

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО НОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ

Б. Намаконов, кандидат технічних наук, доцент,
Автомобільно-дорожній інститут ДонНТУ, м. Горлівка

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Б. Намаконов, кандидат технических наук, доцент,
Автомобильно-дорожный институт ДонНТУ, г. Горловка

PROPOSAL ON ECOLOGICAL COMPATIBILITY OF TECHNICAL PRODUCTS STANDARDIZATION

B. Namakonov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Automobile Highway Engineering Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka



Екологічний стан планети, за даними авторитетних міжнародних організацій, близький до катастрофічного, таким чином сьогодні новизна, прогресивність, наукоємність, техніко-економічні та інші показники усіх сфер діяльності людини повинні обмежуватися екологічними критеріями, а вони на сьогодні майже відсутні. Суспільство навіть не знає, як забруднює довкілля кожний виріб. Міжнародні та національні стандарти, які регламентують вимоги до продукції, не передбачають виробничих екологічних показників якості виробів, тобто кількості та властивостей забруднень, одержуваних у процесі їхнього виготовлення. Відсутня повна екологічна характеристика та екологічне пророблення продукції, починаючи з видобутку природних ресурсів до її випуску з виробництва. Не маючи цих відомостей, неможливо приймати адекват-

У статті розглянуто необхідність установлення методів нормування екологічності технічних виробів. Виробництво продукції повинно регламентуватися екологічними критеріями. На часі стоїть завдання розробити показники екологічної якості продукції, що регламентують забруднення навколишнього середовища. Ці показники повинні лягти в основу відповідного технічного регламенту або стандарту.

ні екологічні рішення за тими чи іншими видами продукції.

Метою роботи є розроблення показників екологічної якості продукції, що регламентують її вплив на навколишнє середовище.

Постановка завдання. Відсутність критеріїв екологічної якості продукції та національних технічних регламентів щодо екологічних вимог дозволяє виробникам використовувати природні ресурси, не турбуючись про екологічні наслідки своєї діяльності. Тому необхідно створити «еколого-економічний механізм», який змусить виробників виконувати вимоги щодо використання природних ресурсів, упроваджувати енергозаощадження у технологіях, та дбати про екологію.

Рішення поставленого завдання. Для уявлення реальної картини впливу людської діяльності на навколишнє середовище необхідні кількісні показники забруднень за кожним видом виробленої продукції та відповідні їм технічні регламенти, які встановлюють вимоги до екологічного стану та саніції за негативний вплив на екологію.

Таким показником може бути **екологічність конструкції технічного виробу** (3), що показує кількість забруднень навколишнього середовища, які утворюються під час повного циклу його виробництва (від видобутку природних ресурсів до випуску готового виробу) і споживання.

Цей показник 3 можна визначити за формулою:

$$3 = 3_{\text{збр}} + 3_{\text{в}}$$

де $3_{\text{збр}} = 3_{\text{з}} + 3_{\text{в}}$.

$3_{\text{з}}$ — забруднення, наявні під час експлуатації виробу та характеризують його **експлуатаційну екологічність**. Вони відомі й досить жорстко контролюються згідно з відповідними державними нормативно-правовими актами та нормативними документами [1].

$3_{\text{в}}$ — забруднення, наявні під час виробництва продукції та характеризують **виробничу екологічність виробу**. Регламентовані показники виробничої екологічності виробів відсутні. При цьому стаціонарні промислові підприємства, що виробляють продукцію, споживають до 80 % мінеральних та енергетичних ресурсів і викидають понад 90 % сумарних забруднень;

$3_{\text{в}}$ — забруднення, що залежать від конструкції виробу й характеризують його **конструкторську екологічність**;

$3_{\text{в}}$ — забруднення, які визначаються технологічним процесом виготовлення виробу, (технологічне устаткування, матеріали, інструменти, транспорт, енергетика, інфраструктура тощо) і характеризують його **технологічну екологічність**. Значною мірою вона залежить від серійності виробництва.

