

УДК 658.012

І.М. КАДИКОВА, Т.І. БОНДАРЄВА, Г.М. ГОЛОВАНЬОВА

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

ПРОЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

У статті розглянуто питання доцільності ведення проєкологічної політики управління на теплоенергетичних підприємствах України. Проаналізована діяльність трьох вугільних твердопаливних котельень комунального підприємства «Харківські теплові мережі». Зауважено, що підприємство орієнтовано на впровадження проєкологічної політики, але при цьому не враховується можливість отримання економічного ефекту від впровадження нових видів палива на локальних котельнях. Запропоновано застосування поновлюваного палива при виробництві теплової енергії на теплоенергетичних підприємствах країни з використанням можливостей Кіотського протоколу. Це дозволить отримати еколого-економічний ефект, що полягає в зменшенні обсягів шкідливих викидів в атмосферу і одержанні додаткових коштів на подальшу модернізацію обладнання котельень.

Ключові слова: проєкологічне управління, модернізація виробництва, Кіотський протокол, біопаливо, сталий розвиток, теплоенергетика, пелети.

Вступ

У сучасних умовах актуальними стають питання забезпечення екологічної безпеки підприємств та застосування відновлюваних джерел енергії. Дійсно, останнім часом збільшилась статистика аварій у нафтовидобувальному та переробному комплексі, що представляє серйозну загрозу для навколишнього середовища. Утворені протягом мільйонів років запаси нафти, газу, вугілля можуть бути вичерпані всього за сотні років. Усе це примушує вчених займатися пошуками нових нетрадиційних, відновлюваних джерел енергії, які включають сонячну, вітрову, геотермальну енергії, біомасу й енергію світового океану.

Одним з дієвих інструментів на шляху вирішення проблем забруднення навколишнього середовища і використання альтернативних джерел енергії став Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Це підсумок різноманітних тенденцій, спрямованих на глобалізацію у вирішенні проблем економіки й екології. Він визначає ті принципові структурні елементи, на яких у двадцять першому столітті ґрунтуватимуться глобальні зусилля з вирішення проблеми кліматичних змін [1].

Основним забруднювачем атмосферного повітря в Україні є промисловість: вона робить майже вдвічі більше шкідливих викидів, ніж автотранспорт (відповідно 65 і 35%). Серед промислових об'єктів основними забруднювачами атмосферного повітря є підприємства теплоенергетики (близько 29% усіх шкідливих викидів у атмосферу) [2].

Таким чином, тематика проекологічного управління підприємствами, зокрема, теплоенергетичної галузі, є надзвичайно актуальною.

Одним з напрямків використання поновлюваних джерел енергії є застосування біопалива (пелет), яке належить до дерев'яної біомаси. При цьому значно знижуються викиди в повітря вуглекислого газу, що покращує стан атмосфери та запобігає парниковому ефекту [3].

Базуючись на основних ідеях і принципах, декларованих на конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), Україна вважає доцільним перехід до сталого розвитку, при якому забезпечується збалансоване вирішення соціально-економічних завдань, збереження сприятливого стану навколишнього середовища і природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення життєвих потреб нинішнього і майбутніх поколінь.

Сталий розвиток – це процес розбудови держави на основі узгодження і гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових з метою задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь [4].

Основою сталого розвитку є паритетність відносин у тріаді «людина – господарство – природа». Сталий розвиток узагальнює в собі процес виживання і відтворення генофонду нації, активізацію ролі кожної окремої людини в суспільстві, забезпечення її прав і свобод, збереження навколишнього природного середовища, формування умов для відновлення біосфери та її локальних екосистем, орієнтацію на зниження рівня антропо-

генного впливу на природне середовище й гармонізацію розвитку людини в природі.

Україна може забезпечити перехід до сталого розвитку виключно шляхом ефективного використання всіх видів ресурсів, структурно-технологічної модернізації виробництва, використання творчого потенціалу суспільства для розбудови і процвітання держави. Визначення шляхів забезпечення сталого розвитку держави повинно ґрунтуватися на формулюванні стратегічних цілей державотворення з урахуванням реалій сьогодення, тенденцій розвитку світового співтовариства, місця і ролі України в Європі та світі [5].

