

УДК 006.06:621.43.06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ СРОКОВ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ «ЕВРО» НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ

О.С. Букреева, ассист.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Рассмотрены методы определения рациональности ввода в действие новых стандартов; установлена целесообразность использования адаптивного подхода. Проведены расчеты критерия оптимальности для КП «Харьковводоканал». Построен график рациональных сроков ввода в действие экологических стандартов «евро» для этого предприятия.

Ключевые слова: адаптивный подход, автомобильная техника, критерий оптимальности, экологический стандарт, рациональность.

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ ВВЕДЕННЯ У ДІЮ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ «ЄВРО» НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

О.С. Букреева, ассист.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Розглянуто методи визначення раціональності введення у дію нових стандартів; встановлено доцільність використання адаптивного підходу. Проведено розрахунки критерію оптимальності для КП «Харківводоканал». Побудовано графік раціональних термінів введення у дію екологічних стандартів «євро» для цього підприємства.

Ключові слова: адаптивний підхід, автомобільна техніка, критерій оптимальності, екологічний стандарт, раціональність.

DETERMINATION OF THE RATIONAL DATE OF BRINGING INTO EFFECT THE ECOLOGICAL STANDARDS «EURO» BY UKRAINIAN ENTERPRISES

O. Bukryeyeva, T. Asst.,
Kharkiv National Automobile and Highway University

Abstract. Methods for determining the rationality of introduction of new standards were considered; the feasibility of using an adaptive approach is established; the optimality criterion for CE «Harkivvodokanal» is calculated; the graph of rational timing of commissioning the environmental standards «euro» for the enterprise in question is built.

Key words: adaptive approach, automotive vehicle, optimality criterion, ecological standard, rationality.

Введение

Эксплуатация автомобильной техники (АТ) существенно влияет на состояние окружающей среды и здоровье человека. Согласно Закону Украины «Про охорону навколишнього природного середовища» предприятия, учреждения, организации, осуществляющие проектирование, производство, эксплуата-

цию и обслуживание АТ, обязаны разрабатывать и осуществлять комплекс мероприятий по снижению токсичности и обезвреживанию вредных веществ, содержащихся в отработанных газах, переходу на менее токсичные виды энергии и топлива для уменьшения выбросов в окружающую среду [1].

С этой целью был принят технический регламент касательно требований к автомобильному бензиновому и дизельному топливу, который содержит требования к качеству топлива, содержанию вредных веществ в выхлопных газах двигателей (т.н. «евро 3, 4, 5»), а также сроки их внедрения [2]. Кроме того, подписанное «Соглашение об ассоциации между Украиной и ЕС» требует внедрения европейских стандартов путем гармонизации, отмены противоречивых национальных нормативных документов и ГОСТов до 1992 года в течение 10 лет.

Однако прямое принятие европейских стандартов не всегда является эффективным для промышленных предприятий Украины, которые значительно отстают от зарубежных по уровню технологического развития. В связи с этим актуальным является вопрос определения рациональных сроков ввода в действие экологических стандартов «евро» на предприятиях Украины.

Анализ публикаций

В Украине принято рассматривать рациональность внедрения нового нормативного документа, исходя из расчетов технико-экономической эффективности стандартизации [3–14].

Теоретические и методические основы определения экономической эффективности стандартизации разрабатывали Л.Б. Сульповар, А.В. Гличев, М.Е. Ломазов, И.А. Беспалова, В. Версан и др. Проведенный анализ [15] имеющихся методов оценки экономической эффективности стандартизации показал, что они разрабатывались в условиях плановой экономики и не соответствуют сегодняшним реалиям рынка, а также не учитывают экологические, а некоторые – и социальные последствия от внедрения стандартов. Автор [15] усовершенствовал методологические подходы к оценке экономической эффективности разработки и внедрения стандартов на технологическое оборудование в энергетике, при которых, в отличие от существующих, стандарт рассматривается как инвестиционный проект и учитываются рыночные, социальные и экологические аспекты в связи с длительностью эксплуатации электроэнергетического оборудования. Однако данный подход не учитывает получае-

мый потребителями эффект от внедрения нового стандарта.

