

Следует обратить внимание на необходимость тщательного анализа и устранения причин резкого увеличения (почти в 4 раза) количества бракованных изделий литейного производства (заготовок), связанных с управлением ресурсами.

Таким образом, факторы, воздействующие на качество литейного производства, в конечном итоге проявляются в виде определенного уровня эффективности производственного процесса и качества готовой продукции. При этом причины низкого качества работы литейного производства могут быть организационного, финансово-экономического, производственного характера, а также связанные с неудовлетворительной организацией управления ресурсами.

Разработанная система факторов, влияющих на качество литейного производства, позволяет упростить отечественным машиностроительным предприятиям процедуру принятия решений по поиску оптимального решения, связанного как с обеспечением и/или повышением качества любого процесса в производственной системе, в данном случае заготовительного, так и конкурентоспособности предприятия в целом.

**Список литературы:** 1. Яновский А.М. Перспективы развития литейного производства Украины / А.М. Яновский // Литье Украины. - 2005. - № 1. - С. 20 - 26. 2. Буданов Е.Н. О новых тенденциях развития литейных технологий в 2007 году / Е.Н. Буданов // Литейное производство. - 2007. - № 2. - С. 60 - 65. 3. Нойман Э. Качество на уровне Шесть Сигма: [пер. с англ. под ред. О.Б. Максимовой] / Э. Нойман, С. Хойсингтон. - Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2004. - 440 с.

*Поступила в редколлегию 01.10.2010*

**УДК 65.006:658.562**

**В.О. ЗАЛОГА**, докт. техн. наук, проф., Сумський державний університет  
**О.В. ІВЧЕНКО**, канд. техн. наук, доц., Сумський державний університет  
**Н.М. УДОД**, асп., Сумський державний університет  
**В.М. ХЯРМ**, асп., Сумський державний університет

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМОГ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС**

Показано, що ступінь сумісності вимог нормативних документів Європи та України дуже низький, що свідчить про значні розбіжності між нормативними значеннями показників якості повітря. Для визнання Європою українських стандартів необхідно провести роботи з їх перегляду або гармонізації зі стандартами ЄС.

Показано, что степень совместимости требований нормативных документов Европы и Украины очень низкая, что свидетельствует о значительных разногласиях между нормативными значениями показателей качества воздуха. Для признания Европой украинских стандартов необходимо провести работы по их пересмотру или гармонизации со стандартами ЕС.

### **Актуальність проблеми та постановка мети дослідження**

В сучасних ринкових умовах для вітчизняних підприємств становиться актуальним завдання виходу на міжнародні ринки, що не можливо без виконання вимог міжнародних стандартів не тільки до продукції але й до діяльності самих підприємств.

Вирішення цього питання повинні займатися не тільки підприємства, але й держава в цілому. Одним з найважливіших напрямів ефективної участі України в роботах з міжнародної стандартизації є своєчасне і якнайповніше використання міжнародних та регіональних стандартів розвинутих країн в галузях народного господарства. Результатом цієї діяльності є розробка гармонізованих стандартів.

Гармонізація розділів природоохоронного законодавства України з відповідними законодавчими актами країн ЄС необхідна для підтримки спільного економічного простору, наприклад, для ведення міжнародної комерційної діяльності. Гармонізація є важливою для українських виробників, які прагнуть того, щоб їх продукція відповідала міжнародним стандартам, зокрема екологічним стандартам.

Зусилля України щодо адаптації екологічного законодавства до права навколишнього середовища ЄС останніми роками зумовили перегляд ряду підходів до правового регулювання охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування, зокрема, до організації моніторингу, стандартизації, оцінювання впливу на навколишнє середовище, організації екологічного аудиту, створення екологічної мережі та ін. Внесено чимало інших змін до законодавства України під кутом зору наближення його до європейських стандартів. Поліпшилось інформаційне та організаційне забезпечення даного процесу.

Для реалізації гармонізації стандартів в галузі природоохоронної діяльності в Україні з вимогами європейських стандартів необхідно провести порівняльне оцінювання вимог нормативних документів (НД) щодо управління якістю компонентів довкілля.

Метою даної роботи є проведення порівняльного аналізу відповідності вимог національних і європейських НД щодо управління якістю одного з компонентів довкілля – повітря.

### **Розробка методу розрахунків та проведення порівняльного аналізу**

Для оцінювання відповідності вимог НД запропоновано використовувати комплексний метод оцінювання, який складається з різних груп оцінюваних показників і заснований на вживанні узагальненого показника відповідності вимог.

Використання такого узагальненого показника дозволяє визначити показники відповідності для різних вимог стосовно повітря.