За результатами аналізу літературних джерел та робіт провідних фахівців в галузі екологічного менеджменту можна зробити висновок, що питання екологізації підприємств теплоенергетичної галузі України розглядається з 2000 року. Основна увага при цьому приділяється розробці теоретичних та методичних засад переходу на проєкологічну політику управління промисловим підприємством. Запропоновані методи включають, зокрема, впровадження теплових насосів або модернізацію обладнання та заміну на більш ефективне, що дає змогу скоротити об'єми споживання використовуваного палива (природний газ, вугілля). Але з огляду на те, що дані ресурси є вичерпними, з часом їхня вартість поступово збільшується. Це негативно впливає на економічний стан функціонування теплоенергетичної галузі. У статті пропонується використання поновлюваних видів палива при виробництві теплової енергії.

Метою даної статті є обґрунтування доцільності ведення проєкологічної політики управління на теплоенергетичних підприємствах України за рахунок застосування нових видів палива при виробництві теплової енергії та забезпечення, таким чином, поліпшення екологічних показників навколишнього середовища. Це може бути досягнуто шляхом модернізації основних виробничих потужностей на підприємствах тепlopостачання комунального господарства.

Об'єктом дослідження є комунальні підприємства (КП) теплових мереж у обласних центрах України.

Результати

Для обґрунтування доцільності переходу на нові види палива необхідно визначити критерії, за якими будемо вибирати технічні об'єкти для модернізації. По-перше, вони повинні використовувати паливо у своїй виробничій діяльності; по-друге, мати найбільш негативні екологічні показники; по-третє, для зменшення опору змінам при прийнятті рішення щодо модернізації, бажано, щоб обрані об'єкти вже були передбачені існуючою на підприємстві програмою модернізації.

Виходячи з заданих критеріїв, обираємо для модернізації такі технічні підрозділи комунальних підприємств – об'єктів дослідження, як вугільні котельні. Як практичний приклад оберемо КП «Харківські теплові мережі» (надалі підприємство). На даному підприємстві 264 котельні, три з яких працюють на вугіллі, інші для вироблення теплової енергії використовують природний газ [6]. Сьогодні не доцільно замінити природний газ на інші види палива, оскільки для опалення й гарячого водопостачання таких мегаполісів, якими у своїй більшості є обласні центри України, потрібні колосальні обсяги палива. До того ж, основне теплогенеруюче обладнання значної кількості КП України може працювати тільки на природному газі. Основний же напрямок модернізації таких підприємств – це застосування на них більш ефективного газового обладнання, яке дає змогу скоротити обсяги споживання газу.

Таким чином, як об'єкти для модернізації маємо три вугільні котельні. Оцінимо економічну доцільність заміни на цих котельнях палива, яке використовується, на біологічне – пелети. При цьому слід зазначити як позитивне те, що інфраструктура теплогенеруючих об'єктів (складські приміщення, можливості підвозу палива, його переміщення по території котельні й т.п.), що працюють на вугіллі, відповідає тій, яка необхідна при роботі з пелетами.

У табл. 1 представлені основні показники котелень КП «Харківські теплові мережі», що підлягатимуть модернізації з переходом на використання пелет.

Таблиця 1

Основні показники вугільних твердопаливних котельень

| Показники | Котельня 1 | Котельня 2 | Котельня 3 |
|---|------------|------------|------------|
| Тип котла | НИИСТУ-5 | НИИСТУ-5 | НИИСТУ-5 |
| Кількість котлів | 1 | 1 | 1 |
| Коефіцієнт корисної дії (ККД) котла, % | 62 | 60 | 61 |
| Відпуск теплової енергії на рік, Гкал | 373,989 | 371,878 | 369,879 |
| Витрата вугілля на рік, кг | 105900 | 104800 | 105070 |
| Фактична теплотворність вугілля, кВт/кг | 4,1 | 4,1 | 4,1 |
| Питомі витрати палива, кг.у.п./Гкал | 211,5 | 209,6 | 205,6 |
| Кількість робітників, чол. | 4 | 4 | 4 |
| Номінальне середнє теплове навантаження за теплотехнічними характеристиками об'єктів, що опалюються, Гкал/год | 0,198 | 0,198 | 0,198 |