Широко применялся народнохозяйственный подход, при котором для некоторых заинтересованных лиц эффект от использования стандарта являлся отрицательной величиной. Тогда оценку эффективности стандарта производили как алгебраическую сумму на всех этапах жизненного цикла продукции. Этот подход предполагает использование в расчетах единой для всех отраслей промышленности нормы эффективности капитальных вложений [3]. Он был рассчитан для плановой экономики, не учитывал значимость заинтересованных лиц, что делает невозможным его использование в современных рыночных условиях.

В то же время, в практике стандартизации экономический эффект от этой деятельности не рассчитывался для конкретного предприятия. Кроме того, существующая система пересмотра и принятия нормативных документов не учитывает реальные возможности предприятий по производству новой продукции. Также не существует нормативного документа, согласно которому определяют целесообразность внедрения нового норматива в практику производства продукции на отдельном предприятии. Это в рыночных условиях и согласно устанавливаемому принципу добровольности применения стандартов значительно влияет на качество и конкурентоспособность продукции.

Цель и постановка задачи

В связи с этим целью статьи является определение рациональных сроков ввода в действие экологических стандартов «евро» на предприятиях Украины на примере КП «Харьковводоканал» с использованием адаптивного подхода.

Метод исследования

В работе [16] предложен метод оптимизации требований нормативных документов к промышленной продукции на основе адаптивного подхода. Он предполагает сравнение критериев оптимальности для действующего J_n и нового J_{n+1} стандарта с учетом значимости роли производителей и потребителей, отраженной весовым коэффициентом α :

$$J_{n+1} = \alpha \cdot \left(\mathcal{E}_n^{\text{пот}} + k \cdot \Delta Z^{\text{изг}} \right) / Z_n^{\text{пот}} + (1 - \alpha) \cdot \mathcal{E}_n^{\text{изг}} / \left(Z_n^{\text{изг}} + \Delta Z^{\text{изг}} \right), \quad (1)$$

$$J_{n+1} \geq J_n, \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_n^{\text{пот}}$, $\mathcal{E}_n^{\text{изг}}$ – эффекты, получаемые потребителями и изготовителями соответственно; $Z_n^{\text{пот}}$, $Z_n^{\text{изг}}$ – затраты потребителей и изготовителей для получения указанных эффектов; k – коэффициент трансформации $Z_n^{\text{изг}}$ в $\mathcal{E}_n^{\text{пот}}$; $\Delta Z^{\text{изг}}$ – изменения $Z_n^{\text{изг}}$, связанные с переходом на новый норматив.

Тогда целесообразность внедрения нового стандарта для отрасли можно определить как среднее критериев оптимальности для каждого предприятия этой отрасли:

$$J_{\Sigma_n} = \left(\sum_{i=1}^m J_{ni} \cdot q_{ni} \right) / m \leq \leq J_{\Sigma_{(n+1)}} = \left(\sum_{i=1}^m J_{(n+1)i} \cdot q_{(n+1)i} \right) / m, \quad (3)$$

$$q = \frac{p_i}{P}, \quad (4)$$

где m – количество предприятий отрасли, для которых рассчитан критерий оптимальности при действии нового J_{n+1} и предыдущего J_n нормативов; q – коэффициент весомости для каждого предприятия отрасли, привлеченного к расчетам; p_i и P – количество автомобилей на отдельном предприятии и общее количество автомобилей всех предприятий, для которых проводились расчеты, соответственно.

Применение метода исследования к КП «Харьковводоканал»

По состоянию на 1 марта 2015 года на КП «Харьковводоканал» содержится 460 единиц АТ. В табл. 1 дан список имеющейся АТ, которой касаются экологические стандарты «евро».