В даній роботі рекомендовано використовувати метод Харрінгтона (метод «бажаної функції»), який був запропонований в роботі [6] для оцінювання якості продукції по одному ключовому показнику, що характеризує якість оцінюваної продукції:

$$d = e^{-(e^{-\gamma'})}, \quad (1)$$

де  $d$  - безрозмірна величина;

$e$  - основа натуральних логарифмів;

$\gamma'$  - еквівалент натурального значення оцінюваного показника якості.

Перевага даного методу полягає в тому, що натуральні значення показників з різною розмірністю математично перетворюються в безрозмірні величини, що мають якісний зміст і дають кількісну оцінку рівня показника відносно гранично допустимих його значень. Користуючись величинами  $d$ , розрахованими для кожного показника, можна виконувати будь-які математичні операції для комплексної оцінювання якості продукції, процесу, системи.

Цей метод має і певні недоліки: суб'єктивне встановлення номінального і кращого граничних значень рівня якості; неприйняття до уваги всієї сукупності натуральних значень показника, властивих даному класу продукції, що приводить до спотворення оцінювання комплексного показника. Критерії оцінювання значень комплексних показників відповідності представлені в таблиці 1 [6].

Таблиця 1 - Критерії оцінки узагальнених показників відповідності вимог нормативних документів

Оцінка	Діапазон зміни значень комплексного показника
«Дуже добре»	1 - 0,80
«Добре»	0,80 – 0,63
«Задовільно»	0,63 – 0,37
«Погано»	0,37 – 0,20
«Дуже погано»	0,20 и нижче

Для оцінювання комплексного (узагальненого) показника якості продукції було запропоновано розраховувати узагальнену бажаність ( $D$ ) за наступним методом [7]:

$$D = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m d_i^{\gamma_i}}, \quad (2)$$

де  $\gamma_i$  - параметр вагомості  $i$ -тої бажаності;

$m$  - загальна кількість показників, що характеризують якість продукції.

У формулі (2) для обчислення комплексного показника оцінки відповідності вимог НД входить параметр вагомості  $\gamma_i$ , який характеризує вклад  $i$ -го показника якості в загальну сумісність вимог НД.

Для розрахунків коефіцієнт вагомості приймаємо рівнозначним і його величина розраховується за формулою:

$$\gamma = \frac{1}{N},$$

де  $N$  - загальна кількість показників якості компонента.

При розрахунку комплексного показника оцінки відповідності вимог НД ( $D = R$ ) як  $i$ -тої бажаності ( $d_i = r_i$ ) рекомендовано використовувати показник відповідності  $i$ -ої вимоги до компонентів довілля, вказаного в національних і європейських стандартах.

Параметр відповідності  $i$ -ої вимоги ( $\gamma = p$ ) (див. пояснення до формули (1)) рекомендується характеризувати за допомогою величини нормативного значення показника якості компонентів довілля вказаного у стандартах.

При розрахунках показника відповідності  $i$ -ої вимоги, безрозмірної величини рівня бажаності ( $r_i$ ), використовується еквівалент натурального значення оцінюваного параметра результативності  $i$ -ої вимоги до компонента довілля  $p'_i$ . Дану величину рекомендовано визначати за методом раціональних і номінальних значень:

$$r_n = 0,373 \approx \left(\frac{1}{e}\right),$$

$$r_{рац} = 0,63 \approx \left(\frac{1}{1-e}\right),$$

$$p'_n = -[\ln(-\ln r_n)],$$

$$p'_{рац} = -[\ln(-\ln r_{рац})],$$

де -  $r_i$  і  $r_{рац}$  номінальне і раціональне значення показника відповідності  $i$ -ої вимоги НД.

Тоді  $p'_n = 0,0057$  і  $p'_{рац} = 0,772$ .

Запишемо систему лінійних перетворюючих рівнянь:

$$\begin{cases} p'_n = b_0 + b_1 \times p_n \\ p'_{рац} = b_0 + b_1 \times p_{рац} \end{cases} \quad (3)$$

Звідки визначимо константи:

$$b_1 = \frac{p'_n - p'_{рац}}{p_n - p_{рац}} \quad (4)$$

$$b_0 = p'_n - b_1 \times p_n \quad (5)$$

З системи рівнянь (3) отримаємо загальне перетворююче рівняння:

$$p' = b_0 + b_1 \times p \quad (6)$$

Аналіз виразу (4) і (5) показує, що при виборі значень номінального і раціонального параметрів сумісності  $i$ -го показника необхідно, щоб виконувалися наступні умови:

$$p_n > 0, \quad p_{рац} > 0$$

Після виконання розрахунків отриманий комплексний показник оцінки відповідності вимог національних і європейських стандартів порівнюємо із значеннями заданими в таблиці 1 і визначаємо міру відповідності вимог.