За паспортом сталевий водогрійний котел НИИСТУ-5 має показник продуктивності на рівні 0,5 Гкал/ч і ККД не менш 72% [7]. Ці котли на підприємстві використовуються вже більше 20 років, тому мають значний фізичний знос і, як наслідок, низький ККД та показник продуктивності. Таким чином, сьогодні різниця між номінальним і фактичним ККД на рівні 10% (див. табл. 1). Такий стан обладнання не є задовільним, і пропонується заміна старого обладнання на нове з ККД 87%, що працюватиме на новому паливі – пелетах.

Проведемо порівняльний аналіз характеристик альтернативних видів палива – вугілля й пелет. На рис. 1 представлені дані про вміст вуглекислого газу, золи та сірки у викидах при спалюванні вугілля та пелет.

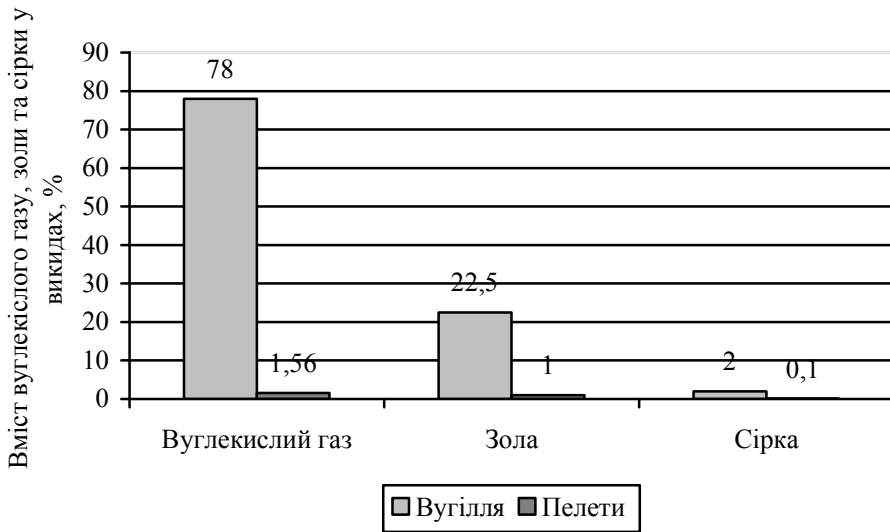


Рис. 1. Зміст вуглекислого газу, золи та сірки у викидах при спалюванні вугілля та пелет

Дослідимо інтенсивність та географію виробництва пелет в Україні. На рис. 2 представлено розташування компаній-виробників пелет в Україні.

