

ПРОЦЕСООРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД В ОБҐРУНТУВАННІ НОМЕНКЛАТУРИ СТАНДАРТІВ НА ЛІСОМАТЕРІАЛИ

В. Дерев'яно, секретар ISO/TC 218 «Лісоматеріали», науковий співробітник відділу науково-методичного забезпечення діяльності в міжнародній та європейській стандартизації, ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», м. Київ

ПРОЦЕССООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБОСНОВАНИИ НОМЕНКЛАТУРЫ СТАНДАРТОВ НА ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ
В. Деревяно, секретарь ИСО/ТК 218 «Лесоматериалы», научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения деятельности в международной и европейской стандартизации, ГП «Украинский научно-исследовательский и учебный центр проблем стандартизации, сертификации и качества», г. Киев

PROCESS-ORIENTED APPROACH TO THE GROUNDING NOMENCLATURE OF STANDARDS ON TIMBER
V. Derevianko, Secretary of ISO/TC 218 «Timber», Researcher, Department of Scientific and Methodological Support of the International and European Standardization, «Ukrainian Research and Training Centre for Standardization, Certification and Quality Problems» State Enterprise, Kyiv

Оскільки Україна є малолісною державою, то особливо актуальним питанням для її національної економіки є використання засобів стандартизації для збереження та раціонального використання деревних ресурсів. Очевидно, що для зменшення кількості втрат деревини у процесі виробництва продукції для кожної стадії макротехнологічного циклу необхідно встановити ресурсощадні вимоги стандартів. Актуальність питання визначається тим, що систематизацію номенклатури стандартів на лісоматеріали доцільно розглядати на основі процесного підходу, а саме для кожної стадії життєвого циклу деревини, починаючи з етапу проектування заготівельних робіт на ділянці і закінчуючи переробленням вживаної деревини.

З метою зменшення втрат деревини за допомогою стандартизації необхідно застосувати нові теоретичні підходи для наукового обґрунтування номенклату-

У статті розглянуто питання моделювання системи стандартів на лісоматеріали в частині обґрунтування її номенклатури на основі принципів оцінення життєвого циклу. Запропоновано процесоорієнтовану модель взаємозв'язків стандартів у системі відтворення та споживання деревини, що визначає структуру нормативної бази щодо лісоматеріалів.

ри стандартів на лісоматеріали. Тобто існує нагальна потреба у побудові теоретичної моделі номенклатури стандартів на лісоматеріали.

Сучасний стан системи стандартів на лісоматеріали

Система стандартів лісоматеріалів складається з міжнародних, регіональних та національних нормативних документів (НД), а також стандартів підприємств, що стосуються різних об'єктів, сфер та аспектів стандартизації. Перелік чинних у цій сфері документів [1] містить 80 стандартів на круглі лісоматеріали та 83 стандарти на пиломатеріали. Оскільки за минулі 20 років власні стандарти на лісоматеріа-

ли в Україні не розроблялися, то практично всі ДСТУ є гармонізованими з європейськими.

Міжнародні стандарти містять найбільш загальні вимоги. Відмінною особливістю європейських стандартів є те, що вони орієнтовані виключно на споживача і вимоги стандартів щодо деревної сировини завищені, тобто фактично пред'являються вимоги як до готової продукції, що створює технічні бар'єри для виробників, впливає на подорожчання сировини, а також продукції для споживачів. Інтереси лісоготівників у цих документах практично не представлені. Стандарти ГОСТ найбільш повно враховують інтереси різних зацікавлених сторін, але вони давно не переглядалися і морально застаріли.

Чинні в Україні стандарти на лісоматеріали виду «Технічні умови» ГОСТ 2292, ГОСТ 9462 та ГОСТ 9463 не мають чіткого розмежування за об'єктами стандартизації і технічними вимогами. У європейських стандартах достатньо детально представлені технічні вимоги і технічні умови, але практично відсутня класифікація об'єктів стандартизації.

Розходженнями в принципах класифікації європейської (EN) та євразійської (ГОСТ) систем стандартизації є те, що в євростандартах круглі лісоматеріали класифікуються за породами та якістю, а в ГОСТ — за породами, розмірами, призначенням та якістю. Причому, обидва підходи не забезпечують оптимальності класифікації за жодним з критеріїв. Не забезпечується раціональне використання деревини, також і тому, що у класифікаціях не передбачено розмежування сортиментів за формою, місцем розташування у стовбурі дерева та інші класифікаційні ознаки, які сприяють кращому використанню деревини.

Аналіз стандартів на круглі та пиляні лісоматеріали показав, що до основних недоліків структури сучасної системи стандартів лісоматеріалів можна віднести те, що НД не мають погодженості параметрів, що стосуються технологічних етапів виробництва продукції з деревини. Наприклад розмірні параметри стандартів на круглі лісоматеріали [2] не узгоджені з розмірами на пиломатеріали [3]. Саме погодженість вимог НД щодо розмірних і якісних параметрів на стадії розпилювання круглих лісоматеріалів на пиломатеріали забезпечує зменшення втрат деревини та її раціональне використання.

Незважаючи на наявність практичного досвіду, теоретичні аспекти стандартизації лісоматеріалів, що стосуються оптимізації структури стандартів на круглі та пиляні лісоматеріали, залишаються не розкритими. Тому необхідно приділити увагу питанням загального методологічного забезпечення системи стандартів лісоматеріалів, що приведе до більш раціонального використання деревини на всіх стадіях її життєвого циклу, особливо на стадії розпилювання круглих лісоматеріалів на пиломатеріали.