Из представленной выборки в настоящий момент действующим нормам евро 4 соответствуют 2,2 %, евро 3 – 8,9 %, евро 2 – 8,9 %, евро 0 – 80 %. Общую стоимость данного автопарка можно оценить в 22,5 млн грн. Для перехода на евро 2 в 2006 г. предприя-

тию понадобилось бы 18,6 млн грн, на евро 3 в 2012 г. – 12,7 млн грн, на евро 4 в 2014 – 37,3 млн грн, что составляет 98 %, 34 %, 74 % и 0,41 % от общих затрат в каждом году соответственно, если бы средства были вложены своевременно.

Таблица 1 Перечень автомобильной техники КП «Харьковводоканал»

Тип автомобиля	Кол-во
Легковые	68
Микроавтобусы	15
Автобусы	16
Грузопассажирские	64
Грузовые:	153
– мусоровоз	1
– цистерны	8
– малотоннажные	11
– бортовые	21
– тягач	2
– самосвал	23
– фургон	87

На основании предоставленных технических характеристик выборки АТ и возможной ее модернизации, с целью приведения в соответствие экологическим нормам, рассчитаем критерий оптимальности J_{n+1} по ф. 1 в каждый год введения нового стандарта «евро» в Украине (значения получены на основании рыночной стоимости указанной АТ и необходимых агрегатов или аналогов для приведения в соответствие данной АТ определенными нормами «евро»). При этом примем коэффициент $\alpha=0,5$, что соответствует условиям рыночной экономики, а коэффициент k получим, сравнив требования к содержанию вредных веществ в выхлопных газах при помощи комплексного показателя качества, рассчитываемого по методу гармонического среднего [17]

$$Q = n / \sum_{i=1}^n \frac{1}{Q_i}, \quad (5)$$

где n – количество единичных показателей; Q_i – значение единичного показателя качества.

Для использования адаптивного подхода рассчитаем также этот критерий при условии введения рассматриваемых норм на год раньше и на год позже. Результаты расчетов представлены в табл. 2 и на рис. 1 с условием обновления узлов и агрегатов (двигателя) выбранного автотранспорта для евро 2, 3, 4 и использования каталитических нейтрали-

торов для евро 5. Переход на евро 3 также можно было осуществить, используя каталитический нейтрализатор и не обновляя агрегаты. Тогда критерий оптимальности получим в табл. 3 и на рис. 2. Здесь и далее по оси абсцисс отложено значение $\Delta Z^{\text{изг}}$ в долях от $Z_n^{\text{изг}}$, по оси ординат – значение J_{n+1} в долях от $\mathcal{E}_n^{\text{пот}} / Z_n^{\text{пот}}$.

Из графиков видно, что и в том, и в другом случае внедрение норм евро 2 было бы целесообразнее на год ранее, а норм евро 4 – на год позднее. Дата внедрения норм евро 3 и в том, и в другом случае не имеет существенного значения. Тогда рассмотрим случай, когда после евро 2 были бы введены нормы евро 4.

Результаты представлены в табл. 4 и на рис. 3

Таблица 2 Критерий оптимальности J_{n+1} для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном внедрении норм «евро» с обновлением агрегатов

Год	2006 / евро 2	2012 / евро 3	2014 / евро 4	2016 / евро 5
Коэффициент k	0,428	0,402	0,486	0,801
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,98	0,34	0,74	0,0041
J_{n+1}	0,962399	0,941447	0,967081	0,999601
Год	2005 / евро 2	2011 / евро 3	2013 / евро 4	2015 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	1,11261	0,326665	0,739	0,004112
J_{n+1}	0,974947	0,942518	0,967003	0,9996
Год	2007 / евро 2	2013 / евро 3	2015 / евро 4	2017 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,88521	0,338074	0,955	0,003646
J_{n+1}	0,954796	0,941597	0,987696	0,999644

