заменянето на ежедневно използваните предмети (огромна част от тях произведени от различни видове пластмаса), с техни алтернативи, които обаче са за многократна употреба. Това ще доведе до драстично спадане на изхвърляните от нас отпадъци и дори до спестяване на пари. В следващите редове ще разгледаме алтернативи на често използвани предмети от различни сфери. Алтернативите са най-често направени от дърво, неръждаема стомана или стъкло. Също така за заместител на обикновената пластмасовата сламка се използват макаронени сламки (табл. 1, 2.) (https://www.honestlymodern.com/15-easy-steps-toward-zero-waste-you-can-take-today/?utm_source=P-1156f&utm_medium=FB&utm_campaign=SocialFabric; <https://lexiscleankitchen.com/ways-to-reduce-plastic/>; <http://jujusprinkles.com/20-easy-ways-to-break-your-plastic-habit/>; <https://ultimatefitness-blog.net/gennaitis-happy-earth-day-tick-off-your-progress-of-your-zero-waste-journey-how-many-do-you-do.html>).

Таблица 1. Алтернативи в козметиката

Предмет	алтернатива
Превръзки	Менструална чашка, текстилни превръзки
Обикновен конец за зъби	Царевичен конец за зъби
Пластмасов гребен	Дървен гребен
Синтетична гъба за тяло	Гъба за тяло от естествени източници - морска гъба, растителна гъба, гъба луфа
Сапун	Сапун без опаковка
Пластмасова самобръсначка	Метална самобръсначка
Носни кърпички в пакетче	Носни кърпички от плат – за многократна употреба
Паста за зъби	Паста за зъби на таблетки
Пластмасова четка за зъби	Бамбукова четка за зъби
Клечки за уши от пластмаса	Дървени клечки за уши
Тампони за почистване на грим	Тампони за почистване на грим от плат
Купена козметика	Домашно направена козметика
Шампоан и балсам в пластмасови опаковки	Шампоан и балсам под формата на барове

Пластмасовите отпадъци са едни от най-разпространените и трудноразградими отпадъци в околната среда. В света, в който живеем, огромна част от ежедневно използваните предмети са изработени от пластмаса. Тя обаче не е добър най-добрият вариант като материал, защото разграждането ѝ по естествен начин отнема десетилетия. Прекомерното ѝ еднократно използване води до сериозен екологичен проблем в глобален мащаб. За 2015 г. е сметнато, че около 55% от произведения отпадък е изхвърлен, 25% - изгорен и едва 20% е рециклира (<https://www.youtube.com/watch?v=xkG4jSbfReQ&t=213s>).

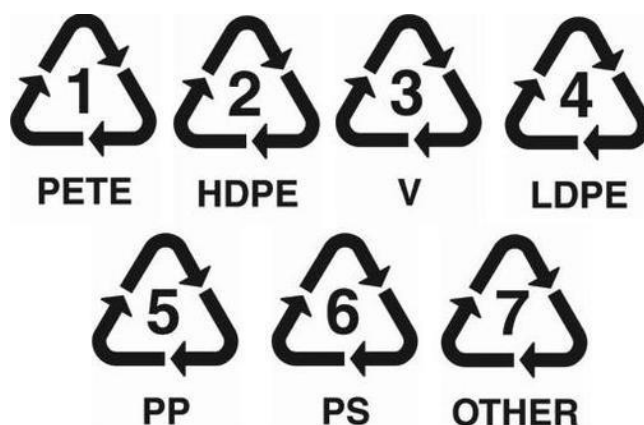
Таблица 2. Алтернативи за кухнята

Предмет	алтернатива
Синтетична гъба за миене на съдове	Четка за миене на съдове или гъба луфа
Чаша за кафе	Чаша за кафе за многократна употреба – от бамбук, керамика или неръждаема стомана
Пластмасови сламки	Макаронени/бамбукови/стъклени/метални сламки
Пластмасови прибори за хранене	Бамбукови/метални прибори за хранене
Пластмасова чанта за пазар	Текстилна чанта за пазар / мрежа (за плодове)
Фолио за опаковане на храна	Восъчна хартия за опаковане на храна
Пластмасова бутилка	Стоманена бутилка
Препарати за чистене	Препарати без опаковки/ домашно направени

Поради многоголямото разнообразие на видовете пластмаса, се въвежда идентификационирането ѝ със специални кодове. За много от тях рециклирането е невъзможно. За пластмасите, които могат да се рециклират, процесът изисква много капиталовложения и става икономически неизгоден. Съществуват само два вида пластмаса, за които рециклирането е ефективно. Те са:

Полиетилен терефталат (PET) с идентификационен код за рециклиране 1. От него се правят бутилки за еднократна употреба за минерална вода, мляко, безалкохолни напитки и други течности, предназначени за консумация.

Полиетилен с висока плътност (HDPE) с идентификационен код за рециклиране 2. Тази пластмаса се използва основно в промишлеността, но за бита от нея се произвеждат опаковки за многократна употреба и капачките за бутилките от PET (<https://ourworldindata.org/faq-on-plastics>; <http://www.ecopack.bg/kids/Povechko-za-plastmasata/22/view>).



Фиг. 1. Символите на идентификационните кодове на пластмасите

За разграждането на пластмасата са нужни понякога цели десетилетия (табл. 3). Прекомерното ѝ използване води до натрупването и в екосистемите. Огромен проблем представлява това, че тя бива изхвърляна неконтролируемо дори в моретата и океаните. Причинявайки сериозни щети и необратими последици за флората и фауната на водните басейни. Образувани са цели острови от пластмасови отпадъци в Тихия океан и дори в Черно море. а разлика от биоразградимите отпадъци, пластмасата под действието на светлината се разпада само на малки частици, като същевременно запазва полимерната структура. Разграждането достига до молекулярно ниво.

Все повече и повече малки частици се концентрират в повърхностния слой на океана и в крайна сметка морските организми, които живеят тук, започват да ги ядат, бъркайки ги с планктона. По този начин, пластмасовите отпадъци се включват в хранителната верига. Те могат да абсорбират органични замърсители от водата, включително ПХБ (полихлорирани бифенили), ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан) и ПАВ (полиароматични въглеводороди). Някои от тези вещества са не само токсични, но също така тяхната структура е подобна на хормона естрадиол, което води до хормонален дисбаланс и отравяне на животните (<https://arbikas.com/default/blog/post/vydove-plastmasy-vzmoznost-za-recyklyrane/>).

Таблица 3. Време за потребление и разграждане за година на някои от най-използваните предмети в ежедневието (<https://www.az-jenata.bg/a/12-semeystvo/30022-znacite-varhu-plastmasovite-opakovki>; <https://www.promorx.com/blogs/blog/how-much-trash-you-can-save-in-one-year>)

Предмет	Години за разграждане	Потребление за една година
Пластмасова бутилка	450 години	1 бутилка за многократна употреба = 167 бутилки за еднократна употреба
Пластмасова сламка	200 години	1 сламка за многократна употреба = 540 сламки за еднократна употреба
Чаша за кафе	50 години	1 чаша за многократна употреба = 500 чаша за еднократна употреба
Четка за зъби	500 години	1 бамукова четка = 4 пластмасови четки
Найлонова торбичка	400 - 450 години	1 торбичка за многократна употреба = 170 найлонови торбички

Една от полезните практики в стратегията Нулев отпадък е компостирането (Мънев, П. 2005). Това е начинът на природата да се справи с органичните остатъци, като ги превръща в компост (тор). Почти две трети от боклука, генериран в домовете, се състои от органични компоненти. Целта на Стратегията е да се намалят количествата изхвърляна храна, и да се компостират хранителните отпадъци, подлежащи на този процес. Компостът оказва положително влияние върху съдържанието на влага и органичните хранителни материали. Повишава обмяната на въздух и променя и стабилизира киселинността на почвата. Влияе благотворно върху микроорганизмите и растенията и подтиква болестите при растенията. Това е лесен и достъпен начин за получаване на качествен компост, за градината на село или растенията в апартамента.

Отпадъците, които подлежат на компостиране се разделят на:

- “зелени” отпадъци, съдържащи азот (N) – такива са обелки от зеленчуци и плодове, стайни и градински цветя, прясно окосена трева, изсъхнали цветя, оборски тор, утайки от кафе, пакетчета от чай, свежо сено;
- “кафяви” отпадъци, съдържащи въглерод (C)- такива са изсушена трева и листа, слама, дървесни стърготини, сено, вейки от клонки, хляб, макаронени изделия, картонени опаковки, черупки от яйца.

По-голямата част от кухненските и градинските отпадъци могат да се компостират, но има и такива, които не бива да се подлагат на този процес, например: месо, риба, кости, млечни продукти, мазнини и масла, сготвена храна, изпражнения от домашни любимци, въглени и остатъци от изгорели въглища, остатъци от синтетични платове, пластмасови отпадъци, метали, заболели и инфектирани растения (<https://www.mrsstilletto.nl/duurzaam/how-long-until-its-gone/>; <https://aktivnipotrebiteli.bg>).

Все по-често се говори за „насипно купуване на храна“. Стратегията се основава на това да се избягва пластмасата като опаковки, съдове и т.н.. Добър подход е купуването на храна насипно. За целта хората използват собствени съдове, най-често стъклени бурканчета. Така се намалява значително количеството на пластмасовите опаковки. Насипно най-често се закупуват различни видове паста, семена, ядки, варива, кафе, чай и други. Много често това е оказва освен екологично чисто и по-евтино. В България има такива магазини, но те се намират все още рядко, най-вече в по-големите градове.

Стратегията за нулев отпадък вече е придобила голяма популярност в редица напреднали страни и много от хората ежедневно променят начина си на живот. За съжаление, в България тя не е толкова популярна сред населението и тепърва започва да става известна. За разпространението ѝ у нас, допринася Блажка Димитрова, която е основала първият ресторант с нулев отпадък в България, наречен „Кухнята на Благичка“, намиращ се в София. Този ресторант е първото заведение в страната, което изхвърля всички си органичен отпадък в компостер. Тя също така е и съосновател на сдружение „Нулев отпадък – България. Живее в унисон с философията нулев отпадък от 2016 г. насам. А от 2018 г. работи активно по разпространяване на тези принципи в българското общество, включително в училищата. Това е един чудесен пример, който би трябвало скоро да немери нови последователи (<https://blagichka.com/author/blazhka-admin>; <https://www.iwoman.bg/uspeshna/vsvetana/blajka-dimitrova-jenata-s-kauza-nulev-otpadyk-1429783.html>).

ИЗВОДИ

Поради постоянното нарастване на количествата на отпадъците, генерирани от човечеството, то е на път да се изправи пред глобална екологична катастрофа. Тази стратегия би помогнала за предотвратим това, и да накара хората да се замислят и да променят ежедневно си поведение. Всеки от нас може да направи малка промяна към по-екологичен начин на живот.

Нашата планета е една и трябва да се отнасяме отговорно към нея и към същите себе си. Ние младите хора трябва да бъдем инициатори и пример за това. Нулевият отпадък не е крайна цел, а процес, водещ към по-добър живот.

REFERENCES

Cummings, D., 2014. The Organic Composting Handbook: Techniques for a Healthy, Abundant Garden.

Mitev, S., L. Vladimirov, P. Manev. 2014. Trends in municipal waste generation in the European Union. Collection of reports Security Policies and Practices. Summer scientific session of the Faculty of Law of VFU "Chernorizets Hrabar", Varna, June 21, 2014, pp. 252 - 269, ISSN 1313-7263. (Book 26, series "Legal Sciences and Public Security"). (**Оригинално заглавие:** Митев, С., Л. Владимиров, П. Мънев. Тенденции в генерирането на битови отпадъци в Европейския съюз. Сборник с доклади Политики и практики за сигурност. Лятна научна сесия на Юридическия факултет на ВСУ „Черноризец Храбър“, Варна, 21.06.2014 г. стр. 252 – 269, ISSN 1313-7263. (кн. 26, серия „Юридически науки и обществена сигурност“).

Manev, P. 2005. Composting as an alternative method for biodegradable municipal waste management. Proceedings of the University of Ruse "Angel Kanchev", vol. 44, Book 1, Ruse, 2005, pp. 346-350, ISSN 1311-3321. (**Оригинално заглавие:** Мънев, П. Компостирането като алтернативен метод за управление на биоразградими битови отпадъци. Научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“, т. 44, с. 1, Русе, 2005, стр. 346-350, ISSN 1311-3321.

<http://www.skipthebag.com/2016/05/zero-waste-tenets.html>

https://www.honestlymodern.com/15-easy-steps-toward-zero-waste-you-can-take-today/?utm_source=P-1156f&utm_medium=FB&utm_campaign=SocialFabric
<https://lexiscleankitchen.com/ways-to-reduce-plastic/>
<http://jujusprinkles.com/20-easy-ways-to-break-your-plastic-habit/>
<https://ultimatefitness-blog.net/gennaitis-happy-earth-day-tick-off-your-progress-of-your-zero-waste-journey-how-many-do-you-do.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=xkG4jSbfReQ&t=213s>
<https://ourworldindata.org/faq-on-plastics>
<http://www.ecopack.bg/kids/Povechko-za-plastmasata/22/view/>
<https://arbikas.com/default/blog/post/vydove-plastmasy-vzmoznost-za-recyklyrane/>
<https://www.az-jenata.bg/a/12-semeystvo/30022-znacite-varhu-plastmasovite-opakovki/>
<https://www.promorx.com/blogs/blog/how-much-trash-you-can-save-in-one-year/>
<https://www.mrsstilletto.nl/duurzaam/how-long-until-its-gone/>
<https://aktivnipotrebiteli.bg>
<https://blagichka.com/author/blazhka-admin>
<https://www.iwoman.bg/uspeshna/vsvetana/blajka-dimitrova-jenata-s-kauza-nulev-otpadyk-1429783.html>

ECOLOGICAL - LEGAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL DAMAGE ⁵

Nesrin Nejdetova – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: 0896 136 039
E-mail: nesi98@abv.bg

Lyubomir Vladimirov⁶, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: 359 82 888 481
E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: *The responsibility for prevention and elimination of ecological damages in the environment is legally regulated by the Law. The related ordinance determine the environmental damages and the immediate threat of their occurrence. The powers of the executive bodies, the rights and obligations of the operators shall be specified. The procedures for selection and taking preventive and curative measures are in a certain order. The property responsibility of the operators and the financial and economic organization for ensuring the activities for prevention and elimination of ecological damages is precisely formulated. Cooperation and exchange of information on environmental damage with other countries and with the European Commission is required.*

Keywords: *environment, law, damage, threat.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Отговорността за предотвратяване и отстраняване на екологични щети в околната среда се урежда юридически със Закон за отговорността за предотвратяване и отстраняване на екологични щети (ЗОПОЕЩ). Приемането му е в резултат на действието на Директива 2004/35/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 21 април 2004 година относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети (Directive 2004/35/CE, 2004). В закона се спазват два принципа - принцип “замърсителят плаща” и принцип за устойчиво развитие. Прилага в случаите на причинени екологични щети или непосредствена заплаха за възникване на екологични щети поради действие или бездействие. Законът и свързаната с него Наредба №1 (Ordinance № 1, 2008) определят: 1. екологичните щети и непосредствената заплаха за възникването им; 2. правомощията на органите на изпълнителната власт, правата и задълженията на операторите; 3. процедурите за избор и вземане на превантивни и оздравителни мерки, включително консултации с обществеността; 4. имуществената отговорност на операторите и финансово-икономическата организация за осигуряване на дейностите за предотвратяване и отстраняване на екологични щети; 5. изискванията за сътрудничество и обмен на информация по отношение на екологични щети с други държави и с Европейската комисия (Law on Liability, 2008).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Щетата е измерима отрицателна промяна в състоянието на природен ресурс или измеримо засягане на услуга от природен ресурс, настъпила в резултат на пряко или непряко въздействие или бездействие (Law on Liability, 2008). Услуги и услуги от природни ресурси са функции, които един природен ресурс извършва в полза на друг природен ресурс или в полза на обществото (Law on Liability, 2008). Непосредствената заплаха за екологични щети се

⁵ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ЕКОЛОГИЧНО - ПРАВНИ АСПЕКТИ НА ЩЕТИТЕ В ОКОЛНАТА СРЕДА.

⁶ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

определя като достатъчна вероятност за възникването на екологични щети в близко бъдеще (Law on Liability, 2008).

Причинени екологични щети или непосредствена заплаха за възникване на екологични щети, причинени от действие или бездействие са: 1. в резултат на дейности, посочени в приложение 1 към Закона; 2. в резултат на дейности извън определените в приложение 1, но операторът или трето лице са действали виновно и с това е причинили щети върху защитени видове и природни местообитания; 3. в резултат на замърсяване с дифузен характер, но само когато може да се определи причинна връзка между дейността на оператор и непосредствена заплаха за екологични щети или причинените екологични щети от тази дейност. Следва да се има предвид, че като "дейност" е прието да се разбира част от икономическа дейност, бизнес или начинание, независимо дали е от частен или обществен характер, със стопанска или с нестопанска цел (Law on Liability, 2008).

Подходящо би било да се уточни, че съгласно ЗОПОЕЩ замърсяването с дифузен характер е изпускане на вещество в атмосферата от източник по смисъла на Протокола към Конвенцията от 1979 г. за трансграничното замърсяване на въздуха на далечни разстояния за намаляване на подкиселяването, еутрофикацията и тропосферния озон⁷.

ЗОПОЕЩ (Law on Liability, 2008) не третира всички възможни щети в околната среда. В него се разглеждат само щетите сред: 1. защитени видове и природни местообитания, които причиняват значително вредно въздействие върху достигането или запазването на тяхното благоприятно консервационно състояние; 2. води, които причиняват значителна вреда върху: а) екологичното, химичното или количественото състояние или екологичния потенциал на повърхностните и подземните води по смисъла на Закона за водите, с изключение на отрицателните ефекти, при които се прилага Законът за водите или б) състоянието на околната среда в морските води съгласно наредбата по Закона за водите, доколкото определени аспекти от екологичното състояние на морската околна среда не се уреждат от същия закон; 3. почви, които генерират повишен риск за здравето на човека поради замърсяване чрез пряко или непряко въвеждане на вещества, препарати, организми или микроорганизми във, върху или под почвата.

При оценяване на непосредствените заплахи за екологични щети и на причинени екологични щети се: 1. Описват на дейностите извършвани от оператора в съответствие с приложение 1 от ЗОПОЕЩ. 2. Документира се местоположението на площадката, на които се извършва дейността. 3. Описват се стационарните и нестационарните машини, съоръжения, инсталации и др. В списъка се включват също химическите вещества и препарати на площадката. 4. Специфицират се непосредствени заплахи за възникване на екологични щети и екологичните щети, причинени от дейности и или при експлоатацията на машини, съоръжения, инсталации. 5. Анализира се и се оценява информацията, включително събитията с възникнали щети и непосредствени заплахи (Law on Liability, 2008).

В ЗОПОЕЩ (Law on Liability, 2008) са включени широк кръг от дейности. Те определят може ли дадено събитие или ситуация да се отнесе към екологичните щети и заплахи. Към тях спадат: 1. Експлоатация на инсталации и съоръжения, за които се изисква издаване на комплексно разрешително по Закона за опазване на околната среда, с изключение на инсталациите и съоръженията или частите от тях, използвани за изследователска работа, разработки и изпитания на нови продукти и процеси. 2. Събиране, транспортиране, оползотворяване или обезвреждане на отпадъци, включително опасни отпадъци, за които се изисква разрешение или регистрация по Закона за управление на отпадъците. 3. Използване на водите и водните обекти, към които се отнасят: а) всички зауствания в повърхностни води на отпадъчни води, които изпускат опасни вещества, по Закона за водите, и за които се изисква предварително регламентиране в издаваните разрешителни за заустване съгласно Закона за водите и в комплексните разрешителни по Закона за опазване на околната среда; б) отвеждания на вещества в подземните води, инжектиране на замърсители в подземните води, водовземане и завиряване на воден обект, за които се изисква издаване на разрешително по

⁷ ДВ, бр. 38 от 2005 г., ДВ, бр. 93 от 2005 г.

смисъла на Закона за водите. 4. Производство, употреба, съхранение, обработка, пълнене и изпускане в околната среда на химични вещества и смеси по смисъла на Закона за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси. 5. Извършване на дейности по производство, употреба, съхранение, обработка, пълнене и изпускане в околната среда на продукти за растителна защита по смисъла на Закона за защита на растенията. 6. Извършване на дейности по производство, употреба, съхранение, обработка, пълнене и изпускане в околната среда на биоциди по смисъла на Закона за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси. 7. Извършване на дейности по превоз на опасни товари по смисъла на Закона за автомобилните превози, Закона за железопътния транспорт, Закона за морските пространства, вътрешните водни пътища и пристанищата на Република България и Закона за гражданското въздухоплаване. 8. Извършване на дейности по работа с генетично модифицирани организми (ГМО) в контролирани условия, освобождаване на ГМО в околната среда, пускане на пазара на ГМО или комбинация от тях като продукти или съставка на продукти, пренасяне на ГМО, внос, износ и транзит на ГМО по смисъла на Закона за генетично модифицирани организми, за които дейности се изисква разрешение в съответствие със Закона за генетично модифицирани организми. 9. Извършване на дейности по превоз на отпадъци, в т.ч. внос, износ и транзит на отпадъци по смисъла на глава пета, раздел IV от Закона за управление на отпадъците. 10. Извършване на дейности по управление на минните отпадъци съгласно Закона за подземните богатства. 11. Експлоатация на места за съхранение в съответствие със Закона за съхранение на въглероден диоксид в земните недра (Law on Liability, 2008; Ordinance № 1 of 29.10.2008).

Значимостта на щетите, които оказват вредно въздействие върху достигането или поддържането на благоприятно консервационно състояние на местообитанията и видовете, се оценява спрямо консервационния статус към момента на нанасяне на щетите, към услугите, които предлагат определени ползи, и капацитета им за естествено възстановяване.

Консервационното състояние може да е по местообитания и по видове.

Консервационно състояние на природно местообитание се определя като съвкупност от въздействията върху едно естествено местообитание и типичните за него видове. Тези видове могат да повлияят за дълъг период от време върху неговото естествено разпространение, структура и функции, както и върху оцеляването на типичните за него видове. Зависи от европейската територия на държавите членки, за които се прилага Договорът за създаване на Европейската общност, или на територията на държава членка, или на естествения ареал на този вид (Law on Liability, 2008).

Консервационно състояние на вид се дефинира като съвкупност от въздействия върху конкретен вид. Презумцията е, че въздействията могат да повлияят върху дългосрочното разпространение и разнообразие на неговите популации. Зависи също от територията на държавите - членки, за които се прилага Договорът за създаване на Европейската общност, или на територията на държава членка, или на естествения ареал на този вид (Law on Liability, 2008).

Благоприятно консервационно състояние и на природно местообитание и на вид е по смисъла на Закона за биологичното разнообразие.

Състоянието по време на щетите на природните ресурси и услуги, които биха били налице, преди да са възникнали екологичните щети е базисно. Препоръката е да се оценява на базата на най-добрата налична информация по Закона за опазване на околната среда.

За да се определят значимите отрицателни промени в базисното състояние се прилагат количествени показатели. Такива са: 1. брой на индивидите, тяхната гъстота и заемана територия; 2. роля на индивидите или на увредения район по отношение на видовете или опазването на местообитанието, редкост на видовете или местообитанието. Прави се разграничаване пространството на значението им - местно, регионално или национално значение или европейско значение; 3. капацитет на вида за размножаване. Определя се от динамиката, характерна за този вид или за тази популация. Отчита се жизнеспособността и капацитета на местообитанието за естествено възстановяване; 4. капацитет за възстановяване на вида или местообитанието от състояние при възникване на щетите до състояние, смятано

за равностойно или превъзхождащо базисното състояние. Отчита се само динамиката на видовете или местообитанието без друга намеса. По изключение се съобразяват мерките за опазване на околната среда (Law on Liability, 2008).

Щетите, които въздействат върху човешкото здраве се приемат като значителни щети. Не са значителни щети отрицателните изменения, които са по-малки от естествените изменения, смятани за нормални за въпросните видове или местообитание. Отрицателните промени, дължащи се на естествени причини или произтичащи от намеса, свързана с нормалното управление на обектите също са незначителни. Щетите върху видове или местообитания, за които е установено, че ще се възстановят до базисното си състояние или до състояние, смятано за равностойно или превъзхождащо базисното в кратък срок не са значителни. Замисълът е базисното състояние да бъде достигнато само от динамиката на видовете или местообитанието (Law on Liability, 2008).

ЗОПОЕЩ (Law on Liability, 2008) не се прилага в случаите на причинени екологични щети или непосредствена заплаха за екологични щети в резултат на: а) въоръжен конфликт, действия във военни зони, гражданска война или размирици; б) природно явление от изключителен, неизбежен или непреодолим характер; в) дейности, чиято главна цел е да обслужват националната отбрана или международната сигурност; г) дейности, чиято единствена цел е защита от природни бедствия.

Инцидентите, при които отговорността е пряко свързана с международни конвенции не се разглеждат по ЗОПОЕЩ. Конвенциите имащи отношение към това са Международна конвенция от 27.11.1992 г. за гражданска отговорност за щети от замърсяване с нефт; Международна конвенция от 27.11.1992 г. за създаване на Международен фонд за обезщетение при щети, причинени от замърсяване с нефт; Международна конвенция от 23.03.2001 г. за гражданска отговорност за щети, нанесени от замърсяване с параходно гориво; Международна конвенция от 03.05.1996 г. за отговорността и компенсациите за щети, свързани с превоза на опасни и вредни вещества по море; Конвенция от 10.10.1989 г. за гражданската отговорност за щети, причинени по време на превоз на опасни стоки с шосеен транспорт, железопътен транспорт и съдове за вътрешна навигация;

ЗОПОЕЩ не третира ядрени рискове и дейности, обхванати от Договора за създаване на Европейската общност за атомна енергия или причинени от инцидент или дейност, при които отговорността или обезщетението за щетите се урежда съгласно определени в международни конвенции и протоколи към тях: Парижка конвенция от 29.07.1960 г. за отговорността на трети лица в областта на атомната енергия и Допълнителната Брюкселска конвенция от 31.01.1963 г.; Виенска конвенция от 21.05.1963 г. за гражданска отговорност за ядрена вреда; Конвенция от 12.09.1997 г. за допълнителните компенсации за ядрена вреда; Съвместен протокол от 21.09.1988 г. относно прилагането на Виенската конвенция и Парижката конвенция; Брюкселска конвенция от 17.12.1971 г. относно гражданската отговорност в областта на превоза по море на ядрен материал.

Екологични щети, когато са изминали повече от 30 години от възникването на емисиите, събитието или инцидента, причинили тези щети не са предмет на ЗОПОЕЩ.

По ЗОПОЕЩ не може да се търси право на обезщетение за вреди върху здравето на физически лица, настъпили в резултат на причинени екологични щети или непосредствена заплаха за екологични щети. Анологично е с право на обезщетение за имуществени вреди и пропуснати ползи на физически и юридически лица.

Щетите, които са предвидени в международни споразумения, по които Република България е страна, правото на обезщетение се урежда на основание на принципа на гражданската отговорност.

Оценяването на екологичните щети е сложен и трудоемък процес. Дължи се многоетапната процедура и много критерии, които следва да прилагат. Оценката на щетите е основание за избиране на подходящ метод за отстраняване. Извършва се пет етапа:

- Предварителна оценка.
- Определяне и количествено измерване на щетата, т.нар. дебит.
- Определяне и количествено изразяване на ползите от отстраняването, т. нар. кредит.

- Определяне на мащаба на действията за допълнително и компенсаторно отстраняване.
- Наблюдение и докладване.

Предварителната оценка изисква да се определи дали конкретен инцидент на възникване на екологични щети е в областта на валидност на ЗОПОЕЩ (Law on Liability, 2008) и Директивата 2004/35/ЕО на Европейския парламент и на Съвета (Directive 2004/35/CE). При предварителната оценка се събира информация за същността на инцидента и последиците от него.

Същността на инцидента се разкрива чрез отговори на група въпроси:

- Кой е отговорният оператор или оператори?;
- Какви са въздействията в анализираните местообитания?;
- Има ли вероятност природните ресурси да са били или да са увредени от инцидент или непосредствена заплаха, от обхвата на действие на ЗОПОЕЩ?;
- Има ли причинно - следствена връзка между въздействията и щетите?;
- Има ли вероятност щетите да бъдат значителни, тъй като зависи от законодателствата на държавите - членки, в които определенията за степента, тежестта и продължителността на екологичните щети е различна?.