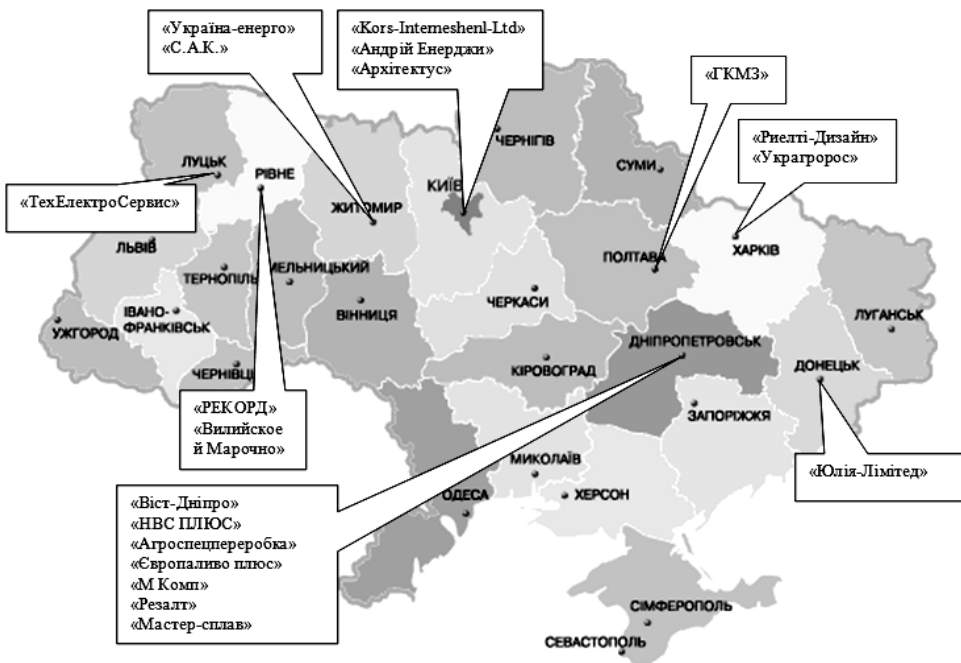


Рис. 2. Розташування компаній-виробників пелет в Україні

З наведених вище даних (рис. 1) видно беззаперечні переваги пелет перед вугіллям. Пелети більш ніж в 50 разів дають менше викидів в атмосферу вуглекислого газу, в 20 разів менше викидів сірки й в 22,5 рази утворюють менше золи [8]. При цьому слід зазначити, що пелети є більш дешевим видом палива. На сьогоднішній день підприємство закуповує вугілля за ціною 969,86 грн/т, а максимальна вартість пелет становить 575 грн/т.

Аналізуючи карту (рис.2), можна зробити такі висновки:

- ринок пелет України ще не наповнений (лише 19 підприємств-виробників);
- тільки у восьми обласних регіонах є виробництво пелет;
- географічне розташування підприємств залежить від наявності поблизу сировини, його постачальника та споживача пелет.

Таким чином, пропонується закупівлю пелет здійснювати і тій області, в якій розташоване певне підприємство теплових мереж, або прилеглої до неї. Це зменшить фінансові витрати на доставку.

Для вибору обладнання на пелетах необхідно визначити мінімальну потужність котлів (1):

$$N_{\min} = \frac{N_{\text{сер.}} \cdot k_1}{\eta}, \quad (1)$$

де N_{\min} – мінімальна потужність одного котла, кВт/год;

$N_{\text{сер.}}$ – номінальне середнє теплове навантаження на опалення одного котла, Гкал/год;

k_1 – довідковий коефіцієнт переводу Гкал в кВт, дорівнює 1163;

η – коефіцієнт корисної дії нових котлів, дорівнює 0,87.

При номінальному середньому тепловому навантаженні на опалення 0,198 Гкал/год (див. табл. 1) і ККД планованого для установки обладнання 87% нам необхідні три котли мінімальною потужністю кожний:

$$N_{\min} = \frac{0,198 \times 1163}{0,87} = 264,68 (\text{кВт} / \text{год}).$$

Обираємо котел польського виробництва ThermoStah BIOPLEX-HL з потужністю 267 кВт/год.

Вартість, доставка та монтаж становить €25900.

Загальна вартість трьох котлів становитиме €77700.

Для того, щоб визначити необхідну кількість пелет на опалювальний період для нового обладнання, використаємо дані про фактичний відпуск теплової енергії (див. табл. 1) та теплотворну здатність пелет. Для розрахунків будемо використовувати формулу:

$$M_i = \frac{Q_i \cdot k_1}{q}, \quad (2)$$

де M_i – необхідна кількість пелет на рік на одну котельню з новим обладнанням, кг;

i – порядковий номер котельні (від 1 до 3) відповідно до порядку розташування у табл. 1;

Q_i – фактичний відпуск теплової енергії на рік по кожній котельні відповідно даних табл. 1, Гкал;

q – теплотворність пелет, дорівнює 4,5 кВт/год на кг.