Конструкторську екологічність можна визначити за формулою:

$$3_{\text{в}} = \frac{M_{\text{вир}} K_{\text{вир}}}{K_{\text{мат}} K_{\text{тех}} K_{\text{ен}} K_{\text{ен}} K_{\text{ен}}} + B, \quad (1)$$

де $M_{\text{вир}}$ — маса матеріалу виробу у ваговому значенні, (кг);

B — викиди, що утворюються під час виробництва виробу, (кг);

$K_{\text{мат}}$ — коефіцієнт використання матеріалу. Відповідно до [2] $K_{\text{мат}} = \frac{M_{\text{вир}}}{M_{\text{мат}}}$. Цей коефіцієнт переважно залежить від способу одержання заготовки й змінюється у діапазоні від 0,5 до 0,8. Для деяких деталей $K_{\text{мат}}$ може значно коливатися у сторони. Під час реновації виробів $K_{\text{мат}}$ становить від 0,98 до 0,99,

бо витрати матеріалу на відновлення деталі становлять не більше від 1 % або 2 % від її маси;

$K_{\text{вир}}$ — коефіцієнт використання природних ресурсів, які добувають. Цей коефіцієнт показує корисно використану частину природних ресурсів для виготовлення виробу від загального обсягу їх використання. Середня величина цього коефіцієнту становить від 0,015 до 0,020, таким чином, понад 98 % природної сировини, що добувають, надходить у різні відходи, які забруднюють навколишнє середовище [3, 4]. Наприклад, для виготовлення одного автомобіля ЗИЛ-130 вагою в 4,3 т необхідно переробити 645 т природних речовин. На виробництво різних матеріалів, необхідних у період експлуатації автомобіля, потрібно переробити на стаціонарних промислових підприємствах понад 8000 т природних речовин. У підсумку один автомобіль ЗИЛ-130 на виготовлення та експлуатацію вимагає переробляння понад 8645 т природної речовини [1].

Для матеріалів із вмістом руди у десяті й соті частки відсотка цей коефіцієнт може бути значно (у рази й навіть на кілька порядків) нижче. Наприклад, уран, рідкоземельні та інші метали, зміст яких у руді становить 0,02 % і менше;

$K_{\text{тех}}$ — коефіцієнт, що враховує обсяг первинного природного матеріалу в заготовці виробу. Якщо під час виготовлення використовується лише первинний матеріал, $K_{\text{тех}} = 1,0$ і маса заготовки буде дорівнювати масі первинного природного матеріалу. Якщо буде використано й вторинний матеріал, тоді $K_{\text{тех}}$ має значення від 0,3 до 0,7. У загальному обсязі заготовки від 30 до 70 % доводиться на первинний матеріал, а від 70 до 30 % — на вторинний (утильсировина).

Під час реновації виробів і відновленні деталей для компенсації зношування використовується не більше 1% чи 2 % первинного матеріалу, тому $K_{\text{тех}}$ має значення від 0,01 до 0,02 [5];

$K_{\text{ен}}$ — коефіцієнт підвищення довговічності нового виробу порівняно з аналогічним існуючим. Якщо довговічність його не міняється, то $K_{\text{ен}} = 1,0$. Якщо збільшується у кілька разів, то для виконання того ж обсягу споживчих функцій у стільки ж раз потрібно менше виробів і менше природних ресурсів на їхнє виготовлення, використання яких і визначає рівень забруднення навколишнього середовища.

Довговічність виробів — це один з основних показників обсягу використання природних ресурсів у життєдіяльності суспільства. На цей час довговічність є не стільки техніко-економічним, скільки найважливішим екологічним показником, який необхідно строго регламентувати й стимулювати удосконалення виробів з метою підвищення довговічності. Усі методи підвищення довговічності виробів є найефективнішими у плані зниження забруднень навколишнього середовища.

Викиди (В) утворюються у процесі спалювання енергоресурсів. Їхню величину можна визначити за формулою:

$$B = B_{\text{пит}} \cdot E_{\text{пит}} \cdot \frac{M_{\text{пит}} \cdot K_{\text{пит}}}{K_{\text{мат}} \cdot K_{\text{мат}}}$$

де $B_{\text{пит}}$ — питомі викиди на спалюванні енергоресурсів (кг/дж);

$E_{\text{пит}}$ — кількість енергоресурсів (починаючи від видобутку корисних копалин, їхньої переробки, транспортних витрат, інфраструктури тощо), витрачених на виробництво матеріалу виробу, (дж/кг).