Последиците от инцидента на възникване на екологични щети или непосредствена заплаха се определят след като се отговори на следните въпроси:

- Има ли вероятност дейностите по основното отстраняване напълно да компенсират екологичните щети?;
- Необходимо ли е допълнително или компенсаторно отстраняване за неутрализиране на щетите и с каква вероятност?;
- Има ли вероятност природните услуги за човека да са били засегнати или да бъдат засегнати от щетите?;
- Какво е най-подходящото ниво на детайлизация на оценката или в какви подробности да се направи?.

Етапът на предварителната оценка може да включва:

1. Общо описание на инцидента.
2. Установяване и описване на увредените местоположения, води, почви, местообитания и видове.
3. Определяне на естеството, степента, пространствения и времевия обхват на възникналите или очакваните екологични щети.
4. Дефиниране на вероятни социални, икономически и трансгранични проблеми.
5. Оценка на ползите от основното отстраняване на щетите.
6. Оценка на допълнителните дейности по оценяване на щетите:
 - а. потенциална необходимост от допълнително или компенсаторно отстраняване;
 - б. видове и йерархия на анализа на еквивалентността;
 - в. видове и обем на данните, необходими за оценяването.

Случаите на екологични щети се разглеждат като инциденти. Те трябва да бъдат разследвани. Оказва се, че не е възможно предварително да се определи каква специфична информация, която може да бъде събрана и е необходима при предварителната оценка.

Информацията трябва постепенно да се разширява в зависимост от налагащите се уточнения и детайлизиране на сюжета, сценария и ситуациите на възникване и развитие на инцидента. Практически предварителната оценка се базира на своеобразно разследване на инцидента.

ИЗВОДИ

В работата се извеждат най-съществените правни основания и спецификата на екологичните щети и непосредствената заплаха за възникването им. Разкрива се същността и характеристиките им, които за база знания за по-нататъшно ограничаване на възникването им.

Прави се преглед на правомощията на органите на изпълнителната власт, правата и задълженията на операторите, което в синтезиран вид показва пътищата за управлението им.

Важен акцент са процедурите за избор и вземане на превантивни и оздравителни мерки, включително консултации с обществеността, като се тълкува и аргументира изборът на средства за опазване от възникването на екологични щети.

Имуществената отговорност на операторите и финансово-икономическата организация за осигуряване на дейностите за предотвратяване и отстраняване на екологични щети се анализират и се дефинират като съществени и практически значими страни. В Европейския съюз правните регламенти са на най-високо ниво на значимост в управлението, което налага да се изведат изискванията за сътрудничество и обмен на информация по отношение на екологични щети с други държави и с Европейската комисия.

REFERENCES

Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage. OJ, L 143, 30.4.2004, p. 56–75.

Law on Liability for Prevention and Elimination of Environmental Damage. State Gazette, №43, 29.04.2008 (**Оригинално заглавие:** Закон за отговорността за предотвратяване и отстраняване на екологични щети (ЗОПОЕЩ). Обн., ДВ, бр. 43 от 29.04.2008 г.)

Ordinance № 1 of 29.10.2008 on the type of preventive and remedial measures in the cases provided by the Law on Liability for Prevention and Elimination of Environmental Damages and on the minimum amount of costs for their implementation. State Gazette, № 96, 7.11.2008 (**Оригинално заглавие:** Наредба № 1 от 29.10.2008 г. за вида на превантивните и оздравителните мерки в предвидените случаи от Закона за отговорността за предотвратяване и отстраняване на екологични щети и за минималния размер на разходите за тяхното изпълнение. Обн., ДВ, бр. 96 от 7.11.2008 г.)

81/462/EEC: Council Decision of 11 June 1981 on the conclusion of the Convention on long-range transboundary air pollution. OJ, L 171, 27.6.1981, p. 11–24.

ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY IN THE EUROPEAN UNION ⁸

Fatme Alilova – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Tel.: 0895 703 229

E-mail: fatme.halilova@abv.bg

Lyubomir Vladimirov⁹, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Phone: 359 82 888 481

E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: *The Environmental Liability Directive sets rules based on the "polluter pays" principle. This means that an organization that causes environmental damage is responsible for it. The organization must take the necessary steps to prevent or eliminate it. He also pays all related expenses. There are two scenarios for the emergence of environmental responsibility: 1. Environmental damage caused by any of the activities listed in the Environmental Liability Directive. 2. Environmental damage to protected species and natural habitats or imminent threat caused by work activities other than those specified in the Environmental Liability Directive. This means if the organization is guilty or behaves negligently.*

Keywords: *environment, liability, directive.*

ВЪВЕДЕНИЕ

През 2004 г. Европейският парламент и Съветът на Европейския съюз (ЕС) решават да накарат операторите да вземат мерки и практически да сведат до минимум рисковете от екологични щети. Аргументите са, че по този начин може да се намали финансовата отговорност при предизвикване на екологични щети. Базират се на Договора за създаване на Европейската общност, и по-специално член 175, параграф 1.

Основната причина е, че в Общността има много замърсени територии, които представляват сериозна опасност за здравето на населението. Още повече, че биологичното разнообразие намалява ускорено през последните няколко десетки години. Ако се бездейства, тогава ще се увеличат замърсяванията на територията на Общността и биологичното разнообразие ще бъде още по-силно увредено.

Предотвратяването и отстраняването на екологичните щети, доколкото е възможно, съдейства за изпълнението на целите и принципите на екологичната политика на Общността, определени в Договора. Местните условия се вземат под внимание, когато се решава как да се възстановят щетите.

Целта в настоящата работа е да се систематизират и обобщят основните положения за екологичната отговорност при предизвикване на екологични щети и непосредствени заплахи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Законодателството на ЕС помага за предотвратяване и отстраняване на значителни щети върху околната среда в държавите от ЕС. Такива са щетите сред защитените видове и местообитания, повърхностните и подпочвените води и почвите.

С Директивата за екологичната отговорност (ДЕО) (Directive 2004/35/CE, 2004) се създава общ режим на отговорност, основаващ се на принципа „замърсителят плаща“.

⁸ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ЕКОЛОГИЧНАТА ОТГОВОРНОСТ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ.

⁹ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

Съгласно директивата държавите от ЕС определят публични органи, които трябва да са отговорни и да управляват опазването на околната среда. Те трябва да разкриват замърсителите, като източници, емисии и имисии. Тези европейски органи имат задължението да правят всичко необходимо, за да може тези причинители, които са създали непосредствена заплаха или предизвикали екологични щети, да предприемат или финансират мерки за предотвратяване или отстраняване на щетите.

За разлика от стандартните правила за гражданската отговорност, директивата не дава на частните субекти право на обезщетение в случаите на предизвикване на екологични щети. Вместо това съответните публични органи определят и оценяват какви са щетите върху околната среда. Изискват и налагат на причинителите да ги отстранят.

След въвеждането на ДЕО, тя трикратно е изменена. Целта е била да се увеличи обхватът на отговорността за екологични щети, причинени по-конкретно при управление на отпадъци от миннодобивните индустрии, при експлоатиране на определени места за съхранение на отпадъци и дейности в морски води.

ДЕО се прилага от публичните органи, овластени и задължени да носят отговорност за управление на околната среда в държавите от ЕС. Нейното прилагане се подпомага от правителствени експерти от държавите от ЕС, които се срещат редовно с представители на Европейската комисия, за да съветват и да координират дейностите по ДЕО в отделните държави.

В сътрудничество с правителствените експерти Комисията даде начало на многогодишната работна програма за 2017 – 2020 г. с оглед на по-доброто изпълнение на първоначалните цели на ДЕО.

Трите основни елемента на ДЕО (Directive 2004/35/CE, 2004) са: 1. подобряване на фактологичната основа, която Комисията, държавите от ЕС, заинтересованите страни и специалистите използват за извършване на оценки и вземане на решения; 2. подпомагане на прилагането чрез инструменти и мерки за уеднаквяване в по-голяма степен; 3. осигуряване на достатъчна наличност на финансови гаранции, особено във връзка с големи загуби или в случаи на несъстоятелност.

През 2010 и 2014 г. Европейската комисия публикува доклади относно ефективността на прилагането на ДЕО.

Съгласно ДЕО физическите лица и неправителствените организации имат право да уведомяват съответните публични органи за всякакви екологични щети или непосредствени заплахи. Могат и да оспорват действието или бездействието на конкретен публичен орган по отношение на предотвратяването и отстраняването на такива щети.

Целта на ДЕО е да бъде създадена обща рамка за предотвратяване и отстраняване на екологичните щети на приемлива за обществото цена. Разбира се, че не може да бъде постигната от всички държави-членки в еднаква задоволителна степен. Важното е да може да бъде осъществена по-добре на равнището на ЕС.

ДЕО не е индивидуален документ. Тя има връзка с Директива 79/409/ЕИО на Съвета от 2 април 1979 г. за опазване на дивите птици, Директива 92/43/ЕИО на Съвета от 21 май 1992 г. за опазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна и Директива 2000/60/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 23 октомври 2000 г. за създаване на рамка за действие на Общността в областта на политиката по водите.

Общността може да вземе мерки съгласно принципа на субсидиарност, както е предвидено в член 5 от Договора. Съгласно принципа на пропорционалността ДЕО не превишава рамките на необходимото за постигането на тази цел.

Екологичните щети включват и щетите, предизвикани от пренасяни по въздуха замърсители, които предизвикват щети на водата, почвата, защитените видове и природни местообитания. Предотвратяването и отстраняването на екологичните щети става, като се утвърждава принципът „замърсителят плаща“, както е посочено в Договора, следвайки принципа за устойчиво развитие. Следователно, основният принцип на ДЕО трябва да е такъв, че операторът, чиято дейност е причинила екологични щети или непосредствена заплаха от такива щети, трябва да бъде финансово отговорен. Необходимо е да се дефинират понятията,

които са от съществено значение за правилното тълкуване и прилагане на схемата, предвидена в ДЕО, особено за определението на екологичните щети. Когато това определение произхожда от друго сродно законодателство на Общността, тогава трябва да се използва същата дефиниция. По този начин се прилагат общи критерии и да се насърчава единното им прилагане (Directive 2004/35/CE, 2004).

Защитените видове и природните местообитания могат да бъдат определени и чрез дефиниране на видовете и местообитанията, които са защитени от националното законодателство по опазване на природната среда. Въпреки това се отчитат специфичните ситуации, в които Общността или еквивалентното национално законодателство допускат частични отклонения в предвиденото ниво за опазване на околната среда.

При оценка на щетите на почвата, съгласно определението в ДЕО, се препоръчва да се използват процедури за оценка на риска. С тях се установява степента, в която може да възникне вредно въздействие върху здравето на хората.

ДЕО се прилага за екологични щети от трудови дейности, които предизвикват рискове за здравето на човека и или околната среда. Тези дейности се определят чрез позоваване на съответното законодателство на Общността. Налагат се регулаторни изисквания към дейности и практики, за които се смята, че представляват потенциален или реален риск за здравето на човека и или околната среда.

ДЕО се прилага и по отношение на щетите за защитените видове и природни местообитания. Имат се предвид трудовите дейности, различни от онези, които са описани като представляващи потенциален или реален риск за здравето на човека и или околната среда. Те могат да са пряки или непреки позовавания в законодателството на Общността. Тогава, съгласно ДЕО, операторът е отговорен за всяко виновно или небрежно поведение.

Специално внимание се обръща на Договора за Евратом и на международните конвенции, на законодателството на Общността, регулиращо по-пълно и по-строго извършването на всички дейности, попадащи в обхвата на ДЕО. ДЕО не предвижда допълнителни отправящи правни норми при определяне на правомощията на компетентните органи. Не засяга правилата за международната юрисдикция на съдилищата, предвидени в Регламент (ЕО) № 44/2001 на Съвета от 22 декември 2000 г. относно юрисдикцията и признаването и изпълнението на съдебни решения по граждански и търговски дела.

ДЕО не трябва да се прилага по отношение на дейности на националната отбрана или международната сигурност. Тя цели да се предотвратят и отстранят конкретно екологичните щети. Няма връзка с правото на компенсация за традиционни екологични щети по международни споразумения, които регулират отговорността от гражданскоправен характер.

Много държави-членки на ЕС са страни по международни споразумения за гражданската отговорност в конкретни области. Тези държави-членки следва да останат страни по тези споразумения, и след влизането в сила на ДЕО, а други държави-членки трябва да имат възможност да бъдат страни по тези споразумения.

Много важно е, че не всички видове екологични щети могат да бъдат отстранени чрез механизма на отговорността. За да бъде механизъм на екологичната отговорност достатъчно ефективен, трябва да са дефинирани:

1. един или повече разкрити замърсители,
2. щети от конкретен вид и измерения,
3. причинно - следствени връзки между щетите и идентифицираните замърсители.

Следователно екологичната отговорност не е подходяща за защита от конвенционални дифузни замърсявания. При тях не може да се направи връзка и да се търси зависимост между вредните екологични последствия и действията или бездействието на определени причинители (Directive 2004/35/CE, 2004).

ДЕО не разглежда събития и ситуации на актове на персонално увреждане на околната среда, на предизвикване на щети и икономически загуби в обекти и територии - частна собственост, и въобще на засягане на частните права при такива щети.

Предотвратяването и отстраняването на екологичните щети е първостепенна задача на екологичната политика на Общността. Поради това обществените организации са задължени да търсят и да прилагат методи, които позволяват да се използва схемата на ДЕО.

Възстановяването на околната среда следва да се извършва по начин, който ефективно да гарантира увредените обекти да придобият първоначалните си свойства и качества. Поради това се дефинира обща рамка, чието правилно прилагане се контролира от компетентните органи в държавите - членки на Общността.

В националните законодателства се предвиждат разпоредби за ситуации, при които за определено време възникват повече екологични щети в случайна или в закономерна последователност и степен на увреждане. Тогава компетентният орган не може да осигури и да гарантира, че се вземат всички необходими мерки за отстраняване на щетите. В такива събития и последващите ситуации компетентният орган решава и преценява приоритетите в работите по отстраняване на щетите и кои щети трябва да бъдат възстановени най-напред (Directive 2004/35/CE, 2004).

Съгласно принципа „замърсителят плаща“ операторът, който предизвиква екологични щети или създава непосредствена заплаха от такива щети, трябва по принцип да понесе разходите за дейностите, които са необходими за предотвратяване и отстраняване.

В случаите, когато компетентният орган действа по отстраняване на щетите вместо оператора, независимо сам или чрез трета страна, операторът трябва да възстанови извършените разходи. Освен това ДЕО съдържа текстове, съгласно които, операторите следва да извършат разходите за оценката на екологичните щети. Има се предвид дори в ситуация на преценяване на непосредствена заплаха от възникване на щети (Directive 2004/35/CE, 2004).

Държавите-членки могат да въведат еднакъв начин за изчисляване на административните и съдебните разходи, разходите по изпълнението и другите общи разходи, които подлежат на възстановяване.

Операторите не трябва да понасят разходите за действия по предотвратяване и отстраняване на щети, в ситуации, в които са от събития, независещи от волята им. Има се предвид разходи предприети съгласно ДЕО.

Държавите-членки могат да разрешат на операторите, които не са постъпили грешно или небрежно, да не поемат разходите за дейностите по отстраняване на щетите. Става на въпрос за ситуации, в които възникналите щети са в резултат на емисии или събития, които са били разрешени. Обикновено вероятността от нанасяне на щети в такива случаи не може да бъде определена по времето на появяване на събитието или емисията (Directive 2004/35/CE, 2004).

Операторите поемат разходите по дейностите за предотвратяване на екологичните щети, когато дейностите и начинът им на изпълнение отговарят на законодателните, регулаторните и административните разпоредби или условията на дадено разрешително или одобрение.

Държавите-членки могат да въвеждат национални правила за разпределяне на разходите при събития и ситуации на действие от няколко причинители (Winter, G., Jans, J. H., Macrory, R., Krämer, L., 2008). Могат да вземат предвид конкретната ситуация на потребителите на продукти, които не могат да носят отговорност за екологични щети при същите условия, както за производителите на тези продукти. Разпределението на отговорността тогава се определя в съответствие със законите действащи на територията на съответната държава.

ДЕО предписва компетентните органи да имат право да възстановяват разходите за дейностите по предотвратяване и отстраняване на екологични щети, причинени от операторите, в разумен срок от датата на завършване на тези дейности.

Необходимо е да се осигури наличието на ефикасни средства за реализация и прилагане, като се гарантира зачитането на законните интереси на съответните оператори и други заинтересовани страни.

Компетентните органи са отговорни за конкретните задачи, изискващи право на усмотрение на администрацията по отношение на обективно оценяване значимостта на щетите и на същността на дейностите за отстраняване на екологичните щети.

Лицата, които са пострадали или е вероятно да пострадат от екологичните щети, трябва да имат право да искат компетентните органи да предприемат необходимите дейности за предотвратяване и или отстраняване на екологичните щети.

Има се предвид, че опазването на околната среда е област в която се преплитат различни и понякога взаимосвързани интереси. Участващите в тази област лица не винаги реагират или ще бъдат в състояние да реагират на екологични опасности. Ето защо неправителствените екологични организации трябва да разполагат с процедурни и юридически издържани възможности, права и способности да съдействат за ефективно прилагане на ДЕО (Directive 2004/35/CE, 2004).

Физическите и юридически лица са заинтересувани от развитието на събитията с потенциални или явни екологични щети. Те трябва да имат сигурен достъп до процедурите за оспорване на решенията, действията и бездействията на компетентните органи.

Държавите-членки водят политика на насърчаване на операторите да използват застраховки и други подходящи форми за финансова гаранция. Помагат и при разработване на механизми за финансова гаранция и пазари, с които ефективно да се осигури покриване на финансовите задължения съгласно ДЕО.

В случаите, когато екологичните щети засягат или има вероятност да засегнат няколко държави-членки на ЕС, тези държави трябва да си сътрудничат, за да се извършат ефективни дейности за предотвратяване и отстраняване на възникващите екологични щети. Още повече че държавите-членки могат да претендират за възстановяване на разходите им по дейностите за предотвратяване и отстраняване на щетите (Hietel, E., Roller, G., Eberlein, A., 2012)

ДЕО не трябва да пречи държавите-членки да предприемат, да въвеждат и да прилагат по-строги разпоредби по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети. Директивата не трябва да пречи дори в сложни екологични ситуации, в които се налага двойно възстановяване на разходите поради едновременно действие на компетентния орган съгласно ДЕО и лица, чието имущество е засегнато от екологичните щети.

Редица държави - членки въвеждат съответно свое законодателство, което актуализира и адаптира ефектите на ДЕО. Пример в това отношение е Австрия, където се прилагат конкретни и достатъчно задълбочени законодателни документи за екологичната отговорност. Такива документи са:

- 55 - ти федерален закон относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети, Федерален държавен вестник на Република Австрия, том 2009, част I, издаден на 19 юни 2009 г.;
- Закон от 29 октомври 2009 г. относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети (Бургенланд), Официален вестник на провинция Бургенланд №2/2010, издаден на 11 януари 2010 г.;
- 9 - ти закон от 26 ноември 2009 г. за изменение на Закона за опазване на околната среда на провинция Каринтия от 2002 г., Официален вестник на провинция Каринтия, №4/2010;
- 55 - ти закон от 9 юли 2009 г. за изменение на Закона за инсталации за комплексно предотвратяване и контрол на замърсяването на провинция Каринтия, Официален вестник на провинция Каринтия, №26/2009, публикуван на 30 септември 2009 г.;
- Закон относно екологичната отговорност на провинция Долна Австрия, 6200-0, №77/2009, 2009-08-05;
- 95 - ти закон относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети, 2009 г.;
- 4 - ти закон от 5 май 2010 г. за изменение на Закона за опазване на околната среда и информация за околната среда, Официален вестник на провинция Залцбург, издаден на 30 юни 2010 г.;
- 10 - ти закон от 17 ноември 2009 г. относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети, Официален вестник на провинция Щирия, №6/2010, издаден на 10 февруари 2010 г.;

- 5 - ти закон от 18 ноември 2009 г. относно отговорност в случай на щети върху защитени видове и природни местообитания, както и някои щети върху почвата, Официален вестник на провинция Тирол, №2/2010, издаден на 21 януари 2010 г.;

- Закон за изменение на Закона относно инсталации за комплексно предотвратяване и контрол на замърсяването и инсталации по закона Seveso II за големи аварии, Официален вестник на провинция Форарлберг, №3/2010, издаден на 2 февруари 2010 г.;

- 38 - ми закон относно екологичната отговорност по отношение на предотвратяването и отстраняването на екологичните щети във Виена, Официален вестник за Виена, том 2009, издаден на 1 септември 2009 г., №38.

Подобни разпоредби има във всички държави - членки на ЕС.

ИЗВОДИ

Директивата за екологична отговорност определя правила на базата на принципа „замърсителят плаща“. Организацията, която причинява екологична щета, носи отговорност за нея и трябва да предприеме необходимите действия за нейното предотвратяване или отстраняване, и да поеме всички свързани разходи. Съществуват два сценария за възникване на екологична отговорност: 1. Екологична щета, причинена от някоя от дейностите, посочени в ДЕО - производство на енергия; производство и преработка на метали; добив на минерали; химически производства; управление на отпадъците, едромасхабно производство на пулп, хартия и картон, боядисване на текстил и кожарско производство; едромасхабно производство на месо, млечни произведения и храни. 2. Екологична щета на защитени видове и природни местообитания (или непосредствена заплаха), причинена от трудови дейности, различни от посочените в ДЕО, и ако дружеството е виновно или има небрежно поведение.

REFERENCES

Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage. OJ, L 143, 30.4.2004, p. 56-75.

Hietel, E., Roller, G., Eberlein, A., (2012), Biodiversitätsschaden — die ökologische Dimension des Umweltschadensgesetzes, NNA-Berichte, 1, s. 18-29.

Winter, G., Jans, J. H., Macrory, R., Krämer, L., (2008), Weighing up the EC Environmental Liability Directive, Journal of Environmental Law, 20(2), p. 163-191.

ROLE AND IMPORTANCE OF THE LIFE CYCLE ASSESSMENT OF GOODS AND SERVICES IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT¹⁰

Melis Hasanova – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Phone: 0895 986 984

E-mail: melisrevinova@gmail.com

Lyubomir Vladimirov¹¹, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Phone: 359 82 888 481

E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: *The construction of a single market for environmentally friendly products of the European Union has been initiated. Environmental aspects are increasingly included in the operational and marketing strategies of companies as well as relevant investors. Life-cycle assessments are increasingly being used to assess environmental legitimacy, to determine or improve the environmental performance of products. Research in the application of the life cycle has led to the development of two main methods. The first is to determine the product footprint on the environment, and the second is to determine the organizational footprint on the environment. The first is to determine the product footprint on the environment, and the second is to determine the organizational footprint on the environment. Six principles are recommended to be applied when disseminating information on the environmental performance of products and organizations to the public.*

Keywords: *environment, product, life-cycle, assessment.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В Пътната карта за ефективно използване на ресурсите (Communication from the Commission, 2011) за 2020 г. е формулирана амбициозна цел - осигуряване на подходящи стимули за гражданите и публичните органи, за да избират най-ефективните по отношение на ресурсите продукти и услуги посредством подходящи ценови сигнали и ясна екологична информация. Отбелязано също така, че вътрешноевропейският пазар играе важна роля за насърчаване на ресурсно ефективните продукти. Поради това инициативата „Изграждане на единен пазар за екологосъобразни продукти“ на Европейския съюз, представлява важен етап за ефективно използване на ресурсите.

Пазарното проникване на ресурсно - ефективни продукти е сравнително ограничено. Същевременно съществуват достатъчни възможности на производителите да осигуряват такива продукти, а търсенето им от потребителите се увеличава.

Има препятствия, както за производителите, така и за потребителите, съответно да доставят и купуват такива продукти. Много от тези препятствия произтичат от неяснотата какво точно представляват екологичните продукти и организациите с екологосъобразна дейност. Настоящата инициатива на Европейската комисия е стъпка към отстраняването на тази неяснота чрез подобряване на начина за определяне и оповестяване на екологосъобразността на продуктите и организациите.

Целта е да се разкрият възможностите на оценката на жизнения цикъл на стоките и услугите в управлението на околната среда.

¹⁰ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: РОЛЯ И ЗНАЧЕНИЕ НА ОЦЕНКАТА НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА СТОКИ И УСЛУГИ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА.

¹¹ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

ИЗЛОЖЕНИЕ

На 18 юни 2003 г. Европейската комисията прие своето съобщение „Интегрирана продуктова политика - изграждане на екологична концепция за жизнения цикъл“ (Communication from the Commission, 2003).

Концепцията за интегрирана продуктова политика (ИПП) трябва да доведе до съгласувани действия за създаване на по-екологични продукти, обединяващи ниска степен на въздействие върху околната среда с разширено предлагане на услуги за потребителите. Прави се с помощта на най-подходящите политически инструменти и с участието на заинтересованите страни. Концепцията налага непрекъснато подобряване на производството, проектиране на продуктите и насърчаване на тяхното разпространение сред потребителите.

Етап в усъвършенстване на методите за оценяване на екологосъобразността е Препоръка на Комисията от 9 април 2013 година относно използването на общи методи за измерване и оповестяване на показатели за екологосъобразност на продукти и организации на база жизнения цикъл (2013/179/EU: Commission Recommendation, 2013).

Екологичните аспекти се включват все повече в оперативните и маркетинговите стратегии на търговски дружества, както и на съответните инвеститори. Такива търговски дружества все повече използват оценките на база жизнения цикъл (LCA) като инструмент за оценяване на своята и на доставчиците си екологична легитимност, както и за определяне или подобряване на екологосъобразността на своите продукти.

Оценките на база жизнения цикъл (LCA) представляват наложил се методологичен инструмент, при който се прилага мислене в рамките на цялостния жизнен цикъл за провеждането на количествен анализ на дейностите, свързани с определени процеси или продукти. Основна характеристика на оценките на база жизнения цикъл е цялостното разглеждане на продуктите и процесите и техните функции, като се имат предвид и предходните или последващите дейности. Такъв цялостен жизнен цикъл често се нарича цикъл „от люлката до гроба“ (2013/179/EU: Commission Recommendation, 2013).

Броят на методите за проучване на въздействията върху околната среда, наричан в документите на Европейския съюз „отпечатък“ непрекъснато нараства. Има се предвид и в националния публичен и частен сектор (Communication from the Commission, 2013).

През 2010 г. Съветът на Европейския съюз прикани Комисията да разработи хармонизиран метод за изчисляване на продуктовия отпечатък върху околната среда. Заключенията на Съвета от 20 декември 2010 г., в които има покана към Комисията „да разработи общ метод за количествена оценка на въздействията на продуктите върху околната среда в рамките на техния жизнен цикъл.“. Оттогава Комисията работи по така поставената задача въз основа на съществуващите подходи за оценка на база на жизнения цикъл (LCA) и на международните стандарти (Analysis of Existing, 2011), въвеждайки допълнителни методологични спецификации, които са необходими за получаването на по-съгласувани, сравними и точни резултати. Тази работа, съпроводена с процес на консултации и провеждане на пробни оценки в сътрудничество с промишлеността. Пробните оценки са проведени в периода 2011-2012 г.

Методиките са изпробвани при оценяването на десет продукта от селското стопанство, търговията на дребно, строителството, химическата промишленост, информационната и съобщителната техника, хранителната промишленост, обувната промишленост, телевизорите, хартията) и на десет организации в търговията на дребно, хранителната промишленост, енергетиката, водоснабдяването, фуражното производство, публичния сектор, информационната и съобщителната техника, миннодобивната, химическата и хартиената промишленост. По-подробна информация по този въпрос има в приложение към доклада за оценка на въздействието (Analysis of Existing, 2011). Тези изследвания са довели до разработването на методи за:

1. Определяне на продуктовия отпечатък върху околната среда (ПООС), и
2. Определяне на организационния отпечатък върху околната среда (ОООС) (http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm).

Тези два метода са по-усъвършенствани в сравнение с други досега използвани. Различават се с:

а) ясно се определят категориите на потенциалните въздействия върху околната среда - изменение на климата; разрушаване на озоновия слой; токсичност за хората - канцерогенни ефекти; токсичност за хората - неканцерогенни ефекти; прахови частици/неорганични вдишвани вещества; йонизираща радиация; фотохимично образуване на озон; вкисляване; еутрофикация - на сушата; еутрофикация - водна; екотоксичност - сладководна; земеползване; изчерпване на ресурси - вода; изчерпване на ресурси - минерали и фосилни горива. Те ще бъдат разгледани по-нататък в изложението, за да се направи цялостна оценка на база жизнения цикъл;

б) изискванията за количествено изразяване на качеството на данните;

в) определяне на изисквания за минимално допустимо качество на данните;

г) по-ясни технически указания по отношение на някои критични аспекти на проучванията на база жизнения цикъл (като например разпределянето на въздействията и рециклиране).

Методите за проучване на ПООС и ОООС изискват за целите на сравняването да бъдат разработени правила за отпечатъка върху околната среда по категории продукти (ППООСКП) и секторни правила за организационния отпечатък върху околната среда (СППОООС).