Таблица 3 Критерий оптимальности J_{n+1} для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном внедрении норм «евро» с каталитическим нейтрализатором

Год	2006 / евро 2	2012 / евро 3	2014 / евро 4	2016 / евро 5
Коэффициент k	0,428	0,402	0,486	0,801
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,98	0,0037	0,99	0,0048
J_{n+1}	0,962399	0,9989	0,991699	0,999534
Год	2005 / евро 2	2011 / евро 3	2013 / евро 4	2015 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	1,11261	0,003604	0,983	0,004785
J_{n+1}	0,974947	0,998929	0,990885	0,999536
Год	2007 / евро 2	2013 / евро 3	2015 / евро 4	2017 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,88521	0,003745	1,2695	0,004181
J_{n+1}	0,954796	0,998887	1,028638	0,999593

Таблица 4 Критерий оптимальности J_{n+1} для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном внедрении норм «евро» с обновлением агрегатов

Год	2006 / евро 2	2014 / евро 4	2016 / евро 5
Коэффициент k	0,428314	0,69239	0,801216
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,976913	0,991634	0,004782
J_{n+1}	0,962132	1,094349	0,999536
Год	2005 / евро 2	2013 / евро 4	2015 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	1,035763	0,984353	0,004784
J_{n+1}	0,967424	1,092749	0,999536
Год	2007 / евро 2	2015 / евро 4	2017 / евро 5
$\Delta Z^{\text{изг}}$	0,967535	1,271218	0,00418
J_{n+1}	0,96133	1,160236	0,999593

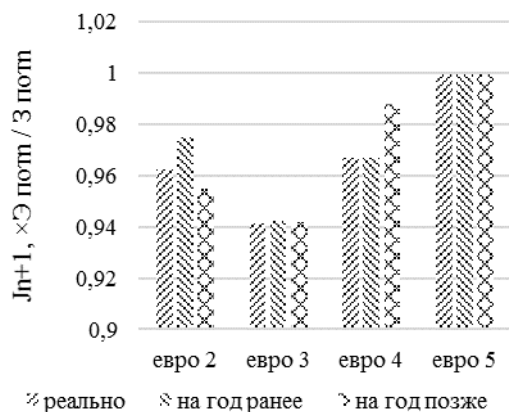


Рис. 1. Критерий оптимальности для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном введении экологических норм «евро» с обновлением агрегатов

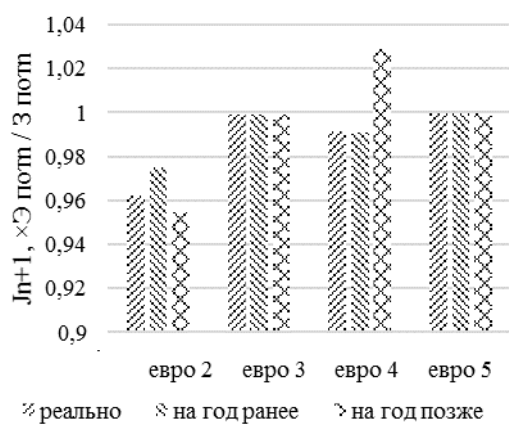


Рис. 2. Критерий оптимальности для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном введении экологических норм «евро» с каталитическим нейтрализатором

Как и в рассмотренных ранее случаях, евро 2 целесообразно было вводить на год раньше, евро 4 – на год позже, евро 5 – не принципиально, поскольку при его внедрении в этом промежутке времени критерий оптимальности остается относительно низким.

В рассмотренных условиях критерий оптимальности введения евро 2 и евро 5 существенно не изменился. Однако эффективность внедрения евро 4 могла бы повыситься на 6,23–19,98 %. В настоящее время критерий оптимальности внедрения экологических стандартов колеблется около 1, т.е. эффект для потребителей и производителей относительно одинаков и достаточно низок.