Таким чином, пелет буде потрібно відповідно:

$$M_1 = \frac{373,989 \times 1163}{4,5} = 96655,4(\text{кг});$$

$$M_2 = \frac{371,878 \times 1163}{4,5} = 96109,8(\text{кг});$$

$$M_3 = \frac{369,879 \times 1163}{4,5} = 95593,2(\text{кг}).$$

Загальну кількість пелет (M) на опалювальний період розрахуємо за формулою:

$$M = \sum_{i=1}^3 M_i . \quad (3)$$

Тобто,

$$M = 96655,4 + 96109,8 + 95593,2 = 288358 (\text{кг}).$$

При спалюванні 1000 кг вугілля утворюється 2000 кг CO_2 (коефіцієнт утворення CO_2 - 2), а при спалюванні 1000 кг пелет - 40 кг CO_2 (коефіцієнт утворення CO_2 - 0,04). Розрахуємо викид CO_2 за опалювальний період при використанні старого обладнання на вугіллі за формулою:

$$M_{\text{CO}_2\text{В}} = k_2 \sum_{i=1}^3 M_{\text{В}i} , \quad (4)$$

де M_{CO_2B} - маса CO_2 , яка потрапляє за рік в атмосферу при спаленні вугілля по трьох котельнях на старих котлах, кг;

k_2 – коефіцієнт утворення CO_2 з вугілля, дорівнює 2;

M_{B_i} – фактична витрата вугілля на старих котлах і-ої котельні за рік відповідно табл. 1, кг.

Таким чином, при використанні вугілля за рік до атмосфери потрапляє така кількість CO_2 :

$$M_{CO_2B} = (105900 + 104800 + 105070) \times 2 = 631540(\text{кг}).$$

При використанні нового обладнання на пелетах викид CO_2 визначаємо за формулою:

$$M_{CO_2П} = M \times k_3, \quad (5)$$

де $M_{CO_2П}$ - маса CO_2 , яка потраплятиме за рік в атмосферу при спаленні пелет по трьох котельнях на нових котлах, кг;

k_3 - коефіцієнт утворення CO_2 з пелет, дорівнює 0,04.

Таким чином, при використанні пелет за рік до атмосфери потрапляє така кількість CO_2 :

$$M_{CO_2П} = 288258 \times 0,04 = 11530(\text{кг}).$$

Економію викидів CO_2 за 1 рік визначаємо за формулою:

$$\Delta M_{CO_2} = M_{CO_2B} - M_{CO_2П}. \quad (6)$$

Ця економія за рік складатиме близько 620 тон викидів CO_2 в атмосферу:

$$\Delta M_{CO_2} = 631540 - 11530 = 620010(\text{кг}).$$

Розрахуємо додаткові кошти, які можна одержати в рамках Кіотського протоколу. Продажу підлягає очікувана економія палива за 10 років роботи нового обладнання. При визначенні вартості можливого продажу зменшення викидів CO_2 в атмосферу за рахунок установки нового обладнання будемо виходити з середньої вартості 1 т економії викидів CO_2 , що сформувалася по факту першого продажу викидів підприємством, - 3,33 євро за 1 тону CO_2 . Економія викидів при здійсненні заміни обладнання у прикладі, що розглядаємо у цій статті, складе 6200 тонн (по трьох котельнях за 10 років роботи встановленого обладнання). Це дасть можливість підпри-

емству одержати €20646 нових інвестицій у рамках Кіотського протоколу для подальшої модернізації підприємства.

При цьому слід зазначити, що обчислений обсяг інвестицій можна отримати при вкладенні €77700, тобто на €1 вкладених коштів, отриманих у рамках Кіотського протоколу, буде отримано ще €0,27 в рамках того ж Кіотського протоколу. Таким чином, даний проект дозволяє не тільки ефективно використати отримані в рамках Кіотського протоколу кошти на поточну модернізацію підприємства, а й забезпечує можливість одержання додаткових фінансових ресурсів.

Висновки

У даній статті обґрунтовано переваги ведення проєкологічної політики на підприємствах теплоенергетичної галузі, що є учасниками Кіотського протоколу. Це дасть змогу отримати додаткові кошти для подальшого розвитку напрямків використання альтернативного палива. При подальшій оцінці економічної ефективності проєкологічного управління варто враховувати різницю вартості пелет порівняно з вугіллям, що складає близько 140,446 тис. грн. на рік.