ППООСКП са система от правила, които допълват общите методологични указания за проучванията на ПООС, чрез подробни спецификации, отнасящи се за конкретната категория продукти.

СППОООС са правила, които допълват общите методологични указания за проучванията на ОООС. Правят се подробни спецификации за конкретния сектор. Тези разработки превръщат общите разпоредби на методите за проучване на ПООС и ОООС в специфични правила за конкретни категории продукти и сектори. Чрез тях акцентът може да е върху три или четири най-значими въздействия върху околната среда. Събразяват се измежду 14-те ключови показателя за въздействия върху околната среда, както и върху най-съществените процеси от етапите от жизнения цикъл на дадена категория продукти или сектор. По този начин се постига сравнимост на резултатите от отделните оценки в рамките на дадена категория продукти или даден сектор, независимо кой провежда оценките (Communication from the Commission, 2013).

Консултирайки се със заинтересованите страни, Комисията постепенно въвежда тези методи по целесъобразност в Схемата за екологосъобразно ръководство и одитиране (EMAS), в екологосъобразните обществени поръчки (GPP) и в екомаркировката на ЕС (Communication from the Commission, 2013).

Комисията приема препоръка за използване на методите за ПООС и ОООС за измерване и оповестяване на показатели за екологосъобразността на продуктите и организациите. Приканва държавите - членки и заинтересованите страни да използват методите за проучване на ПООС и ОООС. Имат се предвид доброволни политики и инициативи, свързани с измерването или оповестяването на екологосъобразността на база жизнения цикъл на продуктите и организациите (Communication from the Commission, 2013).

Комисията организира тригодишни проби с доброволно участие на заинтересовани страни. Целите на тази пилотна фаза са (2013/179/EU: Commission Recommendation of 9 April 2013, 2013):

1) да се създаде и провери процесът на разработване на ППООСКП и СППОООС. Включително с разработване на стойности на показателите за екологосъобразност.

Определянето на целева стойност изисква установяване на средния модел за наличните на пазара продукти. Следва да се определят класове на екологосъобразност за всеки от тях. Когато има правила за дадена категория продукти или сектор, тогава те се използват от заинтересованите страни. Комисията използва тези правила за разработването на ППООСКП и СППОООС;

2) улесняване прилагането на методите за проучване на отпечатъка върху околната среда, особено за малките и средните предприятия. Използват се нови подходи за управление на процеса и се разработват съответни инструменти;

3) проверка на различни системи за спазване на изискванията и верификация на ППООСКП и СППОООС. Прави се оценка на съответствието с изискванията, а след това пазарен надзор. Така формират пропорционални, ефективни и ефикасни системи за спазване на изискванията и за проверка;

4) в сътрудничество със заинтересованите страни да се изпробват различни подходи за комуникация между предприятия и от предприятия към потребители.

През 2013 г. Комисията поканва заинтересовани страни за доброволно участие (включително от трети държави) или ръководство в разработването на ППООСКП или СППОООС. Изборът на разглежданите категории продукти и сектори през пилотния етап ще се основава на няколко съображения, като например размерът на въздействията върху околната среда; желанието на заинтересованите страни да участват или да са водещ партньор; необходимостта от гаранции за включването на различни продукти и сектори; наличието на съществуващи разработки; и наличието на информация на база жизнения цикъл. Такива са правилата за продуктови категории, разработени във френските експериментални проучвания Grenelle II, или от други международни схеми. Такава е шведската схема за продуктови декларации за екологосъобразност (EPD), японската схема Eco-leaf и секторни справочни документи в рамките на EMAS (Communication from the Commission, 2013).

Ефектът от пилотния етап се оценява по разнообразието и представителността на избраните продукти и сектори. Отчита се броят и значението на участващите страни. Съобразяват се разходите, ползите и времето за прилагане на методите. Комисията докладва на държавите-членки и на другите заинтересовани страни за постигнатия напредък.

Комисията е готова да разгледа и възможни алтернативи на ПООС и ОООС за постигане на цели, сравними с гореизброените. Във връзка с това, Комисията възнамерява да подложи крайните резултати от пилотната фаза на независима партньорска проверка, така че тези резултати да бъдат оценени в съпоставка с резултатите от възможни алтернативни методи, предложени от заинтересованите страни. За да могат да бъдат допуснати до участие в този партньорски сравнителен анализ, алтернативните методи следва да са били изпробвани от предлагащите ги заинтересовани страни при подобни условия. Независимият партньорски анализ ще помогне на Комисията да избере най-надеждния и осъществим вариант за постигане на посочените в настоящото съобщение цели на разглежданата политика (http://ec.europa.eu/environment/ipp/ipp_wg.htm)

Няма законодателен акт на ЕС, който да хармонизира екологосъобразността и маркетинга на екологосъобразната продукция.

Нормативното регулиране от ЕС е или като изисквания в специфични законодателни актове¹², или като общи правила да не се допускат неверни оценки за екологосъобразност, които заблуждават потребителите. Публичните органи в държавите-членки интерпретират и внедряват правилата въз основа на отделни случаи и ситуации (Commission staff working document, 2009). Това е указано в Директивата за нелоялните търговски практики (Directive 2005/29/EC, 2005).

За прилагане на Директивата за нелоялните търговски практики, през 2009 г. Комисията формулира инструкция за използването на ясни, точни и издържани екологични твърдения в маркетинга и рекламата. Има намерение да състави и допълнение към указанията за правилно прилагане. За тази цел във връзка на Програмата за потребителите (Communication from the Commission, 2012), се обсъждат и най-добрите практики дотогава. Целта е становищата да са единни и да се съставят препоръки за бъдещи действия (<http://www.european-consumer-summit.eu>).

¹² отнасящи се за различни видове показатели за продуктите (като например Регламента за програмата „Energy Star“ (Regulation (EC) No 106/2008, 2008)

Недостоверното представяне на информации за екологосъобразността може да заблуди потребителите, да ги затрудни във вземането на решения и намали доверието. Поради това и чрез използване опита на заинтересованите страни Комисията препоръчва шест принципа, които да се прилагат когато се разпространяват сред обществеността екологичните показатели на продуктите и организациите (Communication from the Commission, 2013).

1. Прозрачност. Информацията не трябва да се ограничава само за екологичните показатели на съответните продукти и организации, но и за начина, по който е получена тази информация. Става дума за процедурата и метода за оценка на екологичните показатели, за източника на информация, критериите и т.н.

2. Наличност и достъпност. Производителите трябва да информират за екологичните показатели на продукцията, като акцентират върху най-значими въздействия върху околната среда. Информацията следва да е в проста и лесно разбираема форма. Трябва да бъде да бъде допълнена със справочен достъп до допълнителни информационни канали, като уеб сайтове, приложения за смартфони и др.

3. Надеждност. Информацията да е точна и да може да се проверява от научна гледна точка. По този начин се гарантира доверието на потребителите за екологосъобразност на стоките и услугите.

4. Пълнота. Производителите предоставят информация за всички категории въздействия върху околната среда, съотносими към съответния продукт и организация, по такъв начин, че да икономически издържано.

5. Сравнимост. Операторите да проявяват последователност когато се избират методологичните варианти на информиране. Трябва да се гарантира, че може да се направи сравнение на информацията за екологичните показатели. Обхватът на информацията трябва да е такъв, че да се отнася за цели групи продукти или за цели сектори. Когато е възможно, те следва да използват методи, даващи възможност за сравняване на екологичните показатели на продукти от една и съща категория или на организации, работещи в един и същ сектор.

6. Яснота. Стопанските лица следва да представят информацията по ясен, точен и напълно разбираем за потребителите начин. Съдържанието на информацията също следва да бъде ясно. Обемът на информация и степента на сложност трябва да бъдат съобразени с потребителите, за която е предназначена информацията, характеристиките на продукта и с предназначението на представяне на информация.

Използването на съществуващи и общовъзприети подходи, стандарти и методи, като например ПООС и ОООС, би допринесло значително за постигането на спазване на тези принципи (Communication from the Commission, 2013).

ИЗВОДИ

Иницирано е изграждане на единен пазар за екологосъобразни продукти на Европейския съюз. Екологичните аспекти се включват все повече в оперативните и маркетинговите стратегии на търговски дружества, както и на съответните инвеститори.

Използват се все повече оценките на база жизнения цикъл (LCA), които служат за оценяване на екологичната легитимност, за определяне или подобряване на екологосъобразността на продуктите.

Изследванията в прилагането на жизнения цикъл са довели до разработването на два основни метода. Първият е определяне на продуктовия отпечатък върху околната среда, а вторият - определяне на организационния отпечатък върху околната среда. Препоръчват се шест принципа, които да се прилагат когато се разпространява информация за екологичните показатели на продуктите и организациите сред обществеността.

REFERENCES

Analysis of Existing Environmental Footprint Methods for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment. Joint Research Center. 2011.

Communication from the Commission to the Council and the European parliament. Integrated Product Policy Building on Environmental Life-Cycle Thinking Brussels, 18.6.2003 COM (2003) 302 final.

Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. Roadmap to a Resource Efficient Europe {SEC (2011) 1067 final} {SEC(2011) 1068 final}.

Communication from the Commission to the European parliament and the Council Building the Single Market for Green Products Facilitating better information on the environmental performance of products and organizations. (* COM/2013/0196 final *).

Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the economic and social Committee and the Committee of the Regions. A European Consumer Agenda - Boosting confidence and growth. {SWD(2012) 132 final}. COM(2012) 225 final.

Commission staff working document Guidance on the Implementation/application of Directive 2005/29/ec on unfair. Brussels, 4.12.2009. SEC (2009) 1666 final.

Directive 2005/29/EC of the European Parliament and of the Council of 11 May 2005 concerning unfair business-to-consumer commercial practices in the internal market and amending Council Directive 84/450/EEC, Directives 97/7/EC, 98/27/EC and 2002/65/EC of the European Parliament and of the Council and Regulation (EC) No 2006/2004 of the European Parliament and of the Council ('Unfair Commercial Practices Directive. OJ, L 149/22,11.6.2005.

2013/179/EU: Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations Text with EEA relevance. OJ, L 124, 4.5.2013, p. 1-210.

Regulation (EC) No 106/2008 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 on a Community energy-efficiency labelling programme for office equipment (recast version) OJ, L 39, 13.2.2008, p. 1–7.

URL: http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm (Accepted 17.05.2020).

URL: http://ec.europa.eu/environment/ipp/ipp_wg.htm (Accepted 17.05.2020).

URL: <http://www.european-consumer-summit.eu> (Accepted 17.05.2020).

ASSESSMENT OF CONFORMITY IN ENVIRONMENTAL EXPERTISE¹³

Ramona Novoselska – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Tel.: 0898 331 049

E-mail: novoselska.ramona@gmail.com

Lyubomir Vladimirov¹⁴, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Phone: 359 2 888481

E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: Environmental expertise occupies a central place in environmental management systems. This requires the use of appropriate methods and tools for their application. Conformity assessment is one of those methods that have proven their effectiveness. Summarizes the activities aimed at proving that a product, process, service, system, person or body meets certain environmental protection requirements. Conformity assessment is performed through a systematic study of the degree of environmental compliance.

Keywords: environment, expertise, conformity, assessment.

ВЪВЕДЕНИЕ

Опазването на околната среда е сред приоритетните цели в политиката на Европейския съюз. Това определя строгите изисквания към законодателството на държавите - членки.

Създадени са ефективни практики и стратегии за контрол, които се обединяват в системи за управление на околната среда. Тези системи се прилагат паралелно със системите за управление на администрацията, на производствата, на безопасността при работа, на безопасността на храните и други житейски направления.

Целта е да се разкрие и анализира процедурата по оценка на съответствията, като една от възловите в системата на екологичната експертиза.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Системите за управление на околната среда са базирани на точни и ясни стандарти и внедряването им гарантира качество на околната среда, разгледано като условия, продукт или услуга. Чрез използването на техники за управление по околна среда организациите могат намаляват използваните ресурси, отпадъците и разходите, като в същото време увеличат ефективността си и подобряват имиджа си.

Екологичната експертиза заема основно място в системите за управление на околната среда. Това налага използване на подходящи методи и средства за прилагането им. Оценката на съответствията е един от тези методи, които са доказали своята ефективност.

Оценяване на съответствието е доказване (вземане на проби, изпитване, сертификация и контрол), че даден продукт, процес, услуга, система, лице или орган, в частност по опазване на околната среда, отговарят на определени изисквания. Тези изисквания, както и процедурите за оценяване на съответствието, вземането на проби, методите за изпитване са разработени в международни, европейски или национални стандарти, ръководства или други нормативни документи.

¹³ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЯТА В ЕКОЛОГИЧНАТА ЕКСПЕРТИЗА.

¹⁴ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

Оценяването на съответствието се осъществява чрез систематично изследване степента на съответствие на даден продукт, процес или услуга. Изискванията могат да бъдат по отношение на безопасност, опазване на здравето и околната среда или по отношение на определени характеристики, свързани с качеството (Guidance on Environmental Impact Assessment. EIS Review, 2001).

Оценяването на съответствието може да бъде задължително, когато това е уредено с нормативен акт и е свързано с безопасността и опазване на здравето и околната среда, или доброволно - за доказване на качеството на продукт, процес или услуга.

Целта е потребителите да са сигурни, че продуктите, процесите, услугите или системите са в съответствие с определени изисквания, което ги прави по-добре приети на пазара.

Стандартите предоставят възможност за широко прилагане и признаването им като основа при оценяване на съответствието. Като се отчитат добрите практики, те са подходящи за използване от всички заинтересувани страни, в това число оценяване и доказване на съответствието както от производителя (декларация за съответствие), така и от трета независима страна (орган за сертификация).

Оценката на съответствията е доказателство за това, че зададени изисквания към продукцията, процес, системи, лица или органи за управление по опазване на околната среда са изпълнени (Guidance on Environmental Impact Assessment, 2001; Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, 1999).

Серията стандарти ISO/IEC 17000 съдържа изисквания и правила, чрез които се изграждат международните, европейските и националните системи за оценка на съответствието. С прилагането на стандартите, съответният орган доказва своята компетентност чрез акредитация и печели доверието за осигуряване и признаване на сертификатите на международно ниво.

Стандартите от серията са разделени по предназначение и начин за определяне и доказване на съответствието:

1. Стандарти за системи за оценяване на съответствието на основата на дейността по неговото определяне: -ISO/IEC 17020. Общи критерии за дейността на различните видове органи за контрол. -ISO/IEC 17025. Общи изисквания относно компетентността на лабораториите за изпитване и калибриране.

2. Стандарти за системи за оценяване на съответствието на основата на дейности по неговата атестация: -ISO/IEC 17011. Оценяване на съответствието. Общи изисквания за органи, извършващи акредитация на органи за оценяване на съответствието. -ISO/IEC 17021. Оценяване на съответствието. Изисквания за органи, извършващи одит и сертификация на системи за управление. -ISO/IEC 17024. Оценяване на съответствието. Общи изисквания за органи, извършващи сертификация на лица (персонал). -ISO/IEC 17065. Общи изисквания за органи, извършващи сертификация на продукт.

3. Стандарти за потвърждение на съответствието: -ISO/IEC 17030. Оценяване на съответствието. Общи изисквания за знаци за съответствие от трета страна. -ISO/IEC 17050-1. Оценяване на съответствието. Декларация за съответствие от доставчика - Част 1: Общи изисквания.

Стандартът ISO 17000:2009 регламентира сравнително нов аспект на оценките – оценка на съответствията между доставчици, потребители и независими организации. Неговите принципи могат да се прилагат и са валидни в екологичната експертиза.

Зададените изисквания са заявена потребност или очакване, които могат да бъдат установени в документи, регламенти, стандарти, технически и технологични условия и т.н.

Продукцията е резултат от процеса на производство. Може да се раздели на: а) услуги; б) програмни средства; в) технически средства; г) материали и др. Категоризирането на продукцията се прави по преобладаващата от тези части.

Заклучението за съответствие може да се разглежда като резултат от потвърждение на съответствието.

Целта на оценката на съответствията е да се определи отношението на сходство, еднаквост, на равенство, което позволява да се вземе решение за управление на околната среда.

Оценката може да се прави, за да се изследва и да се анализира информацията за състоянието на обекта на съответствие. В оценката могат да се включат също изисквания, които се предявяват не само към, но и от самия обект, без това да налага да се вземат конкретни решения.

Обектите на оценка на съответствията могат да бъдат много различни. Важното е да бъдат заявени, да са установени или определени от нормативи. След това задължително се проверяват. Първо, както бе отбелязано по-горе, обектите могат да са материална и нематериална продукция. Нематериална продукция се има предвид проектна или планова документация, чертежи и други подобни, включително за опазване на околната среда.

Услугите, както и каквато и да е извършвана работа, също са обект на оценяване.

Обект на съответствията също е инфраструктурата и системата за управление на околната среда. Обектите могат да са и от публичната сфера - образователни и медицински услуги, организация на дейностите и персонала и дори ползвателите на тези идейности.

Оценяват се съответствията на живата и нежива природа, които могат да бъдат свързани или не са свързани с производството на продукция или услуги. Такива са природните ресурси. Обекти на оценката могат да са финансови, търговски, образователни, лечебни, институции, държавна администрация, отделни лица от персонала в тях.

С други думи понятието „оценка на съответствията“ обхваща практически всичко, с което хората се срещат в ежедневието си.

В стандарта терминът „зададено изискване“ се определя като „заявена отговорност или очакване“. Става въпрос само за изисквания, които могат да бъдат определени с конкретен метод. Тези изисквания се задават чрез количествени характеристики или показатели, чрез признаци или функции. Това са характеристики на обекта на оценката.

Изискванията трябва да се дефинират в нормативни актове, каквито за продукцията в производствената сфера и услугите са стандарти, технически и технологични норми, ограничения по безопасност при работа или по отношение на околната среда. Към нормативните актове се отнасят също документи, като закони, постановления, конкурсна и проектна документация, договори, споразумения и т.н.

Три функции са застъпени при оценката на съответствията: -избиране; -определяне; -проверяване и потвърждаване на съответствията.

За организиране дейностите по оценка на съответствията и управлението ѝ могат да се формулират пет последователни етапа: Етап 1. Програма за определяне на характеристиките. Етап 2. Подготовка. Етап 3. Определяне на характеристиките. Етап 4. Обработване на получената информация и оформяне на резултатите за характеристиките. Етап 5. Вземане на решение за потвърждаване или отхвърляне на съответствията.

Етап 1. Програма за определяне на характеристиките включва: - избиране на характеристики на обекта на оценяване; - определяне на документите, които се съставят за определяне на характеристиките и на основание на които се прави оценка; - уточняване на методите за определяне на характеристиките; - подбиране на средства за определяне на характеристиките (оборудване, уреди за измерване, компютри, комуникации и др.); - обосноваване начина на съставяне на извадка от обекти, на които се определят характеристиките, - идентифициране на обектите и избиране броя на изследваните обекти; - дефиниране на специфични изисквания към оценяваните обекти; - избиране на методи, технически и информационни средства за събиране, предаване, съхраняване и обработване на информацията до, по време и след провеждане на оценката на съответствията; - избиране и установяване на статута, формата, реда за оформяне, реда за утвърждаване, тиражиране и съхраняване на документите по оценката на съответствията.

Етап 2. Подготовка за определяне на характеристиките налага: - подбиране на образци от обектите за оценяване, идентифициране и подготовка на обектите; - комплектоване и подготовка на техническите, информационни и комуникационни средства.

Етап 3. Определяне характеристиките на обектите включва: - избиране на методи и определяне на характеристиките на обектите – например претегляне, химически анализ,

измерване на шум, вибрации и т.н.; - събиране, регистриране, предаване и обработване на информацията за характеристиките и състоянието на обектите до, по време и след оценката.

Етап 4. Обработването на информацията и оформянето на документите от определяне на характеристиките не налага да се правят специални обяснения за същността му. Въпреки това трябва да се отбележи, че е важна задача, тъй като е основание за съставяне на оценката.

Етап 5. Вземането на решение за потвърждаване на съответствията показва правилно ли са определени характеристиките.

Този етап показва как понататък да се постъпи с обекта на оценяване. Например да се разреши изпълнението на проект за опазване на околната среда или програма, на строителство или на технологична дейност.

Методите за определяне характеристиките на обекта на съответствие. Фактически те са правила, съставени на определени принципи и средства. Към тях могат да бъдат отнесени такива операции и процедури, които се прилагат за определяне на характеристиките. Всеки от тях може да се използва във всяка процедура по оценка на съответствията, с изключение на оценката на системите за управление на организациите. Във всяка конкретна ситуация методите се избират в зависимост от обекта и характеристиките му. Поради това първоначално се дефинират характеристиките за оценяване на съответствието и след това методите и средствата за контрол и изпитване на обекта.

Изпитването е специфичен метод, който е различен от измерванията, анализа или компютърното моделиране. Съгласно стандарта изпитването е определяне на една или повече характеристики на обекта на оценка на съответствията съгласно възприетата процедура. Процедурата пък се дефинира като „установен метод за извършване на дейността или процеса“. При изпитванията обектът се подлага на въздействия - вътрешно появяващи се при функциониране на обекта или външни. Обектът се измерва и проверява до, по време и след изпитванията, като се определят параметрите на въздействията. Тези особености понякога могат да предизвикат технически, организационни, методични или правни проблеми. Те трябва да бъдат решени, тъй като това определя успешното завършване на проектите.

Процедурата на експертизите включва четири основни етапа (Vladimirov, L., 2015): I етап. Разработване на методика за провеждане на експертизата. II етап. Съставяне на задание за експертизата. III етап. Теоретични и емпирични изследвания. IV етап. Обобщаване, анализ и оценка на резултатите от експертизата. Тези етапи могат да се разширяват или стесняват в зависимост от характера, сложността и степента на предварителна готовност и опит по задачите на експертизата.

Първият етап „Разработване на методика за провеждане на експертизата“ изисква да се: -събере, изучи и анализира съвременната информация по темата на експертизата; -проведат патентни проучвания и други постижения по темата, представляващи интелектуална собственост; -систематизира и обобщи на информацията и да се направи обзорен преглед по темата на експертизата; -дефинират основните направления, варианти и начини за решаване на задачите на експертизата; -направи сравнителна оценка на вариантите, като се отчитат изискванията в заданието за провеждане на експертизата; -обосновават и определят методите и средствата за решаване на поставените задачи; -разработи програма и план на експертните изследвания; -дефинират изходните данни; -определи обхватът и съдържанието на теоретичните и емпирични изследвания; -формира експертен екип.

Вторият етап е „Съставяне на задание за експертизата“.

Заданието за експертизата е основен документ. В него се установяват изискванията към процеса на създаване на експертна оценка. Съставя се въз основа на изискванията на заявителя, анализа на съвременните резултати от екологичната експертна дейност, изисквания на пазара и възможности на изпълнителите.

Когато експертизата изисква решаване на няколко задачи, както обикновено става при оценката на въздействието върху околната среда по Закона за опазване на околната среда, могат да се съставят няколко задания по теми:

1. Качество на атмосферния въздух; 2. Климатични фактори; 3. Вредни физични фактори: 3.1. шум; 3.2. вибрации; 3.3. вредни лъчения. 4. Води: 4.1. повърхностни; 4.2.

подземни; 5. Опасни вещества; 6. Отпадъци, в т. ч.: 6.1. битови, производствени и строителни; 6.2. опасни отпадъци. 7. Радиоактивни отпадъци; 8. Земни недра: 8.1. геоложка среда; 8.2. подземни природни богатства; 9. Почви; 10. Ландшафт и природни обекти; 11; Архитектурно и археологическо наследство; 11а. културно-историческо наследство; 12. Растителен свят; 13. Животински свят; 14. Въздействия върху човека: 14.1. социална и социално-икономическа оценка; 14.2. здравна оценка. 15. Моделиране на въздействието върху околната среда.

Правилно е заданието да се оформя паралелно с договора за извършване на експертизата. То е неразделна част от документацията по експертизата. Утвърждава се от заявителя. Когато се предвиждат съизпълнители е подходящо за всеки да се състави задание. Промени могат да се правят, но трябва винаги да се съгласуват със заявителя на експертизата чрез анекси.

Третият етап е „Теоретични и емпирични изследвания“, където се: -разработват теоретичните основи на експертизата и се извършват необходимите изчисления; -обосновава се необходимостта от емпирични изследвания; -съставят се методики и се избират средства за експериментална работа; -извършват предварителни експерименти; -подготвят се модели, макети, уредби, уреди и други средства за експериментите и се провеждат опити с тях; -обработват се резултатите от моделните изследвания; -коригират теоретичните постановки и се съобразяват при обобщението им.

Четвъртият етап е „Обобщаване, анализ и оценка на резултатите“. Той включва: -обработване и анализ на резултатите от експертното изследване; -обобщаване на резултатите по етапи и като цяло; -оценяване на решенията на задачите на изследването; -разработване на препоръки и изготвяне на предложения за използване на резултатите от експертизата; -съставяне на отчет за експертизата; -представяне на отчета и защита пред възложителя.

Особен акцент е доказване на съответствие на дейностите, продуктите и услугите с изисквания на законодателството по околна среда. Включват се дейности като: 1) идентифициране на аспектите на околна среда на дейности, продукти или услугите на дадена организация, които могат да взаимодействат със околната среда; 2) определяне на приложимото законодателство и разработване на регистър с актуални текстове от нормативните документи и необходимите действия за работа в съответствие с тях; 3) подобряване управлението на предприятието и спомага за по-лесната комуникация с контролните органи, както и съдействие при решаване на проблеми, свързани с околната среда; 4) подготовка на необходимите доказателства за проведена оценка на съответствието със законодателството по околна среда за предприятия, прилагащи изискванията на БДС EN ISO 14001.

Системата за управление на околната среда е обект на оценка на съответствие с изискванията на стандартите от серията ISO 14000 и конкретно:

- оценка на аспектите на въздействие върху околната среда - включващо методика за оценката им и определянето на тези от тях, които са със съществено влияние и организацията може да управлява;
- правно съответствие - включващо изисквания за идентификация на приложимите международни, национални и местни нормативни изисквания, стандарти и норми, както и ред за извършване на оценка на съответствието спрямо тях;
- реагиране при извънредни ситуации - включващо изисквания за прилагане на правила и планове за действие при аварийни ситуации, бедствия и катастрофи;
- оперативен контрол, включващ изисквания за записване и анализ на информация, свързана с определените като значими аспекти на околната среда;
- контрол на операциите, включващ изисквания за контрол на извършваните производствени и спомагателни дейности, така че да се постигне понижаване на въздействието върху околната среда;
- управление на човешките ресурси, включващо изисквания за постоянно усъвършенстване, обучение и повишаване на квалификацията на персонала;
- управление на документи и записи, т.е. процес регламентиращ реда за разработване, промяна и разпространение на документираната информация на системата за управление;

- наблюдение, измерване и подобряване на системата за управление на околната среда, вкл. управление на несъответствия и коригиращи действия и оценяване на резултатността;

Системите за управление на околната среда са предпоставка за създаване на безопасна и сигурна околна среда. Самата среда може да се разгледа като условия, като екологичен продукт или екологична услуга. В този смисъл се налага да се оценяват съответствията спрямо нормативните или спрямо желани и аргументирани показатели.

Оценяване на съответствието в най-общото си определение доказва, че даден продукт, процес, услуга, система, лице или орган, в частност по опазване на околната среда, отговарят на определени изисквания.

Оценката на съответствията на околната среда може да стане на пет етапа - програма за определяне на характеристиките; подготовка и определяне на характеристиките на околната среда, обработване на получената информация и оформяне на резултатите за характеристиките. Накрая се взема решение за потвърждаване или отхвърляне на съответствията.

Етапите на оценката на съответствията може да се прилага още на първото ниво на екологичната експертиза - разработване на методика за провеждане на експертизата. Съответствията по-нататък могат да се търсят в съставянето на заданието за екологичната експертиза, тъй като тогава се дефинира нейната рамка.

В теоретичните и емпирични експертни изследвания непрекъснато се правят сравнения с резултати получени от други автори, с нормативи, със законодателството, продължителността на експертните изследвания и редица други характеристики и показатели на обекти на околната среда.

Обобщаването, анализът и оценката на резултатите от експертизата налага от само себе си съпоставяне на получените резултати и определянето на съответствието им с норми, правила, закони и наредби, изисквания на проектантите и други подобни атрибути на екологичната експертиза.

ИЗВОДИ

Дефинира се съвкупност от характеристики и правила за оценяване на съответствията в екологичната експертиза. По този начин се разкрива нейната същност и значимост в управлението на околната среда. Оценка на съответствията може да се използва за съставяне на препоръки за прилагане на получените резултати на етапа, на който се разработват и в бъдеще. Системите за управление на околната среда зависят от прилагането на оценката на съответствията не само относно въздействията, а и за избора на защитни средства.