В даному дослідженні для оцінювання відповідності вимог національних та європейських нормативних документів стосовно повітря були проведені два типи розрахунків:

1. Співвідношення вимог українських нормативних документів до європейських.
2. Співвідношення вимог європейських нормативних документів до українських.

#### Перший тип розрахунку

Для проведення розрахунку приймаємо наступні припущення:

$p_{рац} > p_n$ , – значення нормативу в європейських стандартах;

$p$  – максимальне значення нормативу в стандартах України;

$p_{рац}$  – мінімальне значення інтервалу вмісту забруднюючих речовин;

$p_n$  – максимальне значення інтервалу вмісту забруднюючих речовин;

$p = 0$ , якщо показник не нормується;

$d = 1$ , якщо значення  $p_{рац}$  і  $p_n$  не нормуються;

Якщо значення вмісту забруднюючих речовин нормується не інтервалом, тоді  $p_n$  – задане значення показника, а  $p_{рац}$  – приймаємо рівним:

$$p_{рац} = 10\% \times p_n.$$

Дані отримані в результаті розрахунків наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Данні розрахунку сумісності вимог нормативних документів України та Європи щодо якості атмосферного повітря

Показник	$p_n$	$p_{рац}$	$p$	$b_1$	$b_0$	$p'$	$d$
Пил	0,15	0,1	0,15	-15,326	2,3046	0,0057	0,369976342647554
Сажа	-	-	0,05	-	-	-	1
Діоксид сірки	0,35	0,25	0,05	-7,663	2,68775	2,3046	0,9050195691
Діоксид азоту	0,135	0,1215	0,04	-56,762962	7,6687	5,398181	0,995485419592153
Оксид вуглецю	30	27	3	-0,25543	7,6687	6,9024	0,998995135570617
Бенз(а)пірен	-	-	0,0001	-	-	-	1
Формальдегід	-	-	0,003	-	-	-	1
Свинець	-	-	0,0003	-	-	-	1

#### Другий тип розрахунку

Для проведення розрахунку приймаємо наступні припущення:

$p_{рац} > p_n$  – значення нормативу в стандартах України;

$p$  – максимальне значення нормативу в європейських стандартах;

$p_{рац}$  – мінімальне значення інтервалу вмісту забруднюючих речовин;  
 $p_n$  – максимальне значення інтервалу вмісту забруднюючих речовин;  
 $p = 0$ , якщо показник не нормується;  
 $d = 1$ , якщо значення  $p_{рац}$  і  $p_n$  не нормуються.

Якщо значення вмісту забруднюючих речовин нормується не інтервалом, тоді  $p_n$  – задане значення показника, а  $p_{рац}$  приймаємо рівним:

$$p_{рац} = 10\% \times p_n.$$

Дані отримані в результаті розрахунків наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Данні розрахунку сумісності вимог нормативних документів Європи та України щодо якості атмосферного повітря

Показник	$p_n$	$p_{рац}$	$P$	$b_1$	$b_0$	$p'$	$d$
Пил	0,15	0,015	0,15	5,6762962	0,857144	0,0057	0,3699763426476
Сажа	0,05	0,005	0	17,028889	0,857144	0,857144	0,6541803689353
Діоксид сірки	0,05	0,005	0,35	17,028889	0,857144	-5,10297	0,000000001 · 10 <sup>-10</sup>
Діоксид азоту	0,04	0,004	0,135	21,286111	0,857144	-2,01648	0,0005465740014
Оксид вуглецю	3	0,3	30	0,2838148	0,857144	-7,6573	0,000000001 · 10 <sup>-10</sup>
Бенз(а)пірен	0,0001	0,00001	0	8514,4444	0,857144	0,857144	0,6541803689353
Формальдегід	0,003	0,0003	0	283,81481	0,857144	0,857144	0,6541803689353
Свинець	0,0003	0,00003	0	2838,1481	0,857144	0,857144	0,6541803689353

### Висновки та рекомендації

Отримане значення  $D = 0,98297$  для першого типу розрахунку (співвідношення вимог українських нормативних документів до європейських) свідчить, що ступінь сумісності вимог нормативних документів України та Європи щодо якості атмосферного повітря визначається як «дуже добра».

Отримане значення  $D = 0,23349$  для другого типу розрахунку (співвідношення вимог європейських нормативних документів до українських) свідчить, що ступінь сумісності вимог нормативних документів Європи та України щодо якості атмосферного повітря визначається як «поганий».