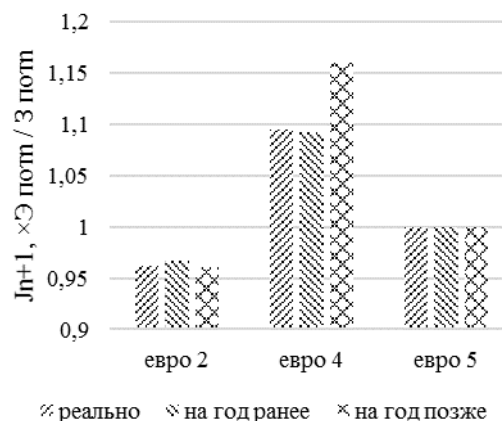


Рис. 3. Критерий оптимальности для КП «Харьковводоканал» при безотлагательном введении экологических норм «евро» с обновлением агрегатов и без введения евро 3

Для КП «Харьковводоканал» рационально развитие последнего сценария (табл. 3, рис. 3), поскольку 80 % рассматриваемого подвижного состава соответствуют евро 0 и требуют значительной модернизации (а в 30 % случаев – замены автотранспорта). В настоящий момент автопарк должен соответствовать евро 4, что потребует 287,4 % от первоначальных затрат, т.е. около 64,8 млн грн.

С учетом наиболее целесообразного случая был составлен график внедрения экологических норм для КП «Харьковводоканал», представленный на рис. 4. По оси ординат отложен комплексный показатель качества, рассчитанный как среднее гармоническое.

Тогда для получения максимального социально-экономического эффекта даты внедрения экологических норм для рассматриваемого предприятия будут такими: евро 2 – 2005 г., евро 3 – нет, евро 4 – 2015 г., евро 5 – 2019 г., евро 6 – 2026 г.

Используя (1)–(4), можно составить график внедрения этих норм на национальном уровне как поправку к «Техническому регламенту относительно требований к автомобильному бензиновому и дизельному топливу» в п. 26 «Установление срока введения в оборот автомобильных бензинов и дизельного топлива» [2].

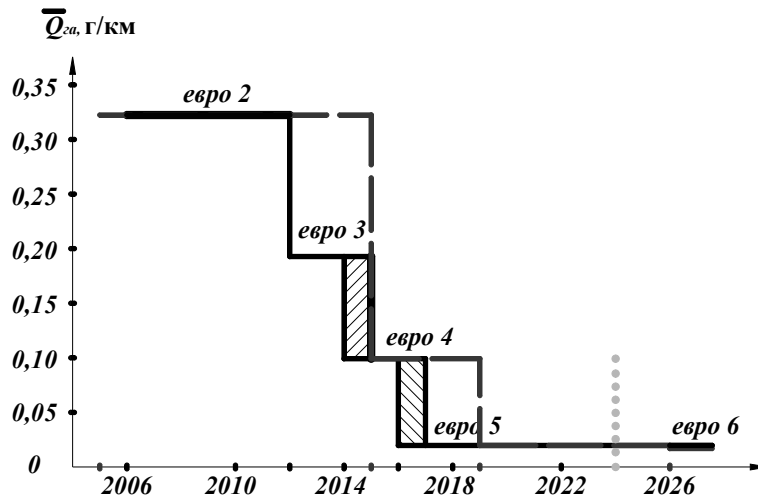


Рис. 4. График внедрения норм «евро» на КП «Харьковводоканал»: _____ – устанавливаемые в действующих НД сроки внедрения, _____ – предлагаемые сроки внедрения, – дата, к которой должны быть выполнены условия ассоциации с ЕС

Выводы

В статье опробован метод комплексной адаптивной оптимизации требований стандартов на примере КП «Харьковводоканал». Определено, что внедрение евро 2 было бы рациональнее на год раньше, евро 4 – на год позже, не вводя евро 3. Установлено, что применение такого подхода может повысить эффективность применения экологических стандартов на 6–20 %.