REFERENCES

Guidance on Environmental Impact Assessment. Screening. (2001). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 38p.

Guidance on Environmental Impact Assessment. EIS Review. (2001). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 32p.

Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. (1999). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 172p.

Vladimirov, L. (2015). Environmental expertise. Pleven: Mediateh (*Оригинално заглавие: Владимирова, Л. Екологична експертиза. Плевен, Медиатех, 2015*).

CHANGES IN OZONE CONCENTRATIONS IN ATMOSPHERIC AIR ¹⁵

Emin Hyuseinov – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Tel.: 0876 680 037

E-mail: eminhuseinov1905@gmail.com

Lyubomir Vladimirov¹⁶, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering

University of Ruse “Angel Kanchev”

Phone: 359 82 888 481

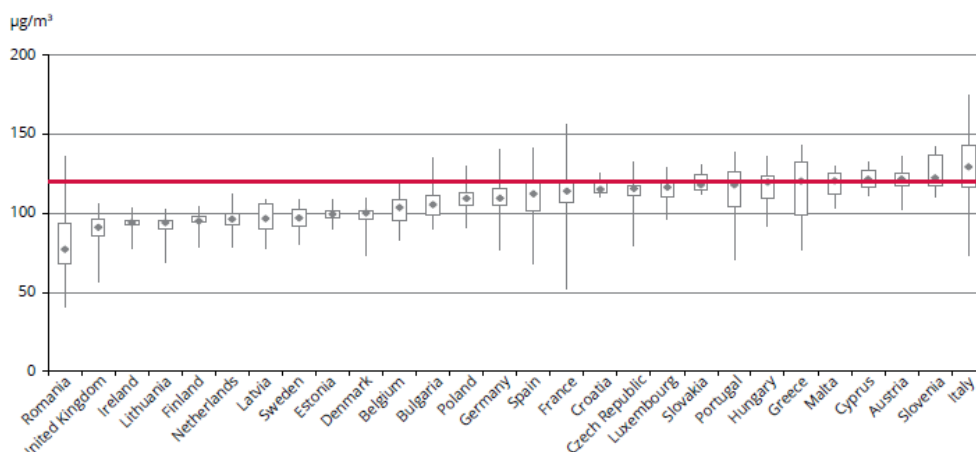
E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: Conclusions have been drawn that reflect the impact of ozone on human health and vegetation. The basic norms are presented and their application is explained. Statistical series of the changes of the average hourly, average daily and average monthly concentrations are constructed. The determination of the regularities of the change of the average daily concentrations by means of statistical laws of distributions is demonstrated. The studies should continue with a larger number of measured values and the dependences as a function of time should be determined mathematically.

Keywords: environment, ozone, norm, concentration, statistical law.

ВЪВЕДЕНИЕ

Озонът е в горната част на атмосферата и в приземния въздушен слой. Високо разположеният озонов слой защитава от ултравиолетовите лъчи, докато в приземния слой, той може да има вредно въздействие. Озонът не се емитира директно в атмосферата. Формира се от взаимодействието на азотните оксиди и летливите органични съединения под влияние на високи температури и слънчева светлина. Озонът е силен оксидант. Може да реагира с широк спектър от клетъчни компоненти и биологични материали. Уврежда тъканите на дихателните пътища и на белите дробове. На клетъчно ниво се окисляват белтъчините в мембраните. Променя се хиалуроновата киселина. Озонът влияе върху функционалната активност на клетките.



Фиг. 1. Средни годишни концентрации на озон в държавите - членки на Европейския съюз през 2013 г. (Air quality in Europe, 2015)

¹⁵ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ИЗМЕНЕНИЯ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ОЗОН В АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ.

¹⁶ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

Токсично действие на озона се установява при инхалиране в продължение на 1-2 h при концентрация във въздуха от порядъка на $2-10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Озонът дразни силно слизестите тъкани на очите и дихателните органи. Причинява сълзене, цианоза, задух, токсичен белодробен оток. Намалява белодробната вместимост.

Целта в настоящата работа е да се проучи концентрацията на озон и закономерностите, на които е подчинена в приземния въздушен слой у нас.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Съдържанието на озон се регламентира от Директивата на Европейския съюз за качеството на атмосферния въздух (Directive 2008/50/EC, 2008), Насоките на Световната здравна организация (Air quality in Europe, 2015) и Наредба №12 от 15 юли 2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух (Ordinance № 12 of 15 July 2010, 2010).

Основна цел на Директива 2008/50/EC е да се защитава човешкото здраве и да опазва растителността в Европейския съюз. Естествените фонове стойности на озона във въздуха са около $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, но могат да стигнат много по-високи стойности към $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Експерименталните изследвания показват, че за да се оцени въздействието от озона е по-подходящо да не се използва средната концентрация през периода на вегетация на растителността, а експозицията, която се натрупва над праговата стойност. Затова е възприет индексът АОТ40.

Индекса на експозицията АОТ40 е норма, която е приета в държавите - членки на Европейския съюз. АОТ40 се измерва в $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}.\text{h}$. Представява сума от разликите между стойностите на средночасовите концентрации над $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($=40 \text{ ppb}$) и $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за определен период при използване само на стойностите, измерени за дадено денонощие на всеки час между 8 и 20 ч. централноевропейско време.

АОТ40 е показател, който отразява натрупването над праговата концентрация x , измерена в ppb. Изчислява се по зависимостта:

$$\sum_{i=1}^n (O_3 - x) T_i, \quad (1)$$

където O_3 е измерената стойност за концентрация на озон, ppb;

x - прагова стойност на концентрацията, ppb;

T - времето, h.

Праговата стойност на АОТ40 е 40 ppb. В Съединените американски щати е приета по-висока стойност - 60 ppb, и съответно индексът АОТ60. Има доказателства, че озонът може да повлияе върху горската растителност при концентрации значително по-малки от 40 ppb.

Ето защо се счита, че индексът АОТ30 е по-подходящ и може да се приеме и отговаря на по-нисък праг - 30 ppb. За горски дървета АОТ40 се изчислява за светлата част на денонощието по време на вегетация от месец април до месец септември. Различните периоди на експозиция могат да бъдат използвани, за да може да се отчетат различията във фенологичното развитие на вегетацията.

Краткосрочната целева норма (КЦН) и горният оценъчен праг (ГОП) за опазване на човешкото здраве е максимална 8-часова средна стойност в рамките на денонощието - $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, която не трябва да се превишава в повече от 25 дни на календарна година, осреднено за тригодишен период.

КЦН/ГОП за опазване на растителността е АОТ40, изчислен от средночасовите стойности за периода от май до юли. Равен е на $18000 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}.\text{h}$, осреднено за петгодишен период.

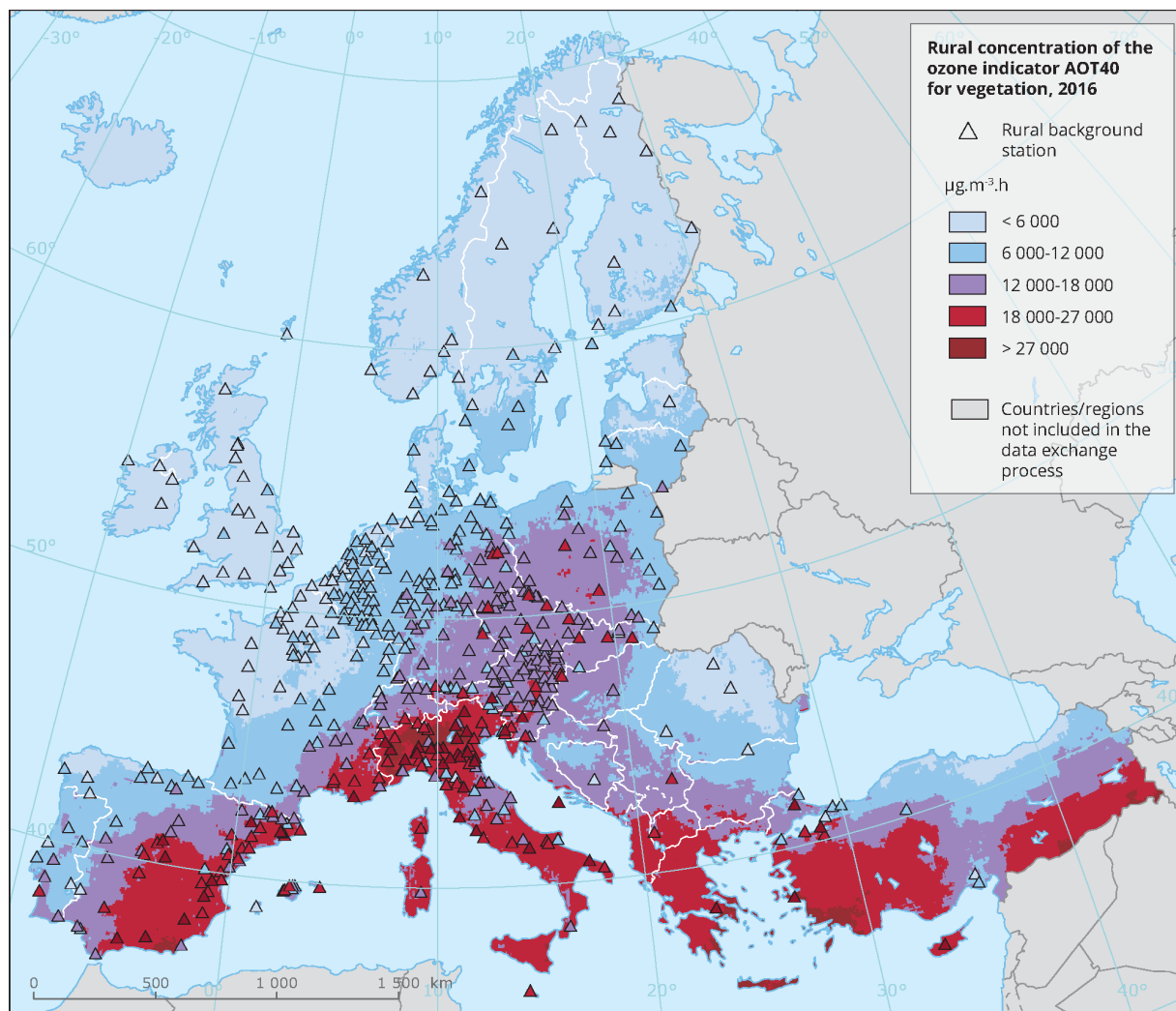
Въведени са и Дългосрочни целеви норми (ДЦН) и долни оценъчни прагове (ДОП).

ДЦН/ДОП за опазване на човешкото здраве е максималната 8 - часова средна стойност в рамките на денонощието - $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

ДЦН/ДОП за опазване на растителността е AOT40, изчислен от средночасовите стойности за периода от май до юли включително, осреднено за петгодишен период - $6000 \mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}$.

За опазване на човешкото здраве, има и други два типа прагове - Информационен и алармен праг за нивата на озон.

Конвенцията LRTAP на UNECE за разпространение на замърсяването на въздуха на далечни разстояния определя критично ниво за опазването на горите. Това ниво е $10 \mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}$. Свързано е с AOT40 през месеците от април до септември.

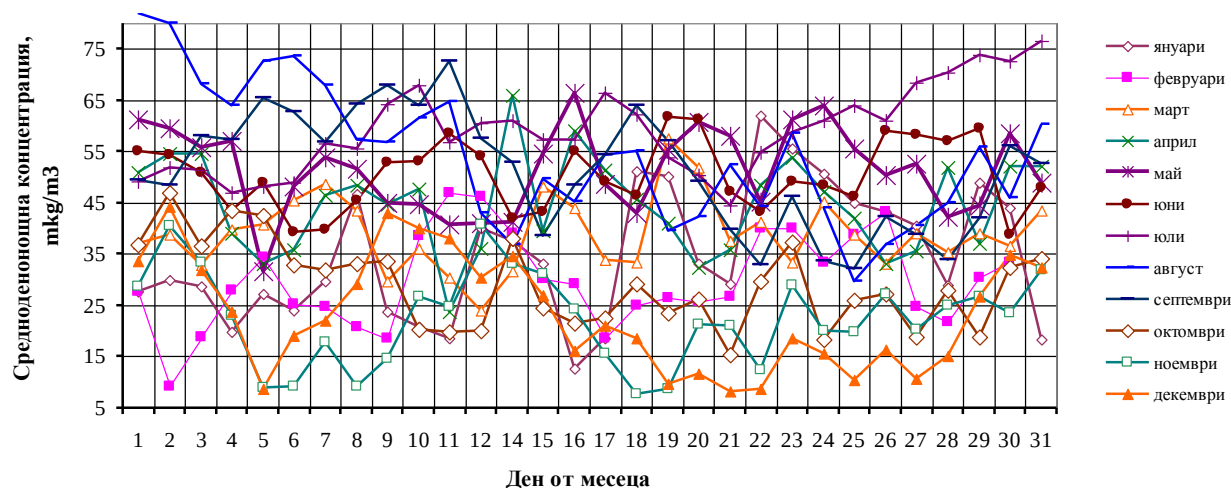


Фиг. 2. Разпределение на индекса AOT40 в държавите - членки на Европейския съюз през 2017 г. <https://ec.europa.eu/eurostat>

На фиг. 1 са представени средните годишни концентрации на озон за 2013 г. в държавите - членки на Европейския съюз. Показани са и вариациите през годината. Вижда се, че концентрациите на озон в България са по-ниски, дори с отчитане на колебанията около средната стойност.

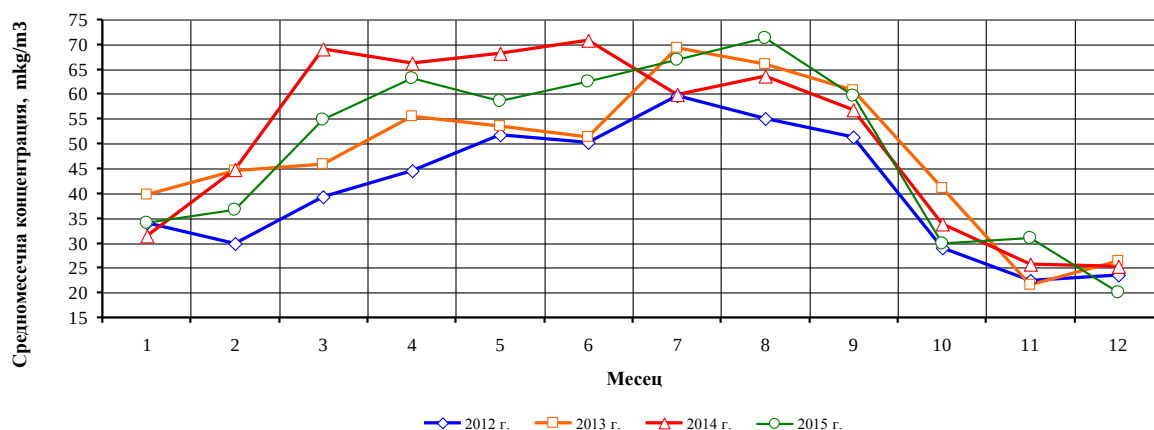
Фиг. 2 показва средните годишни стойности на AOT40 за селските райони в държавите от Европейския съюз.

Изведени са закономерностите на изменение на концентрациите на озон в приземния слой на атмосферния въздух. Използвани са данни установени от Изпълнителната агенция по околната среда в атмосферния въздух в трансграничния регион по река Дунав.



Фиг. 3. Изменение на среднотенонощната концентрация на озон по месеци през 2015 г.

На фиг. 3 са показани измененията на среднотенонощната концентрация на озон по дни в месеца. Сравнението им показва, че не могат да се изведат доказуеми закономерности относно интензитета на изменение. Процесът на изменение е много динамичен и вероятно носи силно изразен случаен характер. Достатъчно достоверно може да се твърди, че средните стойности през пролетните и летни месеци са по-високи, в сравнение с есенните и зимни стойности. Може да се приеме, че горепосочените твърдения за по-интензивно взаимодействие с азотните оксиди и летливите органични съединения при по-високи температури и слънчево греење се потвърждават.



Фиг. 4. Изменение на средномесечната концентрация на озона

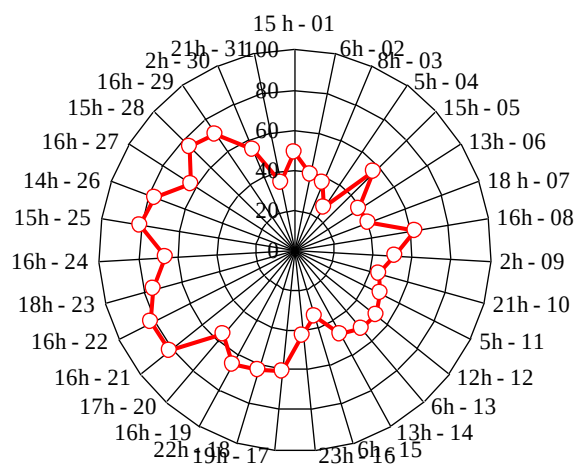
Потвърждението по-ясно личи от фиг. 4. На нея са изложени графики на промените на средномесечната концентрация на озон. Прави впечатление по-високата средномесечна концентрация в месеците от април до септември включително. Именно това доказва правотата на изчисляване на АОТ40 през този период.

Средночасовите концентрации на озона очертават подобна тенденция. Тя може да се види на фиг. 5.

За по-ясно изразяване са потърсени тенденциите при максималните им средночасови стойности. Концентрациите на озон са случайни величини. Прави се проверка на хипотезата за 15 закона на статистически разпределения: закон на равната вероятност; гамаразпределение; нормално разпределение; триъгълно разпределение; логаритмично-нормално; експоненциално разпределение, логистично разпределение; логаритмично-логистично разпределение, инвариантно гаусово разпределение на Валд, разпределение на

Вейбул, разпределение на Релей; разпределение на Пирсон; разпределение на Ерланг, разпределение на Валд, разпределение на Гъмбел за екстремалната стойност.

При обработка на данните е използван специализиран софтуер.



Фиг. 5. Изменение на максималните средночасовите концентрации на озон през месец януари по часове от денонощието

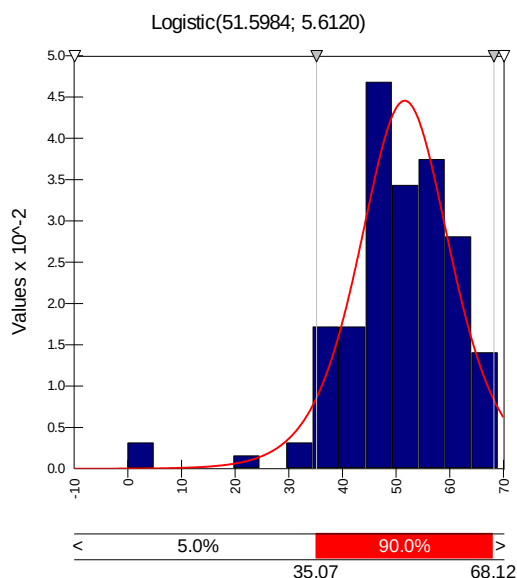
Установените закони на разпределение на концентрациите се разглеждат като теоретични модели, тъй като апроксимират измерените стойности. Построяват се графиките им. Определят се параметрите и числените характеристики на законите (таблица 1). Паралелно се извеждат разпределенията на измерените стойности. Илюстрират се с графики съвместно с теоретичните разпределения - таблица 1. Използват се 13 числени характеристики, които определят положението на случайните величини на концентрациите на озон, разсейването, симетрията и степента на заостреност на разпределението:

- 1) лява и дясна абсолютна граница - Left X и Right X;
- 2) лява и дясна относителна граница - Left P и Right P в %;
- 3) абсолютен размах Diff. X;
- 4) относителен размах Diff. P в %;
- 5) минимална стойност Minimum;
- 6) максимална стойност Maximum;
- 7) средна стойност Mean;
- 8) мода Mode;
- 9) медиана Median;
- 10) стандартно отклонение Standart Deviation;
- 11) вариация Variance;
- 12) асиметрия Skewness;
- 13) ексес Kurtosis.

Стойностите им са изложени в таблица 1.

Аналирайки посочените резултати се вижда, че теоретичният им модел описва достатъчно пълно стойностите на средноденоношните концентрации. Точно се получават средните стойности и стандартното отклонения. Вариациите са големи. Процесът е много променлив, което не е изненадващо, тъй като тази променливост е характерна за всички атмосферни замърсители.

Таблица 1. Разпределение на средноденонощните концентрации на озон през месец май



	Емпирични стойности	Теоретичен модел
Function	51.5984	Логистично разпределение
a	51.598	
b	5.6119	
Left X	35.07	35.07
Left P	95.00%	96.15%
Right X	68.12	68.12
Right P	5.00%	0.77%
Minimum	$-\infty$	0
Maximum	$+\infty$	69.057
Mean	51.5984	50.888
Mode	51.5984	0.0000
Median	51.5984	51.274
Std. Deviation	10.179	10.868
Variance	103.61	117.20
Skewness	0	-1.6047
Kurtosis	4.2	8.6971

ИЗВОДИ

Направени са заключения, които отразяват влиянието на озона върху здравето на хората и растителността. Представени са основните норми и е разяснено тяхното приложение. Построени са статистически редове на измененията на средночасовите, средноденонощните и средномесечни концентрации. Демонстрирано е определяне на закономерностите на изменението на средноденонощните концентрации чрез статистически закони на разпределения. Проучванията трябва да продължат при по-голям брой измерени стойности и математически да се определят зависимостите във функция на времето.

REFERENCES

Air quality in Europe — 2015 report. (2015). EEA Report No 5/2015. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015.

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. (2008). OJ, L 152, 11. 6. 2008, p. 1–44.

Ordinance № 12 of 15 July 2010 on standards for sulfur dioxide, nitrogen dioxide, fine particulate matter, lead, benzene, carbon monoxide and ozone in ambient air. (2010) (**Оригинално заглавие:** Наредба № 12 от 15 юли 2010 г. за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух. Обн. ДВ. бр. 58 от 30 Юли 2010 г., изм. и доп. ДВ. бр. 48 от 16 Юни 2017 г., изм. и доп. ДВ. бр. 79 от 8 Октомври 2019 г.)

Vladimirov, L., N. Kovachev. (2016) Air pollution and impact on ecosystems. Ruse, Mediateh (**Оригинално заглавие:** Владимиров, Л., Н. Ковачев. Замърсяване на въздуха и въздействие върху екосистемите. Русе, Медиатех, 2016).

<https://ec.europa.eu/eurostat> (Accessed on 17.05.2020).

TRENDS IN GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE EUROPEAN UNION¹⁷

Galina Tzviatkova

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse "Angel Kanchev"
E-mail: galenicata@gmail.com

Lyubomir Vladimirov¹⁸, DSc, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering,
University of Ruse "Angel Kanchev"
Phone: 359 82 888 481
E-mail: lvvladimirov@uni-ruse.bg

Abstract: *The nature of the change in greenhouse gas emissions in the European Union for a period of 10 years has been established. The lines of change and their mathematical models are obtained. Their high correlation allows them to be used to predict and describe their patterns. The trend is for greenhouse gas emissions to decrease. It is appropriate to continue the study to determine more precisely the impact of the different emission sources. They could be used for future work to reduce emissions under the Kyoto Treaty.*

Keywords: *greenhouse gas, emission, trend, mathematical model.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Емисиите на парникови газове GHG (greenhouse gases) в атмосферния въздух на държавите - членки на Европейския съюз е много обширен и актуален проблем.

Парникови са газовете от т. нар. „кошница на Киото“ (Kyoto basket): 1) въглероден диоксид CO₂, 2) метан CH₄, 3) двуазотен оксид N₂O, 4) хидрофлуоровъглероди HFCs, 5) перфлуоровъглероди PFCs, и 6) серен хексафлуорид SF₆. Тези газове се оценяват чрез възприетия потенциал за глобално затопляне GWP (Vladimirov, L., N. Kovachev, 2016).

Целта в настоящата работа е да се проучат и установят закономерностите за емитиране на парникови газове в държавите - членки на Европейския съюз. Задачите, които се решават са: 1) Дефиниране на временните редове на емисиите; 2) Определяне на тенденцията на измененията и извеждане на математически модели; 3) Определяне на моментния коефициент на корелация; 4) Обобщаване влиянието на вида на източниците върху количеството на емисиите.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Емисиите на парникови газове GHG се пресмятат и отчитат по Рамковата конвенция на Обединените нации за промяната в климата UNFCCC, Протокола от Киото и Решение 280/2004/ЕС.

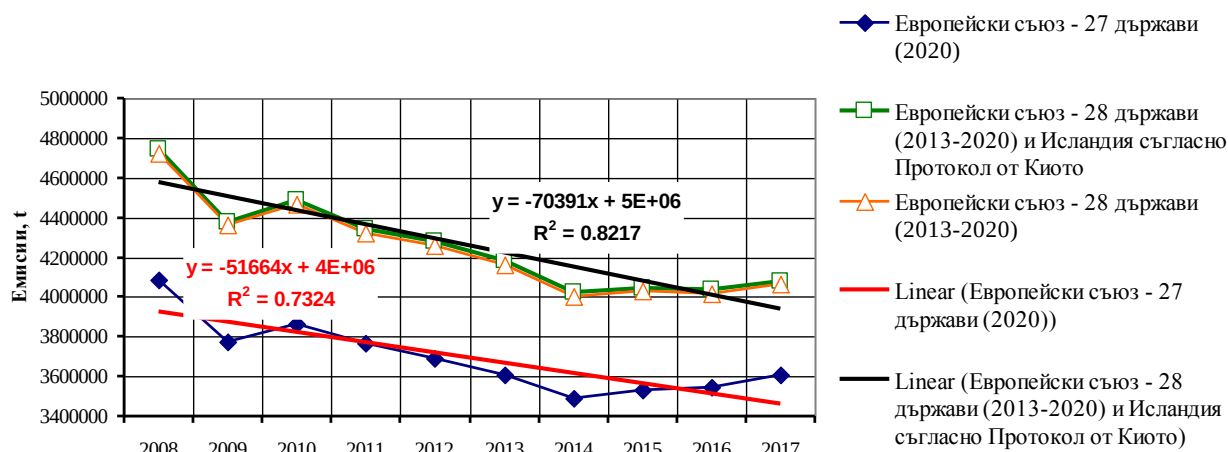
В базата данни на Статистическа агенция EUROSTAT са дефинирани общо 12 източника на емисии (<https://ec.europa.eu/eurostat>).

Първите шест източници на емисии на парникови газове GHG са икономически сектори: Източник 1) Сектор „Енергетика“; Източник 2) Сектор „Индустриални процеси и използване на продукцията“; Източник 3) Сектор „Селско стопанство“; Източник 4) Сектор „Използване на земята, промяна в използването на земята и горско стопанство LULUCF (Land Use, Land

¹⁷ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ТЕНДЕНЦИИ В ЕМИТИРАНЕТО НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ.

¹⁸ Professor of Administration and Management and Assistant Professor of General Engineering

Use Change and Forestry); Източник 5) Сектор „Управление на отпадъците”; Източник 6) „Други сектори”.

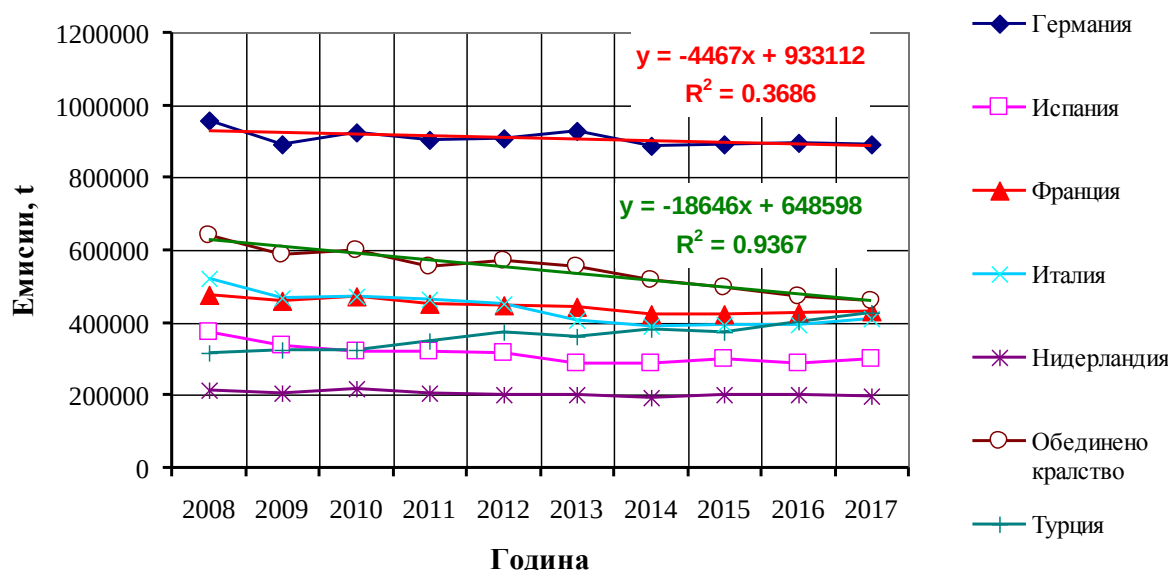


Фиг. 1. Динамични редове на емисиите на парникови газове в Европейския съюз от Източник 7. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂ с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности (All sectors and indirect CO₂ (excluding memo items))

Влиянието на икономическите сектори се отчита, от една страна поотделно по абсолютното ниво на емисиите или върху тенденциите в емисиите, а от друга страна и върху двете - абсолютно ниво и тенденции. Различните парникови газове се измерват според потенциала им на глобално затопляне и резултатите се изразяват във въглеродно диоксидни еквиваленти.