Таким чином, вимоги національних стандартів щодо якості атмосферного повітря потребують значного перегляду для повної відповідності вимогам європейських нормативних документів.

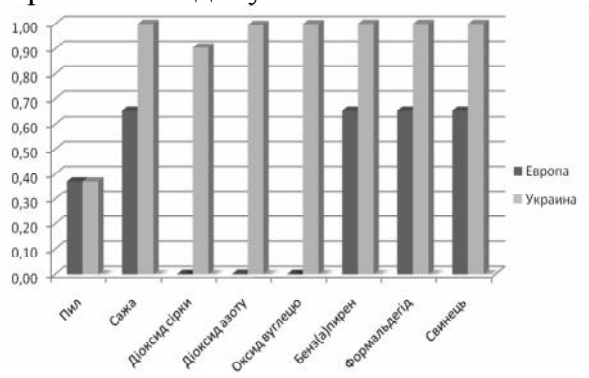


Рис. 1 – Відповідність вимог національних та європейських нормативних документів щодо якості атмосферного повітря

На рис. 1 графічно відображена ступінь відповідності вимог національних і європейських нормативних документів, яка свідчить про те, що вимоги українських нормативних документів по одному параметру з 8 цілком відповідають вимогам нормативних документів ЄС, вимоги до 4 параметрів відповідають близько 60 %, а вимоги до 3 параметрів зовсім не відповідають вимогам нормативних документів ЄС.

Отже, як бачимо з розрахунків ступінь сумісності вимог нормативних документів Європи та України дуже низький, що свідчить про значні розбіжності між нормативними значеннями показників якості повітря. Для визнання Європою

українських стандартів необхідно провести роботи з їх перегляду або гармонізації зі стандартами ЄС.

**Список літератури:** 1. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. Посібник / Зеркалов Д.В. – К.: Дакор, Основа, 2007. – 412 с. (Серія: Міжнародна і національна безпека). 2. Попова В.К. Екологічне право України За редакцією професорів В.К. Попова і А.П. Гетьмани. Харків, "Право". 2001. 3. <http://www.ippc-russia.org>. 4. В.В. Тарасова, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак Метрологія, стандартизація і сертифікація Підручник /За заг.ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с. 5. Мельнік Л.Г. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник / За заг. ред. Л.Г. Мельника та М.К. Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с. 6. Жарков Ю. Системы управления качеством: мониторинг работы органов оценки соответствия с использованием метода Харингтона / Ю. Жарков, О. Цицилиано // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2005. - № 1. - С. 24-27. 7. Івченко О.В. Управління якістю інструментальної підготовки виробництва багатонаменклатурного машинобудівного підприємства: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.01.02 / Івченко Олександр Володимирович. – Суми, 2008. – 278 с.

*Поступила в редколлегию 01.10.2010*

**УДК 622.729**

**Е.А. ИГУМЕНЦЕВ**, докт. техн. наук, проф., УИПА, г. Харьков  
**Е.А. ПРОКОПЕНКО**, канд. техн. наук, доц., УИПА, г. Харьков  
**М.В. ОЛЯНИЧ**, начальник отдела КС УМГ «Киевтансгаз», г. Киев

### **ВИБРОДИАГНОСТИКА ГПА НА КС «ЗЕНЬКОВ»**

Проведені випробування дозволили виявити різноманітні діагностичні ознаки в спектрі віброшвидкості ГПА. Отримані дані збагатили практичні результати діагностики.

Проведенные испытания позволили выявить разнообразные диагностические признаки в спектре виброскорости ГПА. Полученные данные обогатили практические результаты диагностики.

#### **Общая постановка проблемы и ее связь с научно-практическими задачами**

Отказу в работе большинства машин предшествует ряд факторов, указывающих на возможность дефекта или аварии. Характерным явлением, сопровождающим почти всегда неисправную работу машин, является увеличение их механических колебаний. Следовательно, их удобно и эффективно использовать в качестве показателя состояния машин и других механических систем, что является признанным методом, используемым в промышленности. Эффективность методов виброакустической диагностики обусловлена органической связью используемой измерительной информации, содержащейся в виброакустических сигналах, с динамическими процессами возбуждения и распространения колебаний в машинных конструкциях, возможностью автоматизации процессов съема и обработки измерительной информации с помощью современной микропроцессорной техники и организации процедур диагностирования на основе использования различного математического аппарата.

#### **Обзор публикаций и анализ нерешенных проблем**

Благодаря непрерывному совершенствованию методов анализа сигналов, мониторинг механических колебаний претерпел значительное развитие и перестала быть основанной на простом определении общего уровня механических колебаний [1].