Якісний і кількісний склад викидів під час згоряння палива залежить від багатьох факторів: якості самого палива, конструкції енергетичних установок, умов згоряння тощо. Точне їхнє визначення — це завдання спеціального дослідження. Однак, у цьому випадку для порівняльного аналізу забруднень при згорянні палива у процесі виробництва різних матеріалів можна прийняти умовну величину викидів з рівняння реакції окислювання вуглецю, коли при згорянні 1 кг вуглецю утвориться 3,7 кг двоокису вуглецю, оксиду азоту, сірки та інших речовин. Таким чином, на 1 кг умовного палива (7000 ккал/кг) утвориться приблизно 4 кг умовних викидів. Приймаємо її як умовно постійну величину, однакову для спалювання усіх непоновлюваних природних енергоресурсів. Тоді

$$B = 4 \cdot E_{\text{пит}} \cdot \frac{M_{\text{пит}} \cdot K_{\text{пит}}}{K_{\text{мат}} \cdot K_{\text{мат}}} \quad (2)$$

де $E_{\text{пит}}$ — кількість енергоресурсів у 1 кг умовного палива, яке необхідне на виробництво 1 кг матеріалу. Підставивши цей вираз у формулу (1), одержимо:

$$Z_{\text{в}} = K_{\text{мат}} \cdot \frac{M_{\text{пит}} \cdot K_{\text{пит}}}{K_{\text{мат}} \cdot K_{\text{мат}}} \left(\frac{1}{K_{\text{пит}}} + 4 \cdot E_{\text{пит}} \right) \quad (3)$$

де $K_{\text{мат}}$ — коефіцієнт, що враховує технологічні забруднення. Орієнтовно їх приймаємо в розмірі від 1,20 до 1,25 від забруднень, обумовлених конструкцією виробу. Більше значення — для меншої серійності виготовлення виробу.

Таким чином, знаючи масу технічного виробу й обсяг енергоресурсів, витрачених на виробництво матеріалу для цього виробу, можна визначити кількість забруднень навколишнього середовища у процесі виробництва. Запропонований показник значною мірою сприятиме поліпшенню екологічної якості продукції, що випускається. Він не лише враховує, але й стимулює:

- ефективне використання матеріалів у конструкції виробу;
- поліпшення питомих показників конструкції виробу;
- зниження матеріалоемності та енергоемності виробництва продукції;

- підвищення довговічності виробів;
- багаторазове використання матеріалів за рахунок утилізації та реновації виробів.

На основі цього показника доцільно:

- розробити стандарт виробничої екологічності конструкції виробу, за допомогою якого стане можливим досить об'єктивно проводити екологічне відпрацьовування продукції, що випускається, і диференціювати її за рівнем екологічності;
- розробити науково обгрунтовані екологічні податки на використання первинних природних ресурсів і виготовлення продукції;
- розробити стимулюючі технічні регламенти на вироби й екологічно чисті виробництва.

ВИСНОВОК

1. Доцільно розробити технічний регламент щодо екологічних вимог, в якому встановити критерії екологічної якості продукції, що дозволить жорстко регламентувати споживання непоновлюваних природних ресурсів. Ці критерії повинні використовуватися під час розроблення технічних регламентів на конкретну продукцію.

2. Як доказову базу такого технічного регламенту слід розробити та впровадити стандарт, який буде нормувати методи розрахунку виробничої екологічності продукції.

Виконання вимог цих документів змусить виробників турбуватися про екологічні наслідки від виготовлення та експлуатації продукції. А це буде сприяти розвитку реноваційного виробництва технічних виробів. Останнє вимагає в десятки разів менше природних ресурсів порівняно з первинним виробництвом, що й визначає зниження в такому ж обсязі рівня забруднення навколишнього середовища. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Корчагин В. А., Корчагина Т. В. Оценка экологичности машин // Тяжелое машиностроение. — 2000. — № 2. — С. 6—10.
2. ГОСТ 18831—73. Технологичность конструкции. Термины и определения.
3. Канило П. М., Бей И. С., Ровенский А. И. Автомобиль и окружающая среда. — Харьков: Прапор, 2000. — 320 с.
4. Акимова Т. А., Кузьмин А. П., Хаскин В. В. Экология природы — человек — техника. — Рекомендовано министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов технических направлений и специальностей вузов. — Москва, 2001. — 340 с.
5. Намаконов Б. В. Проблемы экологии и реновационное автостроение // Автомобильная промышленность. — 2005. — № 4. — С. 5—8.