Вторите шест източника обединяват всички икономически сектори с някои допълнения:

Източник 7. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂, с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности (All sectors and indirect CO₂ (excluding memo items));



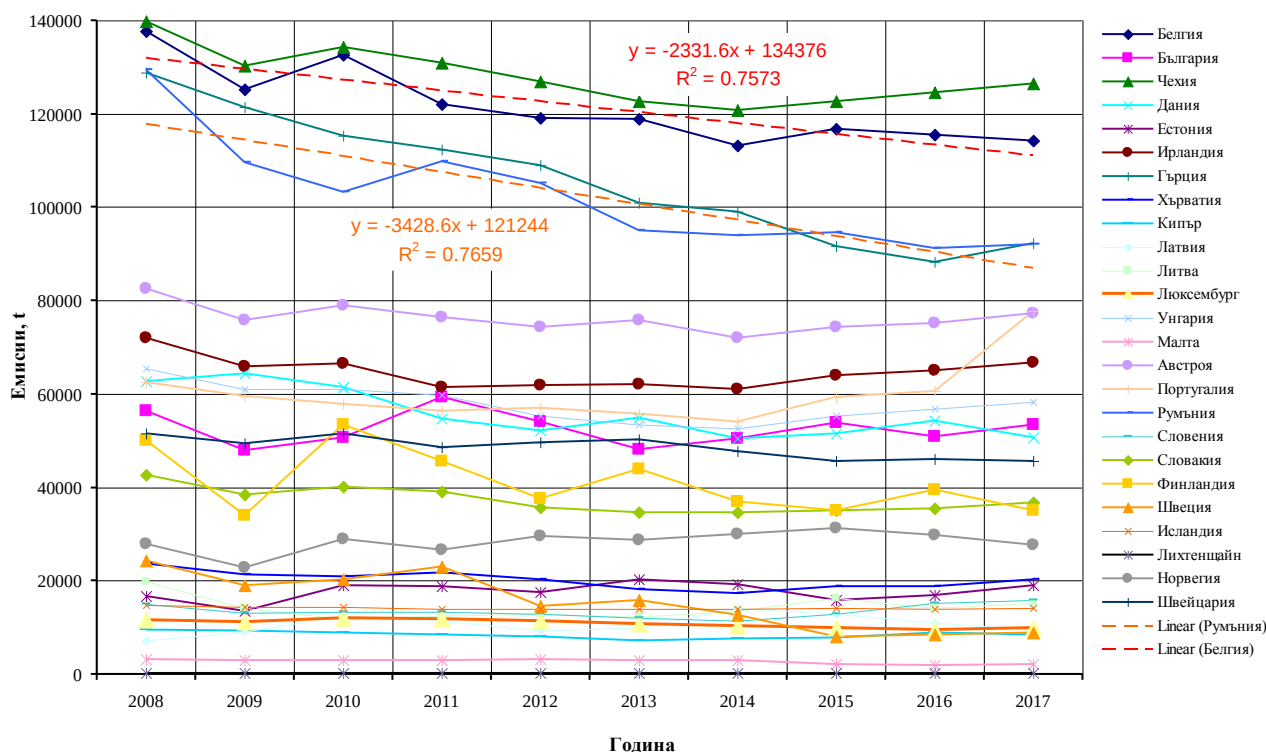
Фиг. 2. Динамика на емисии на парникови газове в Германия, Испания, Франция, Италия, Нидерландия, Обединеното кралство и Турция от Източник 7. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂ с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности

Източник 8. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂, с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни за специални стойности (All sectors and indirect CO₂ (excluding LULUCF and memo items) ;

Източник 9. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂, с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни за специални стойности, включително международния въздушен транспорт (All sectors and indirect CO₂ (excluding LULUCF and memo items, including international aviation);

Източник 10. Всички сектори с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности (All sectors (excluding memo items);

Източник 11. Всички сектори с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни за специални стойности (All sectors (excluding LULUCF and memo items);



Фиг. 3. Динамика на емисиите на парникови газове от Източник 7. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂ с изключение на забележките направени в базата данни (All sectors and indirect CO₂ (excluding memo items))

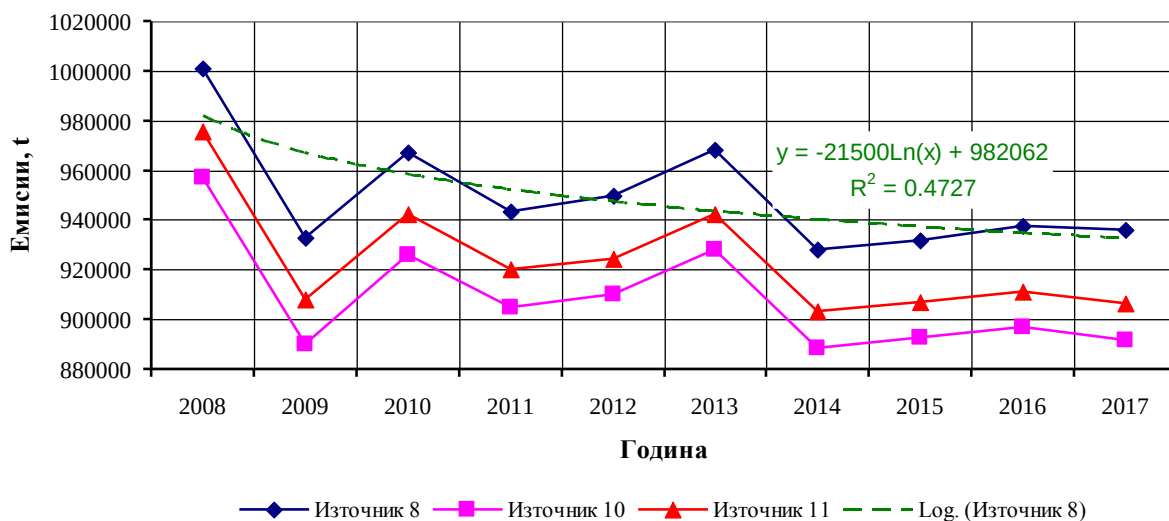
Източник 12. Всички сектори с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни, включително международния въздушен транспорт (All sectors (excluding LULUCF and memo items, including international aviation)).

Парниковите газове Greenhouse gases и емисиите им се представят във въглеродни диоксидни еквиваленти - CO₂, N₂O в CO₂ еквивалент, CH₄ в CO₂ еквивалент, HFC в CO₂ еквивалент, PFC in CO₂ еквивалент, SF₆ в CO₂ еквивалент, NF₃ в CO₂ еквивалент.

За да се получат емисиите във въглеродно диоксидни еквиваленти се използва потенциала за глобално затопляне GWP и коефициент на измерване, който за въглероден диоксид CO₂ е 1, за метан CH₄ - 21, за диазотен оксид N₂O - 310 и за серен хексафлуорид SF₆ - 23900. Хидрофлуоровъглеродите HFCs и перфлуоровъглеродите PFCs обхващат газове, които са с различни GWP потенциали.

Доскоро като представителен индикатор бе използван показателят „Емисии на парникови газове в CO₂ еквивалент, индексирани спрямо 1990 г. - Total Greenhouse Gas Emissions indexed to 1990. С неговото въвеждане стремежът беше да се следи изпълнението на ангажиментите на държавите - членки, които са поети за намаляване на емисиите по Договора от Киото.

Друг подобен индикатор е „Емисии на парникови газове предизвикани от човешки дейности, индексирани спрямо „Базовата година в Киото“. Той показва закономерностите на измененията съгласно договореностите по Протокола от Киото. Базовата година е 1990 г. за нефлуорираните газове и 1995 г. за флуорираните газове. В тези две години е прието индикаторът да е 100 условни единици.



Фиг. 4. Динамика на емисиите на парникови газове в Германия по: Източник 8. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂ с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни за специални стойности; Източник 10. Всички сектори с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности; Източник 11. Всички сектори с изключение на LULUCF и забележките направени в базата данни за специални стойности

Емисиите на въглероден диоксид от третиране на биомаса и емисии от възстановяване на енергия са приети като Меморандум (според Насоките на Рамковата конвенция на Обединените нации за изменение на климата). Те не се отчитат в общите национални емисии на парникови газове. Всички държави - членки имат индивидуални цели по Протокола от Киото, с изключение на Кипър и Малта.

В Европейският съюз в състав от 15 държави, е сключен договор за колективно осемпроцентно намаляване на емисиите от парникови газове за периода 2008-2012 г. Това споразумение дефинира точно приноса на всяка отделна държава - членка за постигане на общата цел от Конференцията в Киото. Източноевропейските страни - членки на Европейския съюз са с индивидуални цели по Протокола от Киото и следва да спазват изисквания за редукция от 6 % до 8 % ежегодно.

На фиг. 1, 2 и 3 са представени графично динамични редове на измененията на емисиите на парникови газове от Източник 7. Всички сектори и индиректен въглероден диоксид CO₂ с изключение на забележките направени в базата данни за специални стойности

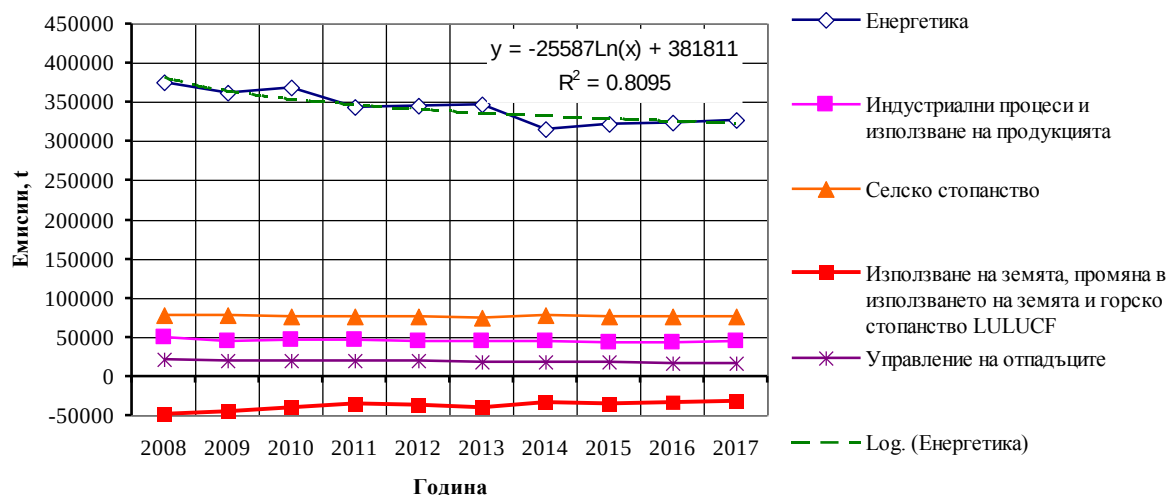
На фиг. 1 са представени динамични редове на емисиите на парникови газове за три състава на Европейския съюз Редовете са построени за период от 10 години. Не се забелязват големи вариации на годишните стойности.

Тенденцията е на намаляване на емисиите, което е от порядъка на 8,3% на годишна база за Европейски съюз - 28 държави. Това намаление отговаря на поетите ангажименти по Договора от Киото.

Включването на Исландия не оказва влияние, въз основа на което може да се предполага, че емитирането на парникови газове в Исландия е много малко. Това се потвърждава и от сравнението, което бе направена в базата данни на Европейската агенция по околната среда ЕЕА. Характерът на колебанията на стойностите по години е идентичен.

За състава на Европейския съюз от 27 държави тази закономерност се запазва.

Тенденцията се описва с линейни математични модели, които също в голяма степен са еднакви. Моделите представят емпиричните данни с много висока точност, тъй като моментните им корелация са 0,8217 за Европейски съюз 28 държави, съответно 0,7324 за Европейски съюз - 27 държави. По-нататък може да търси влиянието и на другите източници на емисии на парникови газове.



Фиг. 5. Динамика на емисиите на парникови газове по сектори във Франция

Тенденциите за изменение на емисиите на парникови газове в държавите - членки на Европейския съюз са разгледани в две групи. Съображението бе да бъдат съпоставени по сродни стойности на емисиите. На фиг. 2 се виждат динамичните редове на емисии на парникови газове в Германия, Испания, Франция, Италия, Нидерландия, Обединеното кралство и Турция. Възприетият десетгодишен период от 2008 до 2017 г. се запазва. Доказват се най-високите стойности на емисиите от Германия, след това Обединеното кралство.

Следвани са от сравнително компактна група от Италия, Франция, Испания, Нидерландия. Всъщност това са и държавите - членки с най-развити икономики.

Турция е включена в сравнителния анализ, за да се съпостави и да се види характера на емисиите. Оказва, че Турция е единствената държава с повишаване на емисиите на парникови газове в Европа през анализирания времеви период - фиг. 2. Много голяма е разликата между Германия и Обединеното кралство - близо 48%. Темпът на намаляване, обаче, в Обединеното кралство е силно изразен и е най-голям в сравнение с останалите държави - членки.

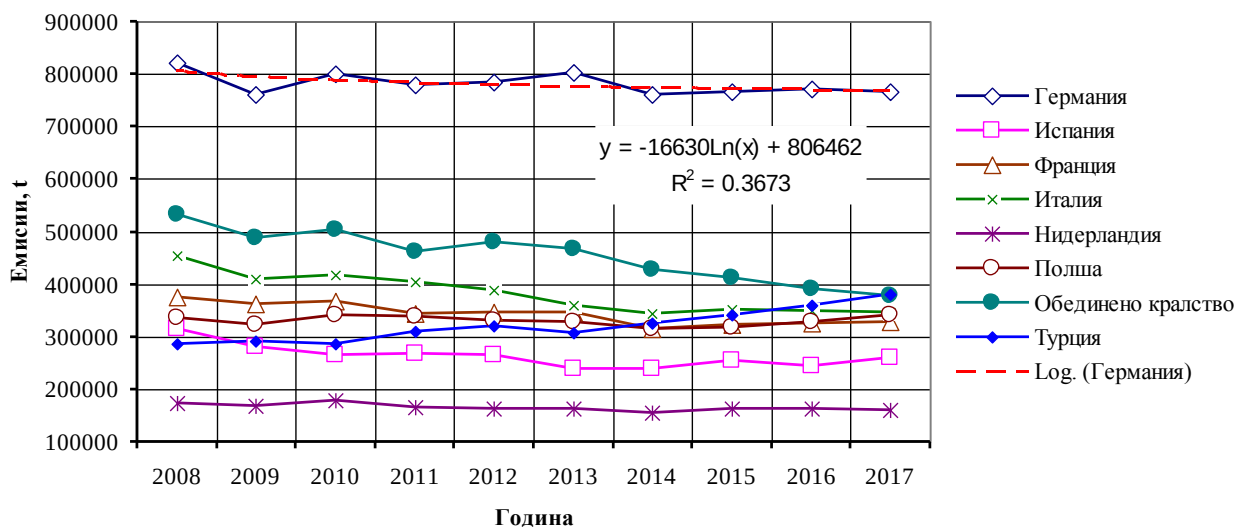
Математичните модели на тенденцията са линейни. Моментният коефициент на корелация за Обединеното кралство е голям (0,9367), докато за Германия е среден (0,3686).

На фиг. 3 са показани графики на динамичните редове на емисиите на втората базова група със сродни стойности на емисиите. Тя обхваща останалите държави - членки. Въпреки, че стойностите на годишните емисии да са съпоставими се забелязва сравнително големи различия. Могат да се очертаят три подгрупи. Първата група държави емитира от порядъка от 90000-140000 t/year парникови газове. Към нея се отнасят Белгия, Чехия, Гърция и Румъния. Следващата група емитира от 20000 до 90000 t/year. Към тази група е България. Другите държави от тази група са Австрия, Ирландия, Латвия, Унгария, Швейцария, Словакия и Норвегия. Останалите държави в Европейски съюз генерират и емитират до 20000 t/year парникови газове.

Общата тенденция е емисиите да намаляват към 2017 г. От първата група най-ясно изразено е в Гърция и Румъния. От останалите се открояват Финландия, Швеция и Норвегия.

Прави впечатление увеличаването на емисиите на парникови газове в Португалия и Словения. Общо взето кривите на емисиите протичат плавно и без особени колебания. Изключенията са малко.

На фиг. 3 са показани математичните модели на тенденцията на изменение на емисиите за Румъния и Белгия. Те са линейни модели с много висока корелация на емпиричните и теоретичните стойности на емисиите. За Румъния корелацията е 0,7659, а за Белгия - 0,7573.



Фиг. 6. Динамика на емисиите на парникови газове от Сектор „Енергетика”

Анализирани са тенденциите на емисиите в Германия по начин, който целеше да се види влиянието на вида на източниците обхващащи всички сектори. Идеята бе да се определи най-силно изразеното влияние - фиг. 4. Оказва се, че няма съществена разлика при източниците от общо емитиране. Характерът им на изменение е абсолютно един и същ, а разликата между количеството на емитираните газове е от порядъка на 10000-15000 t/year.

От икономическите сектори най-силно е изразено влиянието на енергетиката. Демонстрирано е за Франция - фиг. 5. Важи и за останалите държави. Твърдението личи от фиг. 6. Най-интензивните енергийни източници са в Германия, следвана от Обединеното кралство, Италия, Франция, Полша. Моделите на емисиите във функция на времето са логаритмични със средна корелация.

ИЗВОДИ

Изложеното показва динамичните редове на емисиите на парникови газове в Европейския съюз за 10 годишен период. Установени са редовете на изменение и математичните им модели. Високата им корелация позволява да се използват за прогнозиране и описание на закономерностите им. Тенденцията е да се намаляват емисиите на парникови газове. Изследването е подходящо да продължи, за да се определи по-точно влиянието на различните икономически сектори - източници на емисии. Те могат да послужат в бъдещата работа за ограничаване на емисиите, съответстваща на Договора от Киото.

REFERENCES

Vladimirov, L., N. Kovachev. (2016) Air pollution and impact on ecosystems. Ruse, Mediateh (*Оригинално заглавие: Владимиров, Л., Н. Ковачев. Загрязяване на въздуха и въздействие върху екосистемите. Русе, Медиатех, 2016*).

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (Accessed on 15.05.2020).

POWER TILLER'S NOISE - MEASUREMENT, ASSESMENT, AND METHODS FOR ITS REDUCTION¹⁹

Iveta Krumova – Student

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse "Angel Kanchev"
Phone: 082-888 498
E-mail: ivy.krumova@abv.bg

Assist. Prof. Nikolay Kovachev, PhD

Department of Heat, hydraulics and environmental engineering
University of Ruse "Angel Kanchev"
Phone: 082-888 498
E-mail: nkovachev@uni-ruse.bg

Abstract: The paper reviews methods for measurement of some noise parameters of a power tiller during operation. The directivity of a sound at different frequencies around the machine was adopted. It was established the direction of the most powerful sound. The next point is measurement of the emissions of noise. The sound pressure level at different frequencies and the spectral distribution of a sound were presented. The machine was working on a field, passing away from the microphone, at a distance of 3 m from the axes of movement of the machine. In the open, at a speed of 4 km/h, measured with a GPS, was received the data for the imissions. The microphone was positioned around the head of the operator of the machine, and moved with him. The results were generalized and some important conclusions was given.

Keywords: Power tiller, noise measurments, sound directivity, sound pressure level, noise reduction;

ВЪВЕДЕНИЕ

Шумът е фактор на средата, който често има негативни последици върху здравето и комуникациите, от които зависи безопасността на човеко-машинните системи. Изследванията на шума през годините се развиват, като за усъвършенстване на точността и обхващане на целия диапазон от рискови ефекти, способства развитието на технологиите и възможността за обработка на голям обем данни за кратко време (Tomov, V., 2003; Kovachev, N., 2008).

Цел на настоящото изследване е да се извърши оценка на шума на градинска мотофреза в работни условия.

За изпълнението ѝ трябва да се решат следните основни задачи:

- Определяне на целевите параметри на шума, които да бъдат изследвани;
- Създаване на методика за оценка на шума при работа на фрезата;
- Провеждане на експериментално изследване на емисиите и имисиите на шума;
- Анализ и оценка на получените резултати;
- Предложение за методи за намаляване на шумовите емисии и имисии;

ИЗЛОЖЕНИЕ

Методика и уреди за оценка на шума на градинска мотофреза.

За измерване на шума е използван шумомер SVANTEK 971, монтиран върху трипод. Шумомерът притежава вграден октавен филтър, с който са направени спектралните анализи на шума от фрезата (фиг. 1).

Извършени са измервания на нивото на звуковото налягане по скала A на шумомера и в отделните октавни ленти.

¹⁹ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ШУМ ОТ ГРАДИНСКА МОТОФРЕЗА - МЕТОДИКА, ИЗМЕРВАНЕ, ОЦЕНКА И МЕРКИ ЗА РЕДУЦИРАНЕТО МУ

Продължителността на всяко измерване е различна. За определяне на показателя на насоченост, са извършени измервания в полярна координатна система в пространството около машината с продължителност 10 секунди всяко. Измерен е шумът в 6 точки разположение в полярна координатна система през 60°, на височина 1 м над земната повърхност, като за начало е избрана точката където се намират уредите за управление. При извършване на Емисионни измервания, е избрана продължителност от 30 секунди, достатъчни за преминаване на мотофрезата по дистанцията от 10 метра преди и след шумомера. Разстоянието на шумомера е избрано да бъде 2 метра от осевата линия.

При имисионните измервания, с цел намаляване на неопределеността на измерването, уредът е натроен за 60 сек и е разположен в областта на ушната мида, за да може получените стойности да са максимално близки до тези, които се приемат от човека-оператор на машината. Честотата на въртене на вала е 120 min⁻¹ за всички измервания. При емисионните измервания, максималната скорост е 4 км/ч в работни условия, при имисонните – 3 км/ч. Измерванията на скоростта са извършени с GPS.

Параметрите на изследваната машина са следните: бензинов двигател - 4-тактов; с работен обем на цилиндъра - 208 куб см; мощност 7 к.с.; обем на резервоара: 3,5 л; обем на картера: 600 мл; работна ширина: 30 и 90 см; работна дълбочина: 10-15 см; производителност: 2 дка/час; брой скорости: 2 работна + 1 задна; обороти на работните органи: 120 rpm; тегло: 65 kg

Резултати:

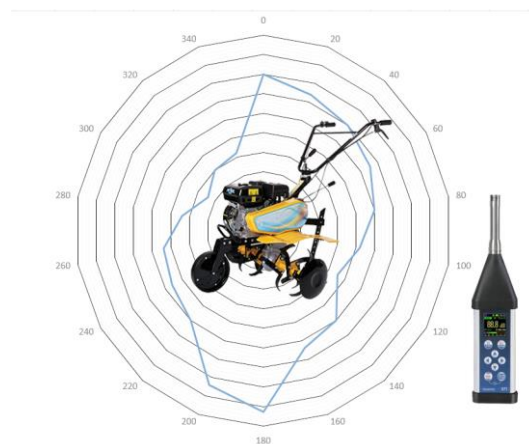
Показател на насоченост G:

Показателят на насоченост G показва пространственото разпределение на звуковите вълни около източника (Mirchev, P., V. Ovtcharov.1981):

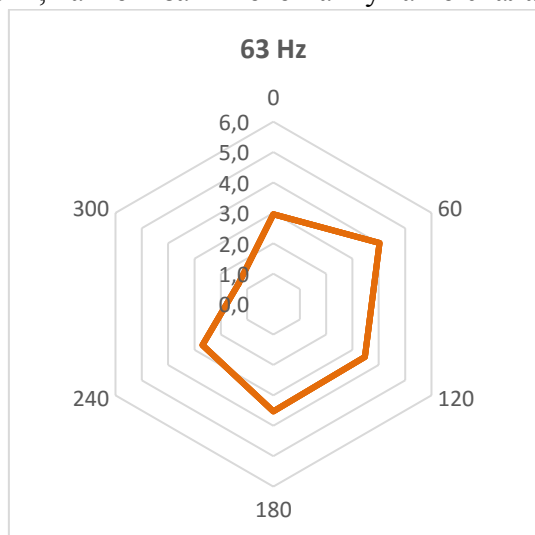
$$G = L_{pi} - L_{pm} + 3, \text{ dB},$$

където L_{pm} , dB е средното ниво на звуковото налягане по измервателната повърхност за една честотна лента или за общото ниво на шума по крива A; L_{pi} , dB е нивото на звуковото налягане в отделните точки на измерване.

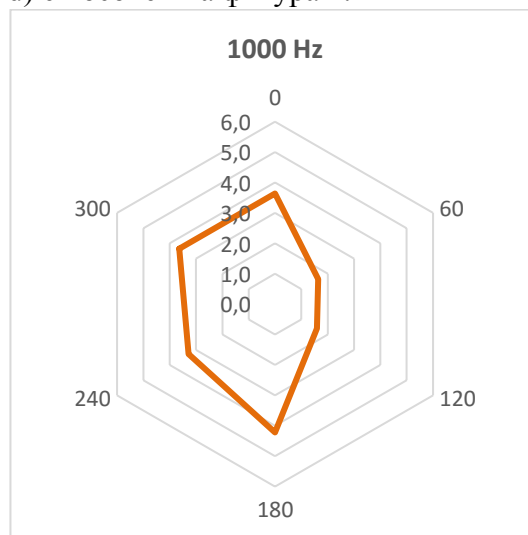
Показателят на насоченост на източника на шум за ниски – а); средни – б) и високи – в) честоти, както и за нивото на шума по скала A – д) е посочен на фигура 2.



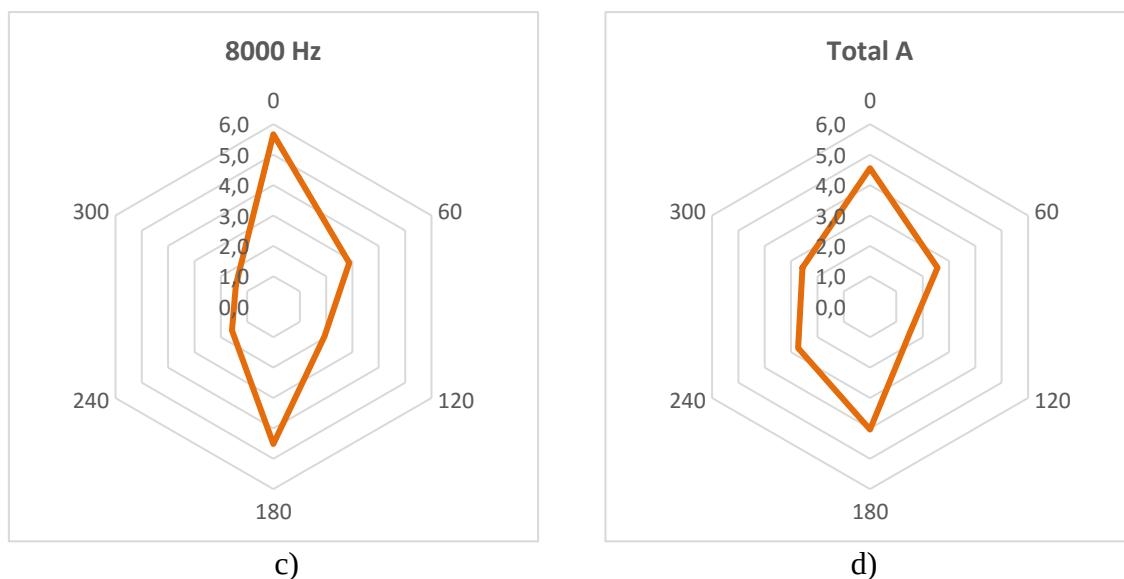
Фиг. 1 Мотофреза и шумомер Svantek 971



a)



b)



Фиг. 2. Показател на насоченост на източника на шум за ниски – 2a); средни – 2b) и високи – 3b) честоти, както и за нивото на шума по скала A – 2d)

На базата на извършените изследвания и получените резултати са направени следните изводи:

- С нарастване на честото расте и стойността на показателя;
- Посоката на най-интензивно излъчване на шум е различна за различните честотни съставящи на звука;
- Най-равномерно е разпределен шума при ниските честоти – октавна лента 63 Hz;
- Най-рискови се оказват високите честоти, като при 8000 Hz, по-голяма част от акустичната енергия е насочена в точката, в която се намира операторът на машината и съвпада с началото на полярната координатна система;

Шум при работа в движение.