Таким чином, розкрито доцільність ведення проєкологічної політики управління на теплоенергетичних підприємствах України за рахунок застосування нових видів палива при виробництві теплової енергії та забезпечення, таким чином, поліпшення екологічних показників навколишнього середовища.

Література

1. *Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.un.org/russian/document/convents/kyoto.pdf>. – 30.04.2011 р.*
2. *Пістун І.П. Практикум з безпеки життєдіяльності [Текст]: навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2000. – 120 с.*
3. *Последние новости в сфере возобновляемого топлива. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bbc.co.uk/russian>. – 30.04.2011 р.*

4. Єфремов, О. Сталій чи гармонійний (з екосистемою) розвиток – чому віддати перевагу? [Текст] / О. Єфремов // Економіка України. – 2008. – № 2. – 52 с.
5. Горонич, Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку [Текст] / Г. Горонич. – К.: «Интел-сфера», 2001. – 312 с.
6. Офіційний сайт КП «ХТМ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hts.kharkov.ua>. – 30.04.2011 р.
7. Сталевий селекційний котел ННІСТУ-5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ezko.ru/catalog>. – 30.04.2011 р.
8. Апостолюк, С.О. Захист атмосфери від шкідливих промислових викидів [Текст] / С.О. Апостолюк. – Х.: Основа, 2005. – 272 с.

Надійшла до редакції 30.04.2011

Рецензент: д-р екон. наук, професор **Є.М. Воробйов**, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків.

ПРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Н. Кадыкова, Т.И. Бондарева, А.Н. Голованева

В статье рассмотрен вопрос целесообразности ведения проэкологической политики управления на теплоэнергетических предприятиях Украины. Проанализирована деятельность трех угольных твердотопливных котельных коммунального предприятия «Харьковские тепловые сети». Замечено, что предприятие ориентировано на внедрение проэкологической политики, но при этом не учитывается возможность получения экономического эффекта от внедрения новых видов топлива на локальных котельных. Предложено применение возобновляемого топлива при производстве тепловой энергии на теплоэнергетических предприятиях страны с использованием возможностей Киотского протокола. Это позволит получить эколого-экономический эффект, который заключается в уменьшении объемов вредных выбросов в атмосферу и получении дополнительных средств на последующую модернизацию оборудования котельных.

Ключевые слова: проэкологическое управление, модернизация производства, Киотский протокол, биотопливо, устойчивое развитие, теплоэнергетика, пеллеты.

**PRO ECOLOGICAL POLICY OF MANAGEMENT ON ENTERPRISES
OF THERMAL ENGINEERING AREA**

I.N. Kadykova, T.I. Bondareva, A.N. Golovanova

The question of expedience of conduct of proecological policy of management on the thermal engineering enterprises of Ukraine is considered in the article. Activity of three coal solid-fuel boiler rooms of communal enterprise is analysed the «Kharkov thermal networks». It is noticed that an enterprise is oriented to introduction of proecological policy, but here possibility of receipt of economic effect is not taken into account from introduction of new types of fuel on local boiler rooms. Application of renewable fuel is offered at the production of thermal energy on the thermal engineering enterprises of country with the use of possibilities of Kyoto Protocol. It will allow to get an eco-economic effect which consists in diminishing of volumes of harmful extras in an atmosphere and receipt of additional funds on subsequent modernization of equipment of boiler rooms.

Keywords: roecological management, modernization of production, Kyoto Protocol, biofuel, steady development, thermal engineering, pellets.

Кадикова Ірина Миколаївна – канд. екон. наук, доцент, доцент каф. менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: irina.kadykova@gmail.com.

Бондарєва Тетяна Іванівна – канд. техн. наук, доцент каф. менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: bond_tat@ukr.net.

Голованьова Ганна Миколаївна – магістрант каф. менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна, e-mail: alisia-9@yandex.ru.