В условиях выполнения Украиной «Соглашения об ассоциации с ЕС» разработанный подход целесообразно использовать предприятиям для определения рациональности применения нового стандарта, с целью установления соответствия их производственных возможностей обновленным требованиям изготовления продукции. В случае введения новых технических регламентов, содержащих обязательные требования к продукции, применение этого подхода позволит определить оптимальные сроки ввода стандарта на национальном уровне и получить за счет этого значительное повышение общей социально-экономической эффективности.

В проведенном исследовании были выполнены расчеты для всего автопарка рассмотренного предприятия. Дальнейшее его развитие целесообразно отразить в дифференциации АТ по категориям, с целью получения более

точного графика введения экологических норм «евро». Также представляется необходимым подобное исследование не только для эксплуатационного, но и ремонтного, и производственного предприятия.

Литература

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України № 1264-ХІІ за станом на 01.01.2016 р. / Відомості Верховної Ради. – Офіц. вид. – К.: Парламентське видавництво, 1991. – № 41. – Ст. 546. – (Нормативний документ Верховної Ради України).
2. Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив: постанова Кабінету Міністрів України № 927 за станом на 08.07.2016 р. / Офіційний вісник України. – Офіц. вид. – К.: ДП «Українська правова інформація», 2014. – № 2. – С. 15. – (Нормативний документ Кабінету Міністрів України).
3. Амирджанянц Ф.А. Эффективность стандартизации: практ. пособие по расчетам / Ф.А. Амирджанянц, Б.Д. Рабинович, В.А. Швандар. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 328 с.
4. Рабинович Б.Д. Экономика заводской стандартизации / Б.Д. Рабинович, Б.В. Донской. – М.: Знание, 1974. – 64 с.

5. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 560 с.
6. Экономические основы стандартизации / А. В. Гличев и др.; под ред. В. В. Бойцова. – М.: Издательство стандартов, 1975. – 392 с.
7. Боженко Л. І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація: навчальний посібник / Л.І. Боженко. – Львів: Афіша, 2006. – 324 с.
8. Ткаченко В.В. Эффективность стандартизации / В.В. Ткаченко, А.М. Медведев. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 140 с.
9. Сульповар Л.Б. Стандартизация: планирование, стимулирование, эффективность / Л.Б. Сульповар. – М.: Экономика, 1977. – 208 с.
10. Морозов Н.П. Экономические проблемы стандартизации / Н.П. Морозов. – М.: Экономика, 1986. – 128 с.
11. Экономика стандартизации, метрологии и качества продукции / Л.В. Бесфамильная, В.И. Резчиков и др. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 312 с.
12. Кононов В. Б. Аналіз методів оцінювання економічної ефективності стандартизації / В.Б. Кононов, О.В. Коваль // Системи обробки інформації. – 2009. – Вип. 1. – С. 59–60.
13. Валага Л.Ю. Методичні підходи до оцінки економічної ефективності стандартизації / Л.Ю. Валага, С.М. Бондаренко // Формування ринкових відносин в Україні. – 2013. – № 9. – С. 34–41.
14. Тахтай Н.В. Аналіз методів економічної ефективності стандартизації та якості продукції / Н.В. Тахтай, О.І. Мощенко // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – 2012. – Вип. 2. – С. 127–130.
15. Соколовська І.С. Розробка науково-методичних засад удосконалення системи нормативних документів в галузі електроенергетики України: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.01.02 «Стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення» / І.С. Соколовська. – Київ, 2011. – 20 с.
16. Букреєва О.С. Удосконалення методів формування системи нормативних документів з екологічної безпеки автомобільної техніки: дис. ... канд. техн. наук: 05.01.02 / Букреєва Ольга Сергіївна. – Х., 2016. – 220 с.
17. Варжапетян А.Г. Квалиметрия: учебное пособие / А.Г. Варжапетян – С.Пб.: СПбГУАП, 2005. – 176 с.

Рецензент: Н.В. Внукова, профессор, д.т.н., ХНАДУ.