Емисии:

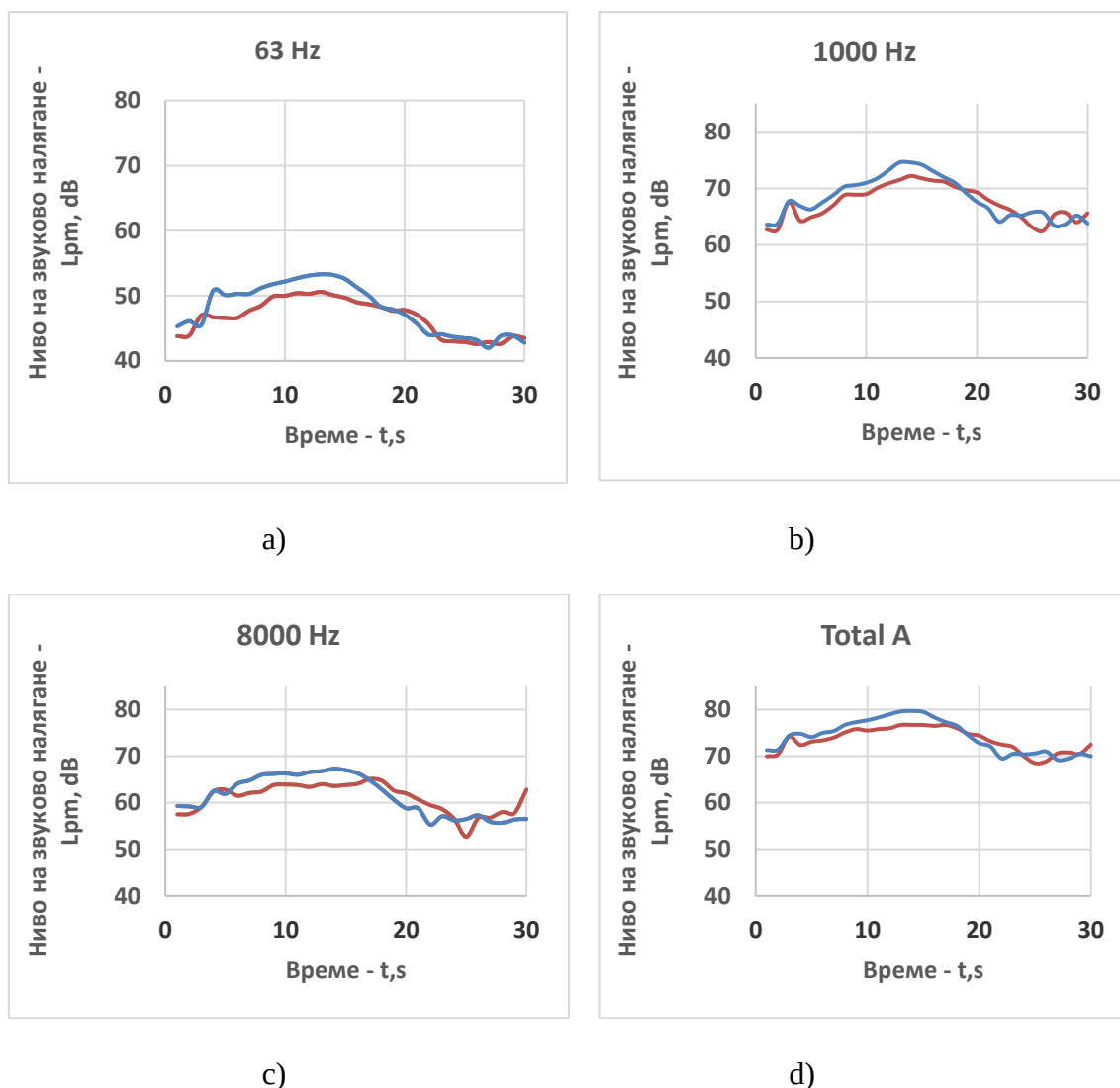
При разположен на 4 m от останата на движение на фрезата и височина 1,2 m, шумомер е извършено замерване на шума при преминаване в двете посоки. Скоростта на машината е максимална – 4 km/h при работа с прикачен инвентар в работни условия. Честотата на въртене на вала на фрезата е 2500 min^{-1} . На Фигура 3 е посочено изменение на нивото на звуково налягане в зависимост от разстоянието от шумомера, при преминаване в двете посоки за ниски - a); средни - b) и високи - b) честоти, както и за нивото на шума по скала A - d)

Направени са следните изводи:

- С най-високи стойности на звуковите емисии са средните честоти – $L_p=74,2 \text{ dB}$ при 2000 Hz, докато за октавна честотна лента 63 Hz, $L_p=50,6 \text{ dB}$;
- Разликата между емитираните нива при измерване в двете посоки, съответства на получените разлики при оценка на показателя на насоченост;
- При ниските честоти разликата в нивата при преминаване на мотофрезата от двете страни, е максимална – $\Delta L_p= 3,4 \text{ dB}$; докато при 8000 Hz - $\Delta L_p= 1,5 \text{ dB}$;

Имисии:

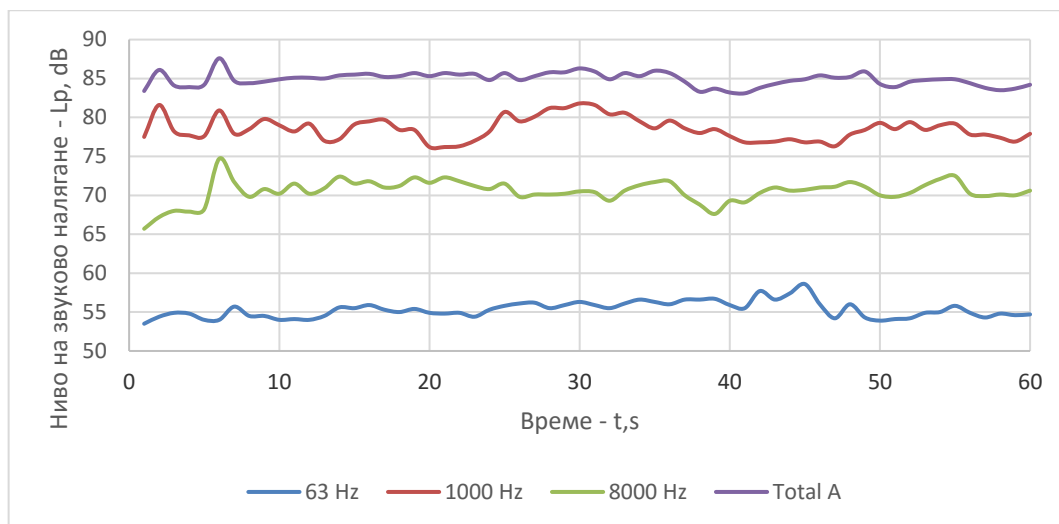
- При в областта на ухото на оператора, шумомер е извършено замерване на шума при преминаване през работното поле в реални условия със скорост 3 km/h. Извършен е запис на шума в продължение на 60 s. На Фигура 4 е посочено изменение на нивото на звуково налягане за ниски - a); средни - b) и високи - b) честоти, както и за нивото на шума по скала A - d)



Фиг. 3 Изменение на нивото на звуково налягане на градинска мотофреза, в зависимост от разстоянието от шумомера, при преминаване в двете посоки (— дясна страна; — лява страна) за: 2a); средни – 2b) и високи – 3b) честоти, както и за нивото на шума по скала A – 2d)

Изводи:

- Средната стойност на нивото на звуково налягане по скала A на шумомера е $L_{pA}=84,9$ dBA, което е значително и се налага използването на лични предпазни средства или други методи за ограничаване на шума;
- При ниските и високи честоти нивата са значително по-ниски в сравнение със средните честоти;
- Динамиката на нивата на звуково налягане показва, че стойностите могат да варират независимо от работните условия на машината, зависят и от вида на обработваемата земя, използвания прикачен инвентар;
- Изменението на шума в различните честотни ленти има различен характер;



Фиг. 4. Изменение на имисиите на шума на градинска мотофреза за ниски, средни, високи честоти, както и за нивото на шума по скала A

Методи за редуциране на шума

Емисионни методи са мерки за намаляване на шума при източника (Drosg, M. 2007). То гарантира ограничаване на разпространението му в останалите зони от човеко-машинната система. Най – подходящо е да се вземат мерки при проектиране на съответния агрегат, генериращ шума. Често обаче причината за повишаване на нивата се дължат на неправилна експлоатация, монтаж или амортизиране на машините.

Друг начин за намаляване на вредата от шум в ергономичните системи е да се ограничи шума, чрез изграждане на защитни съоръжения на пътя на разпространение на звуковите вълни. Такива за звукоизолиращи екрани и звукопоглъщащи материали върху повърхностите, отразяващи звуковите вълни.

Намаляването на шума може да се извърши и чрез изграждане на преграждащи екрани на пътя на разпространение на звуковите вълни.

Имисионни методи за намаляване на шумовото въздействие включват използване на лични предпазни средства като външни или вътрешни антифони или противощумни шлемове. Необходимо е да се познават добре особеностите при използването и съхранението им. Намаляването на шумовите имисии може да стане чрез организационно технически мероприятия, включващи преустройство на работното помещение, промяна на местоположението на източниците на шум и работните места и времевото съвместителство на обектите и източниците на шум.

ИЗВОДИ

На базата на извършеното изследване на шума от градинска мотофреза, е установено неравномерното емириране на шум в пространството около машината. С нарастване на честото расте и стойността на показателя, като посоката на най-интензивно излъчване на шум е различна за различните честотни съставлящи на звука. Най-равномерно е разпределен шума при ниските честоти – октавна лента 63 Hz. Изследването показва, че най-рискови се оказват високите честоти, като при 8000 Hz, по-голяма част от акустичната енергия е насочена в точката, в която се намира операторът на машината и съвпада с началото на полярната координатна система.

При емисиите е установено, че най-високи стойности на шума за средните честоти – $L_p=74,2$ dB при 2000 Hz, докато за октавна честотна лента 63 Hz, $L_p=50,6$ dB. Разликата между емитираните нива при измерване в двете посоки, съответства на получените разлики при оценка на показателя на насоченост. При ниските честоти разликата в нивата при преминаване на мотофрезата от двете страни, е максимална – $\Delta L_p= 3,4$ dB; докато при 8000 Hz - $\Delta L_p= 1,5$ dB;

При имисите средната стойност на нивото на звуково налягане по скала А на шумомера е $L_{pA}=84,9$ dBA, което е значително и се налага използването на лични предпазни средства или други методи за ограничаване на шума. При ниските и високи честоти нивата са значително по-ниски в сравнение със средните честоти. Динамиката в нивата на звуково налягане показва, че стойностите могат да варират независимо от работните условия на машината, зависят и от вида на обработваемата земя, използвания прикачен инвентар.

Установена е необходимост от ползване на лични предпазни средства или някои от методите, описани в последната точка на доклада за ограничаване на шумовото въздействие върху оператора и/или околната среда.

REFERENCES

Kovachev, N., 2008. Comparable measurement and analyses of the noise, generated by fan Sozopol, International scientific-technical conference, trans & motauto, IX. 2008. с.102-105. (**Оригинално заглавие:** Ковачев Н. Сравнително измерване и анализ на шума на вентилационна уредба. Созопол. XV Международна научно-техническа конференция, trans & motauto, IX.2008. с.102-105).

Mirchev, P., V. Ovtcharov.1981. Noise from machines and the machine manufacture. Sofia. SE "Techniques" (**Оригинално заглавие:** Мирчев, П. Т., В. Г. Овчаров. Шумът в машините и машиностроителното производство. София, ДИ "Техника", 1981.)

Tomov, V., 2003. Risk Theory. Analyses and risk ratings in the manufacture. Monograph. Ruse. University of Ruse. (**Оригинално заглавие:** Томов, В. Теория на риска. Анализ и оценка на риска в производството. Монография. Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", 2003. 440 с.)

Drosg, M. (2007). Dealing with Uncertainties. A Guide to Error Analysis. Springer, Wien, Austria.

GREENHOUSE TECHNOLOGIES FOR TOMATOES

Angel Ivanov – Student

Department Agriculture machinery,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 887174014
E-mail: aivanov@uni-ruse.bg

Petya Angelova, PhD

Department Agriculture machinery,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: 082/888 288
E-mail: pangelova@uni-ruse.bg

Abstract: Tomato (*Lycopersicon esculentum*) is selffertilized and diploid belongs to Solanaceae family. It is richest source of vitamins, minerals as well as antioxidants (lycopene). Conventional breeding plays very important role to increase yield and quality. However, resistance of biotic and abiotic cannot be achieved by some methods such as conventional methods. The characters like biotic and abiotic are produced in different crops mainly by modern methods of biotechnology for example transformation, somaclonal variation, QTL mapping. Through different breeding methods, many goals are achieved and many varieties have been developed of different better traits or combine traits in same variety. Agriculture and biotechnology is trying to improve the tomatoes as per demand.

Keywords: Conventional breeding, Molecular breeding, Molecular Marker, lycopene, Hybridization, *Lycopersicum esculentum*

INTRODUCTION

Tomato (*Lycopersicon esculentum*) very important vegetable crops. It is second most consumed vegetable after potato (*Solanum tuberosum*) in the whole world. The word tomato comes from the Spanish word ‘tomato’ which means swelling fruit. Tomatoes can be grown under indoor and outdoor conditions. Tomato belongs to the family Solanaceae includes 3000 species [1]. *Solanum Lycopersicum* species is domesticated species of tomato. Tomato first originated in South America in the area of Peru and Ecuador, but they were first domesticated in Mexico. Spanish took domesticated form of tomato to Europe in 1523, Italy in 1544, England in 1597 and Philippine and Malaysia in 1650. These were also taken to North America in late 18th century [2-5]. There is great diversity in from very dry to very wet, from coastal to mountains and about 3300 m elevation area at which it can be grown. In fact, this diversity is responsible for variation in the *Lycopersicon*.

Moreover, tomato is also used as model plant for research purposes related to genetics. Because it can be grown under many environmental conditions, short life cycle, insensitive to photoperiod, homozygosity, self-pollinating, diploid the reproductive potential rate is high, pollination can be controlled, hybridization and small genome. Tomato can also easily regenerate due to specific characters and it allows easy grafting which helps in development and practical studies. Due to these entire characters tomato crop is ideal for genomic studies [3, 6].

EXPOSURE

Breeding in Tomato

Tomato (*Lycopersicum esculentum*) (fig. 1) to the family Solanaceae. Solanaceae family is one of the economically important families of angiosperms and contains many of the commonly cultivated plants, including potato (*Solanum tuberosum*), tomato (*Lycopersicum esculentum*), pepper (*Piper nigrum*), eggplant (*Solanum melongena*), and tobacco (*Nicotiana tabacum*). Tomato is diploid and self-pollinated plant having $2n=24$ [16-18]. Flower of tomato plant is perfect having both male and female functional part on the same flower (fig. 2). In genus *lycopersicum*, there is both self-

incompatible compatible plants and but, tomato can easily hybridized with same species and also with wild varieties in suitable conditions to permit gene transfer from wild species [2].



Fig. 1. Tomato plant



Fig. 2. Flower of tomato plant

Breeding methods

Conventional breeding: Breeding has based on standard methods which are Mass selection, Pedigree, and Hybridization. These are all conventional methods for breeding. Conventional breeding has developed the cultivars and also dominant resistance genes to control pest and disease [6]. The replacement of inbred lines with hybrids increases the yield and other beneficial traits of tomato.

Mass selection: Mass selection is basically a breeding method. Through this method, tomato fruit quality and yield can be increased. In this method, phenotypically better plants are selected and they grow in bulk. And again, phenotypically better plants are grown, and this is repeated again and again till the desired characters are developed. In this way, quality and fruit yield are increased, desire characters are combined and new varieties are developed [7, 8].

Pedigree method: In the pedigree method, the controlled cross between the plants is carried. And by individual plant selection, the desirable trait is obtained, and inbred lines are prepared by growing them in lines and rows through successive generations. This method is beneficial and reliable to develop new varieties of the tomato crop. It develops new cultivars faster than mass selection. This is done by selecting individual plants in the early generation [9].

Hybridization: Hybridization is mostly done in the crosspollinated crops. It is also done in some cross-pollinated crops just like tomato and introduce many other tomato varieties. It needs some hard work and pollination is done by human intervention in tomato. Tomato is selfpollinated crop while tomato varieties can be developed through hybridization. First of all, inbred lives are produced by self-crossing. Then they cross the inbred lives of different varieties and grow plants and the plants are selected which have traits which are required. Sometimes undesirable traits are also transfer with the desirable traits then these undesirable traits are eliminated by backcrossing method although this is time-consuming [2, 6].

For a successful crop of tomatoes the grower needs to diligently observe certain practices at each stage:

Field Selection:

- Consider previous planted crop. As general rule, farmers should observe at least a 3-season break from tomato or any other crop from the solanaceous family. This is done to avoid disease cycles and ensure less cost in disease management.
- Check the irrigation water quality. Excess sodium and fluoride may affect proper plant growth.
- Check water availability particularly if you intend to use irrigation.
- Ideally, the land should be gentle sloping to facilitate drainage.

Soil environment:

- Tomatoes can grow in a variety of soil types; they do best in well-drained, deep, uniform clay or silty loams. The soil should be loose, deep and of correct structure because tomato has a root system of more than 60 cm depth.
- The optimum pH for tomato production is between 6-7.5.
- In coming up with a fertilizer program the grower can carry out a soil analysis.

Land preparation:

- Proper land preparation is necessary to loosen soil and break hard pans or compacted fields.
- In nematode infested areas, fumigation can be done with registered products.
- In soils whose pH is low; lime can be applied to raise the pH. For alkaline soils, gypsum can be used to reduce soil pH; it is also handy in sodium-level reduction.
- Planting on beds is recommended for low-lying, areas with high run-off; Raise the soil 15cm high with walkways of 30cm between the beds. Lay drip lines with the nozzles facing up.

Seed requirement:

In calculating seed requirement, the amount of seed will be determined by the spacing that will be used. A plant density of 3 plants per metre squared is recommended. The grower should plant about 15 percent more seeds in their nursery to cater for the seedlings that will be used for gapping.

Tomato must have High Resistance to Alternaria stem canker, Verticillium, Fusarium wilt as well as nematodes

- Seeds should be planted at a depth of 1 cm and a spacing of 15cm between the rows. The seeds are arranged along a furrow, and then covered lightly with soil.
- The seeds will sprout within 8 days. It will take about a month before the seedlings are ready for transplanting.
- The farmer will be required to monitor the seedlings for pests, diseases and weeds using appropriate control methods when need arises.
- Farmers can also use trays for raising the seedlings. Plants raised in trays generally have a better survival rate.

Transplanting:

- The seedlings need about a month of growth before they are ready for transplanting.
- Transplant directly into already prepared holes. Spacing ranges from 60x45 cm, or 60x60 cm depending on soil condition and water availability.

Agronomic practices:

Agronomic practices include: nutrient management, irrigation, support, pruning, weeding, pest and disease management, harvesting and marketing.

- Nutritional programs enhance proper plant performance. Crop nutrient requirements change with each stage of growth.
- The general principle is to apply Phosphate fertilizer as basal dressing for root development.

- At the onset of flowering, top dress with NPK at 200Kg/ha; a compound fertilizer is necessary for the supply of N, P and especially K that is needed for flowering. The NPK top dress can be repeated after the first harvest.

- To correct micro-nutrient deficiencies, foliar feeds can be applied alongside the regular pesticide applications.

- Avoid excessive Nitrogen; it leads to excess vegetative growth, poor fruit set, smaller fruits, hollow fruits and poor keeping quality.

- Inadequate calcium can lead to blossom end rot disease; this disease can be corrected by applying calcium fertilizers.

Irrigation:

- The amount and frequency of irrigation depends on prevailing weather conditions and the stage of growth.

- For a standard greenhouse of 240 square metres install a 500 litre tank, this will serve the plants for a single day - i.e. half a litre per plant per day.

Pruning:

- To avoid the spread of diseases from plant to plant, do not use secateurs or a knife, 'pinch out' instead using your thumb and forefinger.

- A weekly scouting is done for side shoots before they develop into big shoots.

- Remove side shoots, laterals, old leaves, diseased leaves & branches and overshadowed lower leaves by hand.

- After formation of the first fruit cluster of mature green tomatoes remove all the lower older leaves to allow for ventilation and disperse food to the fruits.

- Flowers should be pruned to 5-6 per cluster for medium- large sized fruits.

Pests and Diseases:

- Common pests include; Aphids, thrips, whiteflies (fig. 2), cutworms, bollworms, leaf miners, spider mites and nematodes.

- Common diseases include: Wilts, Blight, Leaf spots and mildews.

- For the control of pests, cultural methods are the best e.g. clean weeding, use of certified seed, destroying alternate hosts etc.

- Do not wait till the pest or disease symptoms begin to show. Carry out preventive spraying, observe the product label recommendations in each case. For diseases e.g. mildews, blight, copper-based or sulphur-based fungicides are used.

- Viral diseases can be controlled by controlling vectors. Key vectors include; aphids, thrips, whiteflies and nematodes.

General Management of pest and diseases:

Pests and diseases remain the greatest challenge in Tomato production. Appropriate and timely management makes all the difference between good production, poor production or total crop failure. Proper identification of the pest and disease is critical in a control strategy. The general principles in pests and disease management include;

- Practicing crop rotation. Observe minimum 2 year rotation program

- Planting resistant /tolerant varieties - Use certified disease-free seed treated with an approved fungicide to control seed rots and post emergence damping off

- Field hygiene-old crop should be removed from the fields, control weeds and crop debris since these are source of pests and diseases. Staking and pruning are also key to disease incidence reduction

Proper pest and diseases identification is the first and critical step in their management. This helps to detect problems early and take control measures on time.

MAJOR TOMATO PESTS

The greenhouse whitefly (fig. 3) (*Trialeurodes vaporariorum*)

This pest is serious as it has a very high multiplication rate, the whitefly larvae stages are also difficult to control with conventional contact products. The pest populations build up rapidly due to a life cycle of 20 days or less. Greenhouse Whitefly is a key vector to various viral diseases such as Tomato Yellow Leaf Curl Virus. They usually cause stunting and growth of sooty mould. Poor fruit are formed. The pest is known to transmit viruses.

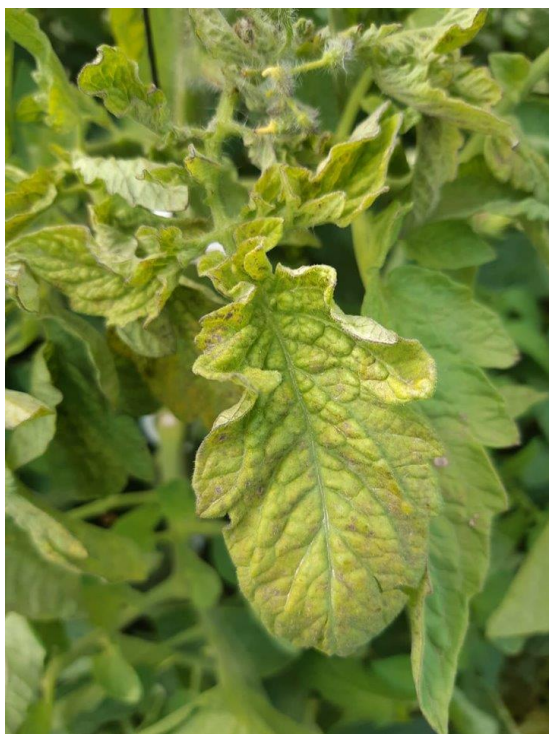


Fig. 3. The greenhouse whitefly



Fig. 4. Root disease

Control of whiteflies:

Physical control – use of nets and double doors, sticky traps and destruction of infested debris, registered pesticide products can also be used.

This disease can spread very fast wiping away plants within a short time. The disease also affects fruits.

Tomatoes may be infected at any age by the fungi. The wilt organisms usually enter the plant through young roots (fig. 4) and then grow into and up the water conducting vessels of the roots and stem.

Early Blight - *Alternaria Solani*

The disease is common in harvesting plants. In poorly managed green houses the disease can wipeout if timely management is not carried out. Disease development is most serious during warm wet conditions. Tomatoes infected with early blight develop small dark brown to black spots on lower shaded leaves, stems and fruits. Leaf spots are bordered by a concentric leathery tissue. Spots in fruits often occur near the calyx end of the fruit. In the seedbed the small plants wilt and die eventually. In older crops, stem death occurs while leaves fall off the crop and fruits drop prematurely.

CONCLUSION

Tomato is the most important of all the cultivation crops. Tomato have a considerable importance. Market demands of this fruit are long shelf life, its shape, and color, in terms of quality and fruit flavor should be sweetness and juiciness. For Solanaceae family, tomato genome has been selected due to its small genome size, short reproduction period and due to its diploid genetics.

The breeding goals are fruit yield and resistance to disease and pests. Until now achievements in tomato breeding are depends on breeding methods. In plant breeding, molecular techniques opened new pathways for crop improvement. During last two decades, notable progress in molecular genetics has been confirmed including, cloning of gene, DNA sequencing, mapping of genes, QTL analysis, and markers development. Now, Functional genomics can be used for marker development. Transformation is also enterprising in development of marker. QTL analysis has very important impact on breeding programs. Many complex traits of fruit can be determined by this method. In next decades conventional breeding methods will not increase the production. Therefore, traditional breeding methods like Marker-assisted selection would be important tool for crop improvement. In future, tomato genome sequencing of gene-dense region will be determined.

Cultural control methods such as using tolerant varieties, certified disease-free seeds, practicing crop rotation, proper disposal of infected plant material and managing watering by reducing overhead irrigation can prevent the spread of the disease. Use of tools such as pruning knives can also spread the disease from one plant to another hence, they should be sanitized. Fungicides that can be effectively used include Copper based fungicides, Carbendazim and Thiabendazole. Affected plants can be uprooted to reduce spread.

REFERENCES

- Abewoy Fentik D (2017) Review on Genetics and Breeding of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Advances in Crop Science and Technology*.
- Foolad MR (2013) High lycopene content tomato plants and markers for use in breeding for same. The Penn State Research Foundation, US Patent 8; pp: 524,992.
- Lammerts Van Bueren ET, Jones SS, Tamm L, Murphy KM, Myers JR, et al. (2011) The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato, and broccoli as examples: A review. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 58: 193-205.
- Martino A, Mancuso T, Rossi A (2010) Application of high-resolution melting to large-scale, high-throughput SNP genotyping: A Comparison with the TaqMan (R) method. *J Biomol Screen* 15: 623-629.
- Ouyang B, Yang T, Li H, Zhang L, Zhang Y, et al. (2007) Identification of early salt stress response genes in tomato root by suppression subtractive hybridization and microarray analysis. *Journal of Experimental Botany* 58: 507-520.
- Ranjan A, Ichihashi Y, Sinha NR (2012) The tomato genome: Implications for plant breeding, genomics, and evolution. *Genome Biology* 13: 1-8.
- Matsuda Y, Mori Y, Sakano Y, Nishida M, Tarumoto K, et al. (2005) Screening of Wild *Lycopersicon* species for resistance to Japanese isolate of tomato powdery mildew *Oidium neolycopersici*. *Breed Sci* 55:355-360.
- Medina-Filho H, Stevens M (1980) Tomato breeding for nematode resistance: survey of resistant varieties for horticultural characteristics and genotype of acid phosphates. *Acta Hort* 100: 383-391.
- Merk HL, Foolad MR (2012) Parent-offspring correlation estimate of heritability for late blight resistance conferred by an accession of the tomato wild species *Solanum pimpinellifolium*. *Plant Breeding* 131:203-221.

INTERNAL COMBUSTION ENGINE DIAGNOSTIC METHODS BY CYLINDER PRESSURE CHANGE²⁰

Stilyan Penev – Student

Department of Repair, Reliability, Mechanisms, Machines, Logistic and Chemical Technologies,
University of Ruse “Angel Kanchev”

E-mail: stillen40@abv.bg

Apostol Cheshmedjiev – Student

Department of Repair, Reliability, Mechanisms, Machines, Logistic and Chemical Technologies,
University of Ruse “Angel Kanchev”

E-mail: corruptgodz@gmail.com

Assoc. Prof. Todor Delikostov, PhD

Department of Repair, Reliability, Mechanisms, Machines, Logistic and Chemical Technologies,
University of Ruse “Angel Kanchev”

E-mail: delikostov@uni-ruse.bg

Abstract: The document discusses the existing methods for diagnosing internal combustion engine pressure changes in the cylinder. Analyzed for the conditions, type and amount of information in their use.

Keywords: compression, diagnostic, ICE (internal combustion engine)

ВЪВЕДЕНИЕ

Компресия (от лат. Compressio - компресия) - свиване на газ под действието на външни сили за намаляване на неговия обем, увеличаване на налягането и температурата. Компресията се извършва по време на работа на ДВГ. Свиването на гориво-въздушната смес в цилиндъра ни позволява да увеличим полезната енергия, отделяна при нейното изгаряне.

Налягането в надбуталното пространствено (компресията) служи като индикатор за състоянието на бутало-цилиндровата група (БЦГ) на двигателя и някои други агрегати.

Компресията зависи от състоянието на буталото, компресионните пръстени, всмукателните и изпускателните клапани, уплътнението на главата на двигателя и някои други устройства, чието присъствие или отсъствие се определя от типа на силовия агрегат. Налягането в горивната камера достига 15 - 30 атмосфери (в зависимост от вида на двигателя с вътрешно горене - бензин или дизел) и всички съставни части трябва да издържат на такова натоварване и то не веднъж, но многократно [1, 2].

При движението на буталото, когато се създаде повишено налягане в надбуталното пространство, съгъстяваните или изгорелите газове попадат в хлабината между буталния пръстен и каналите на буталото и притискат пръстените към повърхността на цилиндъра. По този начин пръстените се притискат към цилиндъра не само от силата на собствената им еластичност, но и от налягането на газовете.

Цел на настоящата работа е да се анализират приложимостта, предимствата и недостатъците на методите за диагностика на ДВГ по промяната на налягането в цилиндъра.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Намаляване на компресията

При компресирането поради износване на части от бутало-цилиндровата група (БЦГ) и газоразпределителния механизъм (ГРМ), се влошават мощностните характеристики на

²⁰ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: МЕТОДИ ЗА ДИАГНОСТИКА НА ДВГ ПО ИЗМЕНЕНИЕ НАЛЯГАНЕТО В ЦИЛИНДЪРА.

двигателя и ефективността му. При едно и също техническо състояние на двигателя, големината на компресия при различни условия на измерване може да се различава. Това зависи от редица фактори: количеството въздух, постъпващ в цилиндъра, от честотата на въртене на колянния вал и от температурата на двигателя. По-вискозно масло, останало по стените на цилиндъра, увеличава компресията, тъй като уплътнява хлабините в двоиците. Горивото, постъпващо в цилиндъра под формата на капчици (например в случай на неизправност на дюзите на система за впръскване) измива масления филм и спомага за намаляване на компресията.

Ако двигателят на започне да се пуска трудно или е „загубил“ мощност, помогне измерването на компресията в цилиндрите ще помогне да се постави правилната диагноза. Данните, получени по време на измерванията, понякога могат да бъдат озадачаващи за собственика на автомобила: например стойностите на компресия на автомобилен двигател с пробег от 150-200 хил.км са твърде високи. Въпреки че причината за това може да е дебел слой нагар върху детайлите на горивната камера, което намалява нейния обем.

Методи за измерване

Има няколко метода за измерване на компресията: с отворена и затворена дроселова клапа, при студен и горещ двигател:

1. При напълно отворена дроселова клапа постъпва максималното възможното количество въздух в цилиндрите. В този случай резултатът от измерванията се влияе главно от големи утечки на въздух при силно износване на компресионните пръстени, големи задирания по стените на цилиндровите втулки и буталата, пукнатини в цилиндровия блок и буталата, прогаряне и „зависване“ на клапан и т.н.

2. При напълно затворена дроселова клапа постъпва минималното количество въздух в цилиндрите. С помощта на този метод е възможно да се изчислят незначителни течове на въздух, например в резултат на деформация на стъблото на клапана или износване на седлото му, прогаряне на гарнитурата на цилиндровата глава и т.н. При диагностициране на дизелови двигатели положението на дроселовата клапа, поради високото налягане в цилиндрите, няма същата стойност като при бензиновите.

3. По правило компресията в бензиновите двигатели се измерва „на горещо“ при работна или близка до работната температура на двигателя (80-90 °C). В този случай хлабините между подвижните части на БЦГ и вискозитета на маслото са минимални. Трябва да се помни, че компресията в топъл двигател винаги ще бъде по-голяма, отколкото при проверка „на студено“.

4. При затруднено стартиране, се препоръчва компресията да бъде измерена „на студено“ (температурата на двигателя е съизмерима с околната температура). В тези случаи, поради силното износване на частите на БЦГ или когато буталните пръстени са закоксувани, налягането в цилиндъра на бензиновия двигател обикновено намалява наполовина (до 4,5-5,5 атмосфери). След стартиране и загряване компресията, като правило, се увеличава с няколко единици. Ето защо можете да установите такава неизправност само с подробна проверка. Особено показателни са измерванията „на студено“ в диагностиката на дизелови двигатели - мотор, чието компресиране е спаднало до 17-18 атмосфери, е практически невъзможно да се стартира. Освен това при дизеловите двигатели компресията е силно зависима от наличието на масло в цилиндрите, затова преди диагностика двигателят трябва да "престои" няколко часа, за да може излишното масло да се оттече в картера. Ако компресията не надвишава 24 атмосфери, това показва необходимостта от основен ремонт на двигателя.

Диагностика

Работната стойност на компресията на двигателя на изправен (нов) автомобил се определя от производителите. Тази стойност е посочена в съответните инструкции за поддържане и ремонт. По правило при бензиновите двигатели с изпрани БЦГ компресията, измерена "на горещо", трябва да бъде най-малко 9,5-10 атмосфери (за дизелови двигатели - 28-30 атмосфери), а разсейването на нейните стойности по цилиндрите не трябва да надвишава 0,5-1,0 атмосфери (за дизел - 2,5-3 атмосфери). При измерване трябва да се вземе предвид динамиката на увеличението на компресията. Ако записаното налягане е ниско при първия

такт сгъстяване (3-4 атмосфери), а при последващи налягания се увеличава (например до 6-8 атмосфери), това показва износване на пръстените, каналите на буталото и / или стените на цилиндъра. Ако показанията на компресора не се увеличат при последващо превъртане, можем да заключим, че има изтичане на въздух през повредени части на цилиндровата глава (например клапани или техните седалки). Поради възможното изменение в показанията на различните видове компресометри и отклоненията в честотата на въртене в стартерен режим, при измерването на първо място е необходимо да се вземат предвид не абсолютните показания на устройството, а разликата в стойностите на налягането, измерени върху цилиндрите. В допълнение, за обективна оценка на техническото състояние на двигателя се препоръчва да се сравнят резултатите от измерванията с получените по-рано данни (например с обхват от 50, 100, 150 хиляди км и т.н.). В същото време измерванията трябва да се извършват при същите условия (температура на двигателя, скорост на колянния вал, температура на околната среда и т.н.).

Какво влияе на компресията?

Теоретично, максималното налягане в цилиндъра в края на хода на сгъстяване, когато буталото е в горната мъртва точка (ГМТ) зависи от редица фактори. Тези фактори влияят на количеството въздух, постъпващ в цилиндъра - колкото по-голям е, толкова по-висока е компресията.

На първо място е позицията на дроселната клапа - нейното притваряне или затваряне значително ще намали налягането в цилиндъра. Степента на замърсяване на въздушния филтър също влияе върху количеството въздух.

Топлинната хлабина в задвижващия механизъм на клапана влияе силно на компресията. Малката хлабина в задвижването на всмукателния клапан ще доведе до по-късното му затваряне и, следователно, до намаляване на компресията. В същото време малките хлабини в изпускателните клапани ще увеличат така нареченото припокриване на клапана - стойността на ъгъла на завъртане на колянния вал, по време на който и двата клапана в цилиндъра са отворени едновременно. Резултатът е същият - компресията ще намалее.

Температурата на двигателя също ще повлияе на компресията - колкото по-ниска е тя, толкова повече въздухът, сгъстен в цилиндъра, ще се охлади и по-ниско ще бъде неговото налягане. Хлабините в задвижването на клапана също се влияят от температурата - колкото по-ниска е тя, толкова по-малки са хлабините и компресията.

Веднага след като въздухът в цилиндъра е достатъчно сгъстен, започват да се появяват различни видове утечки през хлабините между износени или повредени части, които уплътняват горивната камера.

Изтичането ще бъде минимално, ако цилиндровата втулка има идеално кръгла форма, няма надлъжни драскотини по работната ѝ повърхност, буталните пръстени са идеално прилегнали към нея и към повърхностите на каналите на буталото, ако хлабините в ключа на пръстените са близки до нула и ако клапановите глави идеално прилягат в седлата.

Но всички знаем, че в природата нищо не е перфектно. Винаги има някакви утечки, дори при нов двигател. От значение е колко големи са те. Факторите, които в една или друга степен влияят на интензивността на изтичане на въздух и следователно на компресията са няколко.

На първо място, това е температурата на двигателя - тя се повишава и увеличава сгъстяването, тъй като частите прилягат един в друг, приемайки размери и относителни позиции, които най-много съответстват на работните.

Друг фактор е маслото, постъпващо в горивната камера през направляващите втулките (водача) на клапана, буталните пръстени, вентилационната система на картера и уплътненията на турбокомпресора - значително увеличава компресията, тъй като има уплътняващ ефект;

Горивото, постъпващо в цилиндъра под формата на капки, намалява компресията, тъй като разрежда и измива маслото от частите и няма уплътняващ ефект поради ниския си вискозитет;

По същия начин се отразява и нехерметичността на възвратния клапан или на тръбопровода на компресора, както и голямо усилие на пружината на възвратния клапан;

И накрая, колкото по-голяма е скоростта на въртене на колянния вал, толкова по-малко са утечките през неплътностите (хлабините), толкова по-голяма е компресията.

Как е правилно да се измерва компресията?

Ако вземем предвид всички изброени по-горе фактори, тогава при измерване на компресията трябва да се спазват следните правила:

Двигателят трябва да е „топъл“. Подаването на гориво трябва да бъде изключено. Можете например да изключите бензиновата помпа, дюзите или да използвате други методи, които предотвратяват навлизането на голямо количество гориво в цилиндрите;

Необходимо е да се свалят всички свещи. Селективно демонтиране на свещи е недопустимо, тъй като увеличава съпротивлението при въртене на и произволно намалява оборотите при превъртане на двигателя със стартер;

Акумулаторната батерията трябва да е напълно заредена, а стартерът трябва да е в добро състояние.

Основните места за изтичане на въздух от горивната камера са:

- а) хлабината между пръстените и повърхността на цилиндъра или в ключалката на пръстена;
- б) хлабината между пръстените и каналите на буталата;
- в) хлабината между седлото и клапана;
- г) хлабината между повредена гарнитура и равнината на главата или блока;
- д) пукнатина в стената на горивната камера.

Компресията се измерва както с отворена, така и със затворена дроселова клапа. Всеки от тези методи дава своите резултати и ви позволява да определите дефектите.

Така че, когато клапата е затворена, очевидно малко въздух ще се вкара в цилиндрите, така че компресията ще бъде ниска и ще бъде около 0,6-0,8 МПа. Утечките на въздух в този случай са сравними с влизането му в цилиндъра. В резултат на това компресията става особено чувствителна към утечки - дори при ниски утечки стойността ѝ спада няколко пъти. Тази предпоставка ни позволява да правим заключения или предположения относно следните дефекти на двигателя: не съвсем задоволително прилягане на клапана към седлото; зависване (незатваряне) на клапана, например, поради неправилно сглобяване на механизъм с хидравлични повдигачи; дефекти в профила на гърбицата на разпределителния вал в конструкции с хидравлични повдигачи, включително неравномерно износване или биене на гърбицата; утечки, причинени от изгаряне на уплътнението на главата или пукнатина в стената на горивната камера.

Когато измервате компресията с отворена дроселова клапа, картината ще бъде различна. Голямото количество на входящия въздух и увеличаване на налягането в цилиндъра, разбира се, допринасят за увеличаване на утечките. Те обаче очевидно са по-малко в сравнение с количеството на подавания въздух. В резултат на това компресията не пада толкова значително (приблизително до 0,8-0,9 МПа). Следователно методът на измерване с отворена дроселова клапа е по-подходящ за определяне на „по-груби“ (по-тежки) дефекти на двигателя, като например разрушаване и прогаряне на буталата, разрушаване или зависване (закосване) на буталните пръстени в каналите на буталото, деформация или прогаряне на клапани, тежки повреди (задиране) по повърхността на цилиндрите втулки.

И при двата метода на измерване е желателно да се вземе предвид динамиката на увеличението на налягането - това ще помогне да се установи истинската същност на неизправността с по-голяма вероятност. Така че, ако на първия цикъл налягането, измерено от компресометър, е ниско (0,3-0,4 МПа) и рязко се увеличава при следващи цикли, това индиректно показва износването на буталните пръстени. В този случай доливането на малко количество масло (3-5 cm³) в цилиндъра веднага ще увеличи не само налягането при първия такт, но и компресията.

От друга страна, когато налягането достигне 0,7-0,9 МПа при първия такт и почти не се увеличава при следващи цикли, вероятно е налице нехерметичност в клапаните или в гарнитурата. Разбира се, възможно е по-точно да се установи причината с помощта на други диагностични средства.

Как да използваме резултатите от измерванията на практика?

Основното правило, което трябва да запомните: в повечето случаи резултатите от измерванията на компресията са относителни. Това означава, че на първо място е необходимо да се разчита на разликата в стойностите на компресия за различните цилиндри, а не на самата абсолютна стойност.

Този подход позволява, от една страна, бързо да се локализира неизправност в конкретен цилиндър. От друга страна, елиминират се грешки, които често се срещат в практиката на ремонт при опит да се оцени техническото състояние на двигателя като цяло - твърде много фактори влияят на компресията, за да се вземе предвид този ефект върху резултатите. Независимо от това, понякога може да се разчита и на самата стойност на компресия. Но за това е необходимо, първо, да се знаят данните за стойността на компресията на този двигател, получени на по-ранни интервали от неговата работа (разбира се, ако измерванията са извършени при пълно спазване на всички правила); и второ, да има голяма база данни от статистически данни за компресията на този модел двигател на различни етапи от неговата работа.

Тези данни задължително трябва да включват такива условия при измерването като: температура на маслото, честота на въртене, температура на въздуха, състояние на системите на превозното средство и т.н.

Само по този начин може да се използва измерената стойност на компресията, за да се прецени износването на части от бутало-цилиндровата група.

С какво се измерва компресията?

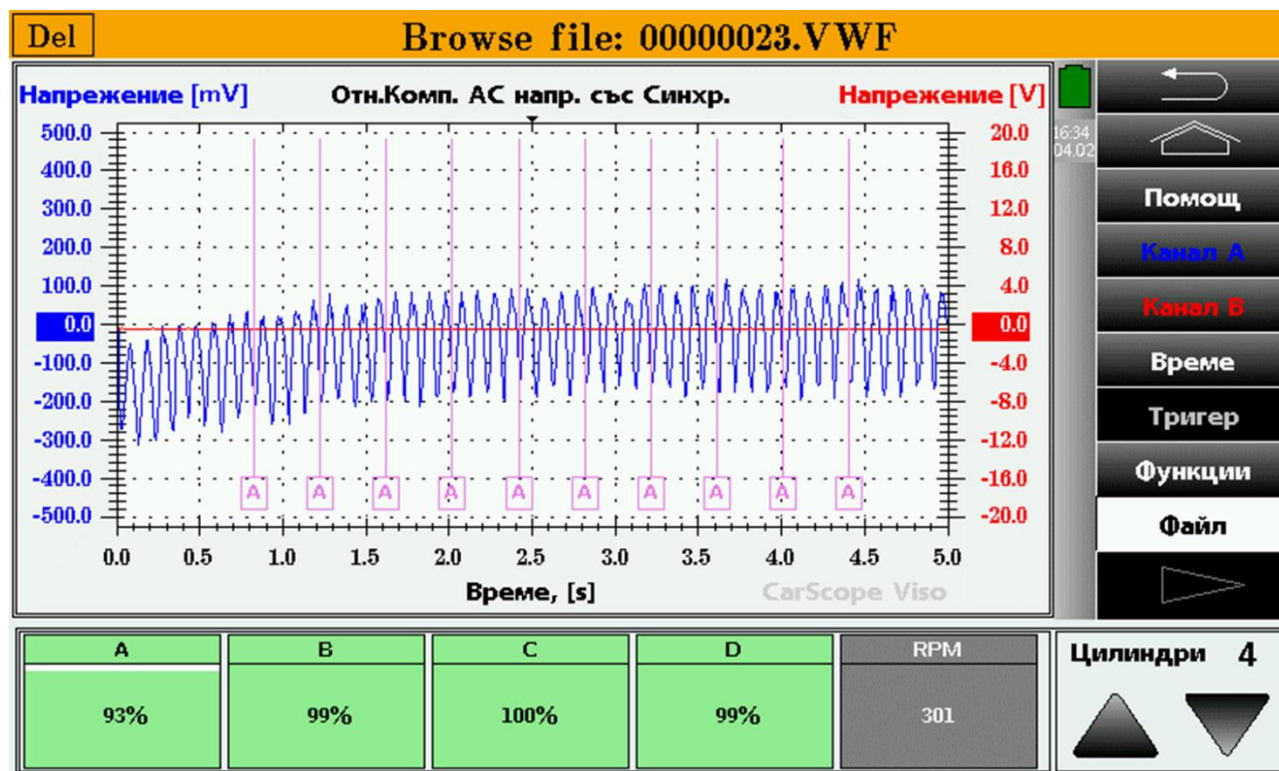
Най-често срещаното устройство тези цели е гореспоменатият компресометър. За разлика от неусложнените родни конструкции, чуждестранните фирми произвеждат цели комплекти с набор от адаптери (адаптери), които позволяват измервания на автомобили от всяка марка и модел.

Лесни за използване са и компресографите. Целта им е същата, но резултатите от измерванията се записват на хартия или специални пластмасови карти, което дава възможност за архивирането им за по-късно сравнение в различни периоди на работа на автомобила. Недостатъкът на графиката на компресиране е трудността при оценяване на динамиката на увеличението на налягането при превъртане през колянвия вал.

Съвременните автоосцилоскопи измерват бързо и ефикасно компресията [4, 6, 7]. Тези устройства всъщност записват не налягане, а амплитудата на пулсацията на напрежението или електрическият ток, консумиран от стартера по време на въртене - колкото по-високо е налягането в цилиндъра, толкова по-голяма е необходимата мощност за въртене на колянвия вал. По този начин е възможно едновременно да се измери компресията във всички цилиндри само с няколко оборота, без да се прибегва до изключване на свещите, което е особено важно за многоцилиндровите двигатели (фиг. 1). Недостатък, е че резултатите се представят в относителни единици, например като процент на цилиндъра, който работи най-добре.

За да се извърши относителния тест на компресията, горивната система трябва да бъде изключена, за да се предотврати стартирането на двигателя!

Записване на осцилограма на налягането в цилиндъра при 720° завъртане на колянвия вал. За извършване на този тест една свещите се сваля и на нейно място се поставя датчик за налягане (фиг. 2). Пуска се двигателят да работи на празен ход и се записва осцилограмата на изменение на налягането [3, 5].



Фиг. 1. Резултати от определяне на относителната компресия на ДВГ, по напрежение и синхронизация по първи цилиндър

Тази осцилограма позволява да установят с надеждна точност, без да разглобяват двигателя:

- прогаряне на клапан;
- зависване на клапан;
- износена направляваща втулка на клапана;
- разхлабване на зъбен ремък или верига;
- фазите на газоразпределение на разпределителния вал;
- правилният момент на запалване;
- загуби на газове в хода на сгъстяване;
- реалната степен на сгъстяване;
- състоянието на катализатора и изпускателната система;
- нехерметичност на всмукателната система.

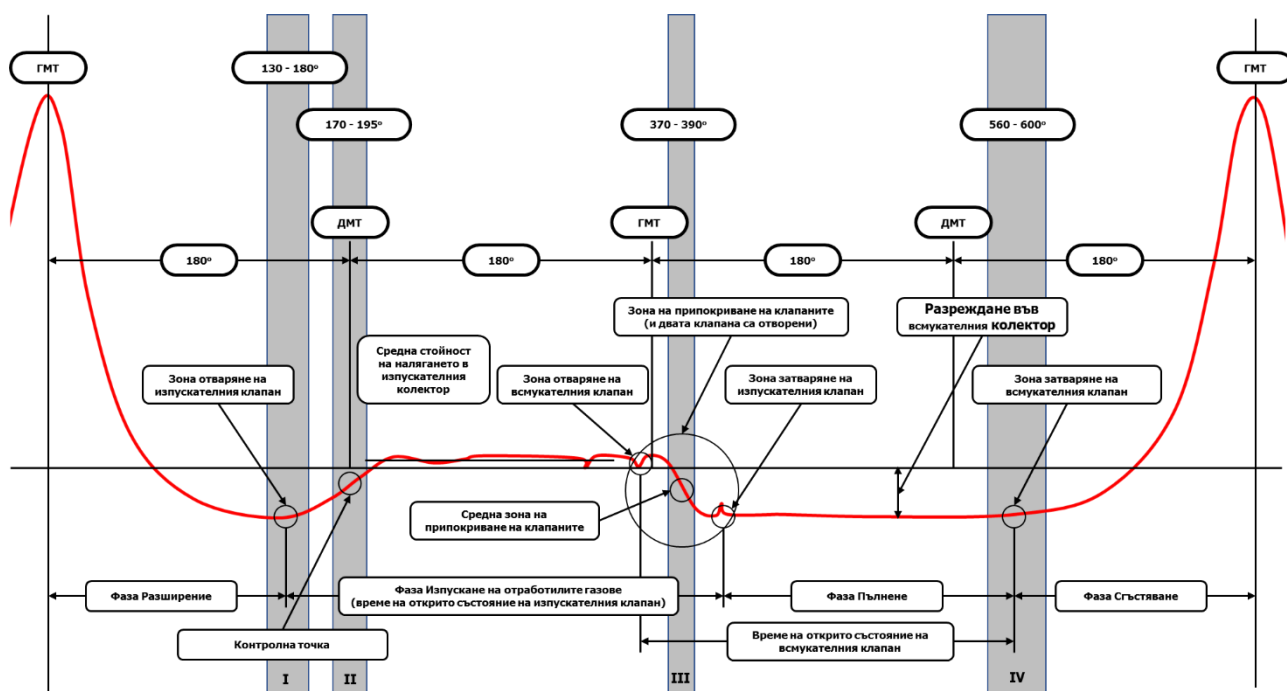
В осцилограмата на изменение на налягането в цилиндъра има няколко характерни зони, които определят правилното установяване на фазите на газоразпределение на ГРМ:

- ако началото на отварянето на изпускателния клапан е в диапазона от 130 - 160° след GMT (зона I), тогава моментът на началото на отварянето на изпускателния клапан е правилно установен;

- ако контролната точка се намира в границите на 170 - 195° след GMT (зона II), то момента на началото на отварянето на изпускателния клапан се приема, че е зададен правилно;

- ако центъра на зоната на припокриване на клапаните е в границите на 370 - 390° след GMT (зона III), то момента на отваряне на всмукателния клапан се счита че е настроен правилно. При двигатели, оборудвани със система за промяна на фазите на газоразпределение (VVT система), центърът на зоната на припокриване трябва да бъде в рамките на 380 - 400° след GMT;

- ако всмукателният клапан е затварен в рамките на 560 - 600° след GMT (зона IV), тогава моментът на затваряне на всмукателния клапан се счита за правилно установен.



Фиг. 2. Осцилограма на изменение налягането в цилиндъра при 720° завъртане на колянвия вал

ИЗВОДИ

Налягането в надбуталното пространство (компресията) е диагностичен параметър, чрез който може да се определи техническото състояние на БЦГ и ГРМ на ДВГ. То зависи от голям брой структурни параметри – хлабини, размери, отклонения от форма и др. За определяне изменението на тези параметри се използват различни методи и средства. Всеки един метод или средство има своите предимства и може да се използва за определяне на конкретен структурен параметър.

REFERENCES

Митев И., Т. Деликостов, Д. Бекана, П. Ангелова, Теория на диагностиката, Русе, ПБ при РУ "А. Кънчев", 2012, стр. 152, ISBN 978-954-712-567-4.

Митев И., Т. Деликостов, Надеждност и диагностика, Русе, ПБ при РУ "А. Кънчев", 2011, стр. 208, ISBN 978-954-712-544-5.

<http://obd2-bg.com/library.html>

<http://www.ardio.ru/relkompr.php>

https://injectorservice.com.ua/px_sensor.php

<https://autostrong-m.by/post/sposobi-proverki-kompressii-prichini-nizkoi-kompressii-remont-motora-ili-ego-zamena>

https://www.techtips.ie/Ryans_Automotive/relative-compression-testing-made-easy.pdf

SYMBOLISM IN THE BULGARIAN EMBROIDERY²¹

Lyubomira Todorova – Student

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 87 6921579
E-mail: beba6a@abv.bg

Assoc. Prof. Yordan Doichinov, PhD

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: +359 88 7273040
E-mail: doichinov@uni-ruse.bg

Abstract: *The paper examines elements of the Bulgarian embroidery art, with special attention paid to the symbolism and compositional construction as characteristic both of ornaments and the colors used.*

Keywords: *Symbolism, Embroidery, Design, Traditions*

ВЪВЕДЕНИЕ

Изкуството да се вземе води началото си от древната история на човешкото общество. То било познато на праславяните и се развивало в период от близо две хиляди години.

Думата “везба” идва от глагола “везам” и означава изработка на декорация чрез игла и конец. Творческият прогрес на българското везбарско изкуство, както и на всички други отрасли на приложното изкуство, е тясно свързан с процесите на социално-битовото развитие на народа.

Като проява на българския творчески народен дух то е свързано материалната и духовната култура на народа. През периода на османското робство българката не престава да твори. Тя създава нови високохудожествени творби с българска народна шевица. Българката не гледа на везането като на обикновено домашно задължение, за нея то е и средство за духовна наслада.

Везането постепенно става един от най-ценените отрасли на приложното изкуство. Чрез него българката възпитава подрастващите поколения, насажда високи добродетели, развива естетически вкус, усет към красивото и удобното в облеклото и уютното в жилището. Формите, мястото и цветовете на шевицата разкриват дълбоко значение. Те са нашата самоличност. Днес все по-често срещаме шевиците и извън народните облекла.

Едно време хората са вярвали, че в шевицата е скрита голяма мощ и сила, и че носията има магична сила да се слива и да става едно цяло с притежателя си. Носиите не са били просто дрехи за собствениците си. С всички свои тъкани и шити части, украси, накити, забрадки, и др. те са били белег за човека.

Цветовете и формите на нашите национални костюми не са никак случайни. В тях е втъкана цялата ценностна система и вярвания (дори цели схващания от легендите и митовете) на нашите предци. Те се почитали като нещо свято, подобно на домашното огнище, земята, храма. Българското народно облекло впечатлява с многообразието и богатството си. То се определя от мястото и традициите, където е създадено, но и от рода, на който принадлежи. Важно било и кога, къде и как ще бъде изработен народният костюм, тъй като това бил акт подобен на превръщането на хаоса в космос, или на природата – в култура. То трябвало да става в хубав ден (понеделник, четвъртък) и час (преди изгрев слънце).

²¹ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: СИМВОЛИКА В БЪЛГАРСКИТЕ ШЕВИЦИ.

Всеки край на България си има специфичен почерк върху това как изработва и как изглеждат носиите от него. За това, ако се познават характерните знаци върху дрехата – винаги може да се отгатне от къде идва тя. Носиите впечатляват и с многото пластове (части), които изграждат едно завършено цяло. Ярки цветове, гайтани, ширити, пайети, парички и какво ли още не, създават една своеобразна вселена, втъкана в нашите народни носии.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цветове на народните носии

Във фигурите и цветовете на шевицата, предците ни са вградили много смисъл и символика. Всяка една шевица е история, в чиито цветове и бодове е скрито послание. Най-добре те могат да бъдат разтълкувани, след като човек се запознае със символиката на основните цветове в тях.

Червен

Основният цвят на везаните изделия е червен, останалите цветове са допълнителни, най-често в меки тонове.

Червеният цвят символизира кръвта и огъня, живота и плодовитостта. Предпазва от лоши, уроки и магии.

Червеното се свързва с мъжката сила и храбростта, а за жените - плодовитостта и жизнеността. Поради това по време на сватби в някои региони на България, булката е носела червено було. В ритуалите на древните източни народи, възпроизвеждащи “свещения брак” между небето и земята, червеното е използвано за изобразяване на земята. За много древни народи като римляните, гърците и египтяните червеното също е бил водещ цвят при ритуали и обреди.

Зелен

Зеленият цвят е символ на природата, на свежестта, на здравето и младостта, на възраждащата се природа и на надеждата. Зеленият цвят се свързва също с Дървото на живота – универсалния човешки символ за Всемира, с безсмъртието и вечността. Известен факт е, че съзерцаването на зеления цвят успокоява психиката.

Жълт

Жълтото или “златното” е символ на Слънцето и светлината, на божественото и свещеното, на моралната чистота и милосърдието, на благоденствието и богатството. Проучвания сочат, че жълтият цвят спомага за засилването на мозъчната дейност и за подобряването на паметта. В християнския свят “златното” символизира Бога и святото.

Син

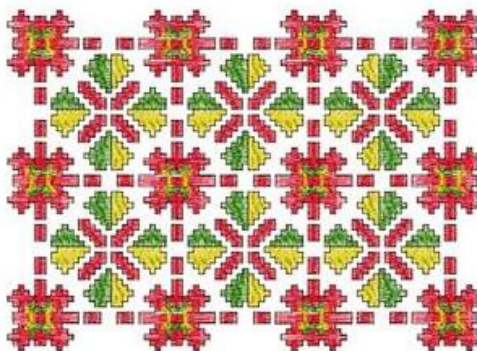
Синият цвят изобразява небето, простора и водата. Той олицетворява истината и доверието, чистотата, спокойствието и съзерцанието. Синьото е ангелският цвят, на високите духовни нива. Често се използва в комбинация със своя “противоположен” топъл червен цвят. Най-често това се случва чрез съпоставяне или “сливане” на небето (синьото) и земята (червеното, както споменахме по-горе).

Бял

Повечето култури свързват бялото с чистотата, истината и невинността. В различните български региони бялото може да се тълкува по няколко начина. В Източните Родопи има обичай да се прави сватбена маска на булката с бяла боя и цветни мъниста. От друга страна обаче, макар и рядко, бялото е било свързвано и със смъртта. В Странджанско векове наред траурът е бил в бяло, защото хайдутите, които вървели към бесилото, са били облечени с бели ризи. Бялото е и символ на мъдростта, знанието и безкрайността.

Символи в българската шевица

Елбетица

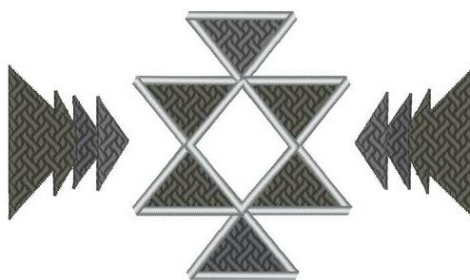


Фиг. 1. Елбетица

Това е вид композиция, масово срещана в българското възрождение (фиг.1), в различни варианти, като примери за това са растителните и животински мотиви. Елбетицата най-лесно може да се разпознае чрез двата кръстосани кръста, разположени един върху друг.

Има различни теории за символиката, вплетена в този символ. Елбетицата символизира хармонията. Двата кръста условно изобразяват четирите основни и четирите допълнителни посоки на света (север, юг, запад, изток, северозапад, североизток, югозапад и югоизток), съединяващи се в един общ стабилен център, който ги държи в синхрон. По този начин се тълкува и идеята за кръговрата на природата – зима – север, лято – юг, пролет – изток, есен – запад. В различните начини на изработка на елбетицата около един среден образ се нареждат по четири глави, разделени с по четири растителни форми.

Канатица



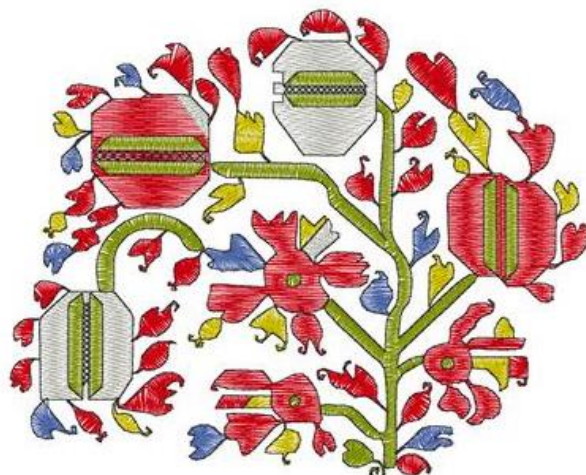
Фиг. 2. Канатица

Канатицата (фиг.2) е универсален символ, който в продължение на около седем хиляди години се е разпространил по различни краища на Земята, без значение на религия и държавно устройство. Най-ранно датираното такова изображение е открито върху глинен съд в Мала Азия и датира от около 5300 години пр.н.е.

В България наименованието „Канатица” може да се преведе като „Криле”, „Криле на”. Символ е на щастие, дълголетие и защита от зли сили.

В българската традиция Канатицата се нарича за семейството. Свързва се със съюза между мъжкото и женското начало. Свързването на върховете на двата триъгълника създава поколението. Появата на това поколение се изобразява с поставянето на два по-малки странични триъгълника, които се добавят до тези на така наречения елемент „Сватба”.

Дърво на живота



Фиг. 3. Дърво на живота

Дървото на живота е често срещан мотив и композиция в българския фолклор. Представя идеята за връзката между земния материален и небесния духовен свят. Композицията може да бъде както симетрична, така и асиметрична. Разклоненията на дървото представят плодовете на живота в неговите различни етапи. Често централният плод е представен като фигура Елбетица, който представя идеята.

В общата си форма Дървото на живота изобразява големи и тежки плодове и цветове, като стеблата са винаги тънки и завити - символ за спиралата на живота, и с малки листенца, чрез които се постига симетричната или асиметрична форма. Най-често срещаните форми, образувани при Дървото на живота, са или кръгли, или квадратни.

ИЗВОДИ

С неповторимите си форми и цветове, шевицата удовлетворява нуждите на българина и покрива идеала му за красота. Различията са автентичен творчески акт и стремеж за индивидуалност на българските селища.

Богатството, символиката и закодираните древни послания на шевиците ни и до ден днешен са обект на изследване и анализиране от учените етнографи.

REFERENCES

- Angelova, E., (2015) For the great power and strength of the Bulgarian costumes. lifebites.bg. URL: <https://www.lifebites.bg/bulgarski-nosii/2/> (Accessed on 16.05.2020).
- Martova, K., 1982. The Bulgarian Embroidery. Sofia: Tehnika Press (*Оригинално заглавие: Матрова, К. (1982). Българска везба. София: Издателство „Техника“*)
- Petkov, T., Z. Zelenogradski. The symbolism behind the colors of Bulgarian embroidery. vezba.bg. URL: <https://vezba.bg/blogs/vezba/simvolikata-zad-cvetovete-na-bylgarskata-shevitza> (Accessed on 16.05.2020).

HOW TO “UNDERSTAND” A CHILD'S DRAWING ²²

Velina Mihaylova – Student

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 87 968 0778

E-mail: velinamihaylova2858@gmail.com

Assoc. Prof. Yordan Doychinov, PhD

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: +359 88 7273040

E-mail: doichinov@uni-ruse.bg

Abstract: *The document examines different points of view from the interpretation of children's drawings, which give us the opportunity to unravel the vast inner world of the child. In the way in which the individual elements of the drawing are constructed, a psychological portrait of the child can be made. Attention is paid to the selection of the color range, the size of the painted figures, the presence of pets and family members.*

Keywords: *Psychology, Children's drawings, Symbols*

ВЪВЕДЕНИЕ

Деца обичат да рисуват и започват да го правят от съвсем малки. Обикновено родителите приемат това занимание като забавление и запълване на свободното време, но истината е, че чрез цветовете и рисунките децата изразяват себе си и могат да ни кажат много за това, което ги радва или тревожи.

От гледна точка на психологията, може да се каже, че в действителност детската рисунка представлява проективен тест, разкриващ богата политра от емоционални преживявания.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изборът на средствата за рисуване, както и размерът на листа, не е случаен. Решителните деца избират маркери и по-големи листи, а по-плахите предпочитат моливи и рисуват на по-малки по размер листи.

От съществено значение е запълването на листа – ако той е изпълнен почти изцяло, това може да се тълкува като стремеж на детето да контролира всичко, което става около него.

Обикновено такива деца се възприемат от околните като чаровни, но в същото време те са егоцентрични и се опитват да наложат волята си над близкото си обкръжение.

Причината за това може да бъде спотаен страх от неочаквани събития.

Какво ни казват децата с рисунките си и на кое да обръщаме внимание?

Цветовете

За да се направи анализ на цветовата гама на детската рисунка, трябва да се отчете яркостта на използваните цветове и гамата, която е подбрана.

Ако детето е заложило на ярки и топли цветове, то определено се чувства обичано и щастливо. Използването на мрачните тонове като сивото и особено черното издават неспокойствие и потиснат страх.

Всеки цвят има символно значение. Така например зеленият цвят означава спокойствие и независимост, червеният – сила и възбудимост, жълтият – позитивизъм и радост, сивият – дистанцираност, а черният – неудовлетвореност и тъга.

²² Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: КАК ДА „РАЗГАДАЕМ“ ДЕТЕСКАТА РИСУНКА.

Броят на използваните цветове в детската рисунка също е от значение. Ярката и цветна картина свидетелства за хармония и емоционален баланс. Използването на 1-2 цвята е ясен знак за потиснатост и неудовлетвореност.

Големината на нарисуваните фигури

Големината на нарисуваната фигура означава значимостта на човека и влиянието в живота на детето. Ако за детето фигурата на бащата е влиятелна и авторитарна, то тя в детската рисунка е изобразена по-голяма от всички останали. Експерти в областта на детската психология споделят, че децата изобразяват по-големи такива части на тялото, които са проблемни. Например ако детето е било шамаросвано, то е много вероятно ръката, която му е посягала да бъде нарисувана пропорционално по-голяма от останалата част на тялото. Детето се чувства най-привързано към човека на рисунката, чиято ръка е хванало. Също толкова важно е дали детето е нарисувало себе си твърде малко, защото това означава, че то се чувства неуверено. Ако пък липсва, означава, че се чувства излишно. Понякога краткотрайни преживявания могат да накарат детето да изключи от рисунката си някой член на семейството. Например: скарване с брат си или сестра си.

Животните

Животните в детската рисунка имат особено значение. Така например куче в рисунката означава преданост и верен приятел. Кучето или човекът, изобразен като куче е верен, не лъже и може да се разчита на него. Друг пример е лъвът. Считан освен за цар в животинските среди, той притежава и абсолютен авторитет. Така, че ако някой от родителите е нарисуван като лъв, трябва да се замисли дали не прекалява с авторитарния си стил на възпитание. Лисицата пък е лукава, хитра и лицемерна. В детското съзнание да притежаваш подобни качества е неприемливо и то стои далеч от такива хора. Детето изпитва страх от такива членове на семейството или приятелския кръг, които са представени като хищник – тигър, вълк, хиена. Хора, които са изобразявани като кокошки, патици или маймуни нямат никакъв авторитет за детето. В детските очи те са по-глуповати животни и само се перчат и фукат без покритие.

Символика в детската рисунка

Сред детските рисунки се срещат няколко характерни елемента, носители на определена символика.

Къщата може да бъде определена като символ на семейството. Акцентът пада върху прозорците, които подсказват за контактност и екстровеерност на детето. Ако от комина на къщата излиза пушек, това означава, че в семейството тържествува хармония и разбирателство.

Символът на майката в детската рисунка е слънцето, а на бащата – луната. Големите слънце и луна подсказват, че детето има силна емоционална връзка с родителите и се чувства подкрепяно и обичано.

Счита се, че дървото показва начина, по който детето се възприема.

Децата с изразен афинитет към творчеството рисуват дърветата с големи корони и много клони.

Стъблото се свързва с чувствата на детето. Ако то е прекалено голямо, спрямо останалите елементи, може да се очаква, че детето е по-скоро емоционален отколкото мисловен тип.

Изобразяването на масивни корени е индикатор за строго възпитание в семейството.

Семейството

Един от основните сюжети на детските рисунки е семейството. Задълбоченият анализ на изображенията може да даде много “вътрешна” информация.

При изобразяване на семейството, детето започва от най-значимата за себе си фигура. Ако първо нарисова странични обекти – облаци, слънце, трева, възможно е, причината за това да бъде вътрешно неспокойство, породено от семейната среда. Реакцията, която възниква е стремеж да се отложи рисуването на семейството.

Големината на фигурите кореспондира с усещането за сила и доминантност в семейството.

Разположението на другите фигури в рисунката, спрямо фигурата на детето показва какви са взаимоотношенията им с него.

За отношението на детето с останалите членове на семейството може да се съди по два основни фактора: разположението им в рисунката и степента на детайлизиране.

Малкото разстояние между хората е показател за емоционалната близост, а голямото - за отчуждението, което детето изпитва.

Наличието на много детайли и цветове показва положително отношение, а схематичното представяне и липса на елементи се свързва със страх или негативно отношение.



Фиг. 1. Детска рисунка

При опит да се тълкуват образите е много важна комуникацията с детето. Добър подход е, детето да опише подробно ситуацията – да разкаже кой е нарисуван, какво прави. Вниманието трябва да бъде насочено не само към това, какво е показано, но и какво липсва.

Не са редки случаите, в които децата “пропускат” да включат членове на семейството, които не се чувстват добре или са в конфликт. Това е класическа форма на психична защитна реакция в социална среда, която може да бъде наблюдавана често и при възрастните индивиди.

Възможна е и противоположната реакция – вместо да „пропуснат“ някого, децата да включат в рисунките си допълнителна фигура. Тя може да бъде на бебе или на възрастен човек, което може да бъде сигнал за липса на човек и празнота в отношенията.

Ако допълнената фигура е на бебе, може да се тълкува, че детето има нужда от компания, или че не желае да бъде най-малкият член на семейството, а желае да “израсне” в семейната йерархия.

Често срещан случай е, допълнителният член да бъде дядо, чичо или друг познат мъж, което показва липсата на “мъжкото” в живота на детето.

ИЗВОДИ

Децата рисуват това, което им е познато и по тази причина може да се счита, че рисунката е изображение на тяхната емоционалност, интелигентност и на личността, която трябва да се покаже на останалите.

Важен елемент от анализа е, да се направи ясно разграничаване между насадените у детето стереотипи за изобразяване на света около него и специфичните вътрешни импулси и емоции, които го карат да създава проекция на емоционалното си състояние.

REFERENCES

Chevalier, J., A. Gheerbrant. (2000) The Dictionary of Symbols. Sofia: Petrikov press
(**Оригинално заглавие:** Шевалие, Ж., А. Геербрант. 2000. Речник на символите. София: Издателство „Petrikov”.)

Milanova, Y., (2017). What do children tell us through their drawings? Darik news. URL: <https://dariknews.bg/novini/liubopitno/kakvo-ni-kazvat-decata-chrez-risunkite-si-2049459>
(Accessed on 05.05.2020). (**Оригинално заглавие:** Михайлова, Й., 2017. Какво ни казват децата чрез рисунките си? Дарик нюз: <https://dariknews.bg/novini/liubopitno/kakvo-ni-kazvat-decata-chrez-risunkite-si-2049459>.)

Varbanov, P., (1994). Color science. Veliko Tarnovo: “Sv. Sv. Kiril i Metodiy” press
(**Оригинално заглавие:** Върбанов, П., 1994. Цветознание. В. Търново: Издателство „Св. Св. Кирил и Методий”.)

PERCEPTION AND SYMBOLISM OF THE YELLOW COLOR ²³

Gratsiela Yordanova – Student

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: + 359 896 64 61 60
E-mail: graciela.yordanova_g@abv.bg

Assoc. Prof. Yordan Doychinov, PhD

Department of Industrial Design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: +359 88 7273040
E-mail: doichinov@uni-ruse.bg

Abstract: *The paper represents different aspects of perception and symbolism of the yellow color. Special attention is paid to its impact on people, when used in interior and advertising. A brief overview of its symbolic meanings is made. Due to the fact, that the topic is endless, current paper does not have a goal to research all points of view of the problem, but to show its multi-layered nature.*

Keywords: *Perception, Yellow color, Impact, Advertising, Design, Symbol*

ВЪВЕДЕНИЕ

Възприятието е строго индивидуален процес, базиран до голяма степен на емоционалната и психическа нагласа, влиянието на минал опит (аперцепция) и личностните характеристики на човека. Това важи с пълна сила и за възприятието на цветовете.

Според Люшер, „намирацията се в различно емоционално и умствено състояние индивид, може по различен начин на отреагира на един или друг цвят“. На базата на тези свои изследвания, той е създал прочутия цветови тест на Люшер, при който на базата на предпочитанията към определени цветове се създава пълен психологически портрет на тествания.

Все по-често се обръща внимание и на цветотерапията като средство за повлияване на настроението и здравословното състояние на хората.

Всеки един от цветовете може да бъде разгледан в зависимост от начина по който той въздейства на хората – психофизически, психофизиологически, оптически, асоциативно, символно и др.

Настоящата разработка има за цел да представи възприятието и символиката на жълтия цвят.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Възприятие на жълтия цвят

Когато се коментира въздействието на цветовете, трябва да се имат предвид един основен елемент – какъв е нюанса на цвета.

От тази гледна точка, не е напълно коректно да се обобщава за който и да е цвят като цяло, защото неговите нюанси могат да имат различни или дори противоположни въздействия. Например тъмно жълтата цветова гама се свързва с предпазливост, ревност, гниене, а светложълта - с интелигентност, свежест и радост.

Ако трябва да се постигне определен, точен ефект, са необходими много професионален опит и задълбочени познания по колористика.

²³ Докладът е представен на онлайн студентската научна сесия на АИФ на 20.05.2020 г. с оригинално заглавие на български език: ВЪЗПРИЯТИЕ И СИМВОЛИКА НА ЖЪЛТИЯ ЦВЯТ.

На фигура 1 са показани различни нюанси на жълтия цвят.



Фиг. 1. Нюанси на жълтия цвят

Жълтият цвят в интериора

Жълтите цветова гама в интериорното пространство създава усещане за топлина. Предизвиква спокойствие и позитивна нагласа. Омокотена до зелено или оранжево, тя създават чувство на оптимизъм, богатство и плодородие. При усилена работа активизира мозъчните функции. Често се използва в офисите, защото насърчава концентрацията и интелектуалната дейност.

Използването на жълтия цвят създава асоциации с присъствието на слънцето в стаята, така че използването му е препоръчително при студени помещения със северно изложение или ниска осветеност.

Жълтият цвят визуално действа разширяващо на пространството. Благодарение на него е възможно да се въведат дискретни акценти. Най-често силно наситените му нюанси се използват не на големи повърхности, а в комбинации с други цветове, аксесоари или щрихи в отделни мебели. Когато е използвано в големи количества, жълтото може да се окаже прекалено натрапващо и в определени моменти може да дразни очите ни.

Той удачно решение за създаване на интериори в стила на 80-те или в класически интериор. Тъй като жълтият цвят влияе психофизиологически като стимулира работата на храносмилателната система, се препоръчва да се използва за декорация на кухнята, трапезарията. Комбинацията му с бял цвят създава атмосфера на въздух, празник, лекота в интериора, и е отличен избор и за цветовата гама в банята или детската стая.

Според проучвания, жълтият цвят е предпочитан от бебетата, така че използването за проектиране на детска стая, особено в комбинация с определени нюанси на зелено, ще бъде оправдано.

Жълтият цвят в рекламата

Жълтата цветова гама, както и другите чисти цветове, които могат да предизвикат положителни асоциации, често се използва за реклама на продукти за деца. Факт е, че децата не различават добре нюансите и по тази причина предпочитат основните (чисти) цветове, към които принадлежи и жълтото.

Жълтият цвят в дизайна на опаковката на хранителни стоки обикновено се свързва със съдържанието. Това се прави, защото цветовете създават определени нагласи и за вкус. Например жълтият цвят се свързва с аромат на банан или лимон и често продуктите с се намират в жълти опаковки. Гещалт психолозите обясняват този „феномен“ с целостта на нашето възприятие.

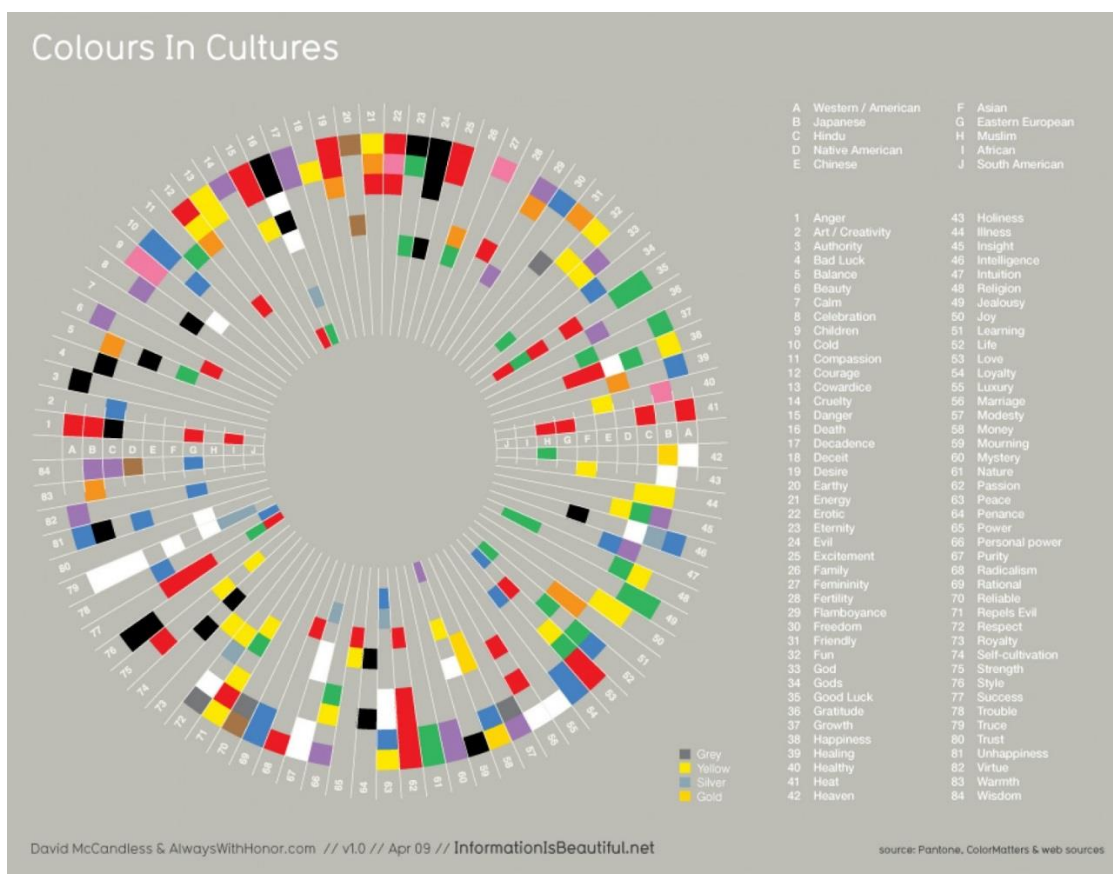
Както и в интериора, така и при разработването на интерфейс, с използването на прекалено силни жълти нюанси трябва да се подхожда внимателно. Те могат да се окажат подходящи за създаване на акцент върху определени елементи или да помогнат на потребителя да запомни логото. В същото време, ако се използват като основен цвят, е възможно да дразнят зрението и в такива случаи е по-добре да се направят комбинации с други цветове.

Символика на жълтия цвят

Според Юрев, символиката на цветовете може да бъде разгледана в три аспекта:

1. Асоциативен - например: бяло — светлина, сребро; черно — мрак, земя; жълто — слънце, злато; зелено — природа и т. н.
2. Асоциативно-кодов: бял — светлина, духовност, чистота; черен — поглъщане, тежест, материалност; червен — атрактивност, страстност; зелен — спокойствие, безопасност
3. Кодов — цветът няма сходство с определен обект, например най-обикновената, проста комбинация от цветове на светофара: зелен — тръгни, червен — спри, жълт — подготви се за промяна.

На фигура 1 е показано богатото семантично значение на всеки един от цветовете в отделните страни от света. Жълтият цвят не прави изключение.



Фиг. 1. Семантика на цветовете в различни култури от целия свят

Жълтото е един от основните цветове при субтрактивното им смесване. В спектъра на бялата слънчева светлина се намира между оранжевото и зеленото (може да се види в небесната дъга). Човек го свързва предимно със слънцето и златото.

Сигналната функция на жълтият цвят се използва от дизайнерите за привличане на вниманието. Контрастира перфектно с тъмни цветове. Интересен факт е, че контрастът между жълто и червено е по-голям от черно и бяло.

Първата асоциация, която се среща при споменаването на жълт цвят, това е слънцето. В много примитивни култури култът към слънцето превръща жълтото в божествен цвят. Така както слънцето е източник на живот на земята, енергия, радост, забавление и топлина, така и жълтото си „присвоява“ тези стойности.

Редно е да се отчита, че жълтият цвят е не само с положителен заряд, но има и редица отрицателни стойности. Той може да символизира раздяла, тъга, есен, ексцентричност, лъжи, предателство, предизвикателство за обществото, до лудост.

Интересни факти за жълтия цвят

1. През X в. във Франция, вратите на домовете на криминално проявените и предателите спрямо властта, били боядисвани в жълто, за да се отличават.
2. В гръцката култура, жълтото се свързва с цвета на тъгата, докато във Френската – с цвета на завистта.
3. От всички цветове жълтото е най-щастливият цвят.
4. В известната комиксова поредица, Зеленият фенер изпитва страх единствено от жълтия цвят.
5. 75 % от продадените моливи в САЩ, са оцветени в жълто.

ИЗВОДИ

Познаването на въздействието на цветовете е от изключително значение в съвременната визуална комуникация. Неумелото им използване може да доведе до обратен ефект. Това важи с пълна сила и за жълтия цвят.

Основните изводи, които могат да се направят са следните:

1. Винаги, когато става дума за цвят – важен е конкретния нюанс.
2. В различните култури или периоди от време могат да бъдат открити различия в символиката на цвета.
3. Познаването на повече аспекти от въздействието и символиката на цветовете би ни позволило да проектираме по-успешно средата или предметите около нас.

REFERENCES

Chevalier, J., A. Gheerbrant. (2000) The Dictionary of Symbols. Sofia: Petrikov press
(**Оригинално заглавие:** Шевалие, Ж., А. Геербрант.2000. Речник на символите. София: Издателство „Petrikov”.)

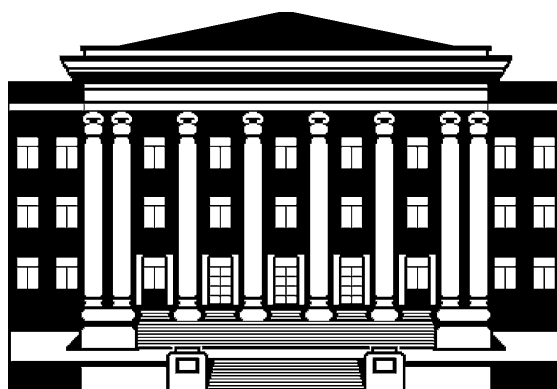
Savkov, I., (2013). Color Psychology: Yellow. Isavkov.net. URL: <https://isavkov.net/>
(Accessed on 05.05.2020). (**Оригинално заглавие:** Савков, И., Психология на цветовете: Жълто. Isavkov.net 2013.

Vasileva, E., (2020). The yellow color in the interior. Ezine.bg. URL: <https://ezine.bg>
(**Оригинално заглавие:** Василева, Е., 2020. Жълтият цвят в интериора. Ezine.bg: <https://ezine.bg>

Varbanov, P., (1994). Color science. Veliko Tarnovo: “Sv. Sv. Kiril i Metodiy” press
(**Оригинално заглавие:** Върбанов, П., 1994. Цветознание. В. Търново: Издателство „Св. Св. Кирил и Методий”.)

UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“

UNION OF SCIENTISTS - RUSE



**60-TH ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE
OF UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“
AND UNION OF SCIENTISTS – RUSE**

OCTOBER 2021

I N V I T A T I O N

**Ruse, 8 Studentska str.
University of Ruse
Bulgaria**

PROCEEDINGS
Volume 59, Series 1.2.

**Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary
Medicine & Maintenance and Reliability & Thermal, Hydro- and Pneumatic
Equipment & Ecology and Conservation & Industrial Design**

Under the general editing of:
Assoc. Prof. Plamen Manev, PhD

Editor of Volume 59:
Prof. Diana Antonova, PhD

Bulgarian Nationality
First Edition

Printing format: A5
Number of copies: on-line

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

The issue was included in the international ISSN database, available at <https://portal.issn.org/>.
The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access



PUBLISHING HOUSE
University of Ruse "Angel Kanchev"