Моделювання номенклатури стандартів на лісоматеріали

Для моделювання номенклатури стандартів на лісоматеріали представимо нормативну базу в вигляді підпросторів множинного характеру. Множинний характер будь-якого довкілля дозволяє представляти його векторним простором L , а його складові частини можна називати підпросторами L_i [4].

$$L = \{L_0, L_1, L_2, L_3\}, \quad (1)$$

де L_0 — множина джерел енергії; L_1 — множина механічних об'єктів; L_2 — множина матеріальних ресурсів; L_3 — множина суб'єктів стандартизації.

Підпростори L_i розглядаються як сфери застосування стандартів на лісоматеріали певного призначення. Кількість підпросторів може бути прийнята як розмірність векторного простору. В даному випадку йдеться про чотиривимірний векторний простір, де існує контраваріантний вектор, координатами якого є сфери призначення лісоматеріалів та стандарти для них.

$$\bar{x}^4 = (x^1, x^2, x^3, x^4). \quad (2)$$

Рослинні об'єкти, що містять деревину, можуть слугувати або предметами споживання (x^1), або матеріалом для виготовлення дерев'яних деталей виробів (x^2), або сировиною для виготовлення матеріалів (x^3). Це дозволяє представити якісні стани об'єктів як розмірність векторного простору, тобто будь-який контраваріантний вектор \bar{x} підпростору L_i є тривимірним:

$$\bar{x}^3 = (x^1, x^2, x^3). \quad (3)$$

Усі рослинні об'єкти, що містять деревину, можуть бути поділені на корисні та безповоротно втрачені. Такий розподіл можна представити як двовимірний контраваріантний вектор

$$\bar{x}^2 = (x^1, x^2). \quad (4)$$

Загальну множину рослинних об'єктів, що містять деревину, можна представити одновимірним вектором

$$\bar{x}^1 = (\sum x^i). \quad (5)$$

Щоб відобразити найбільш зручну одиницю вимірювання лісоматеріалів (кубометри, кілограми або інші), будь-який вектор \bar{x} підпростору L_i повинен мати свій базис

$$\bar{x}^i = (\sum e_i \cdot x^i). \quad (6)$$

За такого підходу для побудови моделі номенклатури стандартів, яка включатиме усі технологічні стадії життєвого циклу деревини, доцільно використати процесний підхід. Життєвий цикл деревини складається з таких етапів: природне відтворення, перероблення деревини, виготовлення споживчих виробів, споживання.

Для того щоб побудувати процесорієнтовану модель номенклатури стандартів, необхідно векторними перетвореннями описати одну замкнуту стадію життєвого циклу деревини (рис. 1 — стадія перероблення).

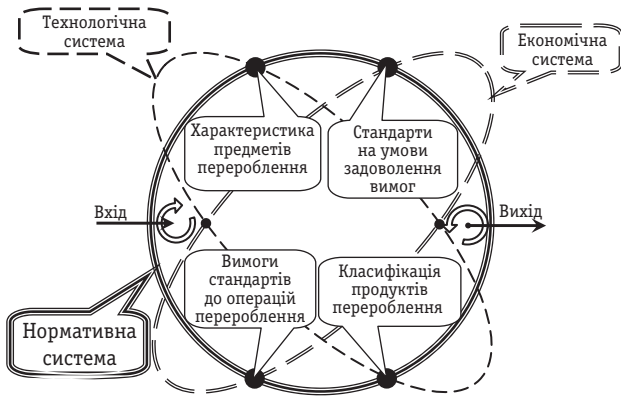


Рис. 1. Узагальнена процесорієнтована модель стадії перероблення деревини

Кожну стадію життєвого циклу деревини будемо розглядати відповідно до вимог ISO 9000 [5] як одиничний процес.

Кожний процес являє собою систему з трьома взаємопов'язаними підсистемами: технологічною, економічною та нормативною. Зв'язки нормативної підсистеми з технологічною та економічною визначають інформаційне наповнення стандартів.

Одиничний технологічний процес можна описати математичною операцією. Кожний процес містить чотири ланцюжки: вхід, перероблення, вихід, реалізація. На вході буде предмет перероблення, а на виході — продукт перероблення. Процес передбачає перетворення вектора \bar{X} на \bar{Y} . Будемо вважати, що існує матриця A , яка забезпечує це перетворення:

$$\bar{Y} = A \cdot \bar{X}. \quad (7)$$

Матриця A відображає технологію перероблення деревини та дозволяє оцінювати рівень вимог до предметів та продуктів перероблення. Якщо матриця A відома, то можна обчислити \bar{Y} .

Усі множини предметів та продуктів перероблення є об'єктами стандартизації, для кожного з яких можуть бути розроблені відповідні стандарти. Ці об'єкти стандартизації можна представляти у вигляді простору стану — лінійного двовимірного простору. Загальну кількість предметів перероблення можна представити у вигляді вектора цього простору (\bar{E}). Координатами вектора є деревина, яку містять рослинні об'єкти, що заготовлюються (E^0), та продукти перероблення деревини, що можуть бути використані як предмети перероблення (\tilde{E}^0).

$$\bar{E} = \{E^0, \tilde{E}^0\}. \quad (8)$$

У результаті процесу перероблення деревини утворюється продукція для подальшого перероблення або реалізації, а також безповоротні втрати, що можна представити у вигляді оператора над вектором \bar{U} :

$$\bar{U} = \{U^0, \tilde{U}^0\}. \quad (9)$$

де U^0 — продукція, одержана після перероблення;

\tilde{U}^0 — безповоротні втрати деревини.

Серії стандартів, які існують на продукцію та втрати, можна представити як

$$U^0 = a_{11} \cdot E^0 + a_{12} \cdot \tilde{E}^0 \quad \text{або} \quad \begin{vmatrix} U^0 \\ \tilde{U}^0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} E^0 \\ \tilde{E}^0 \end{vmatrix}, \quad (10)$$

де $A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ — оператор процесу перероблення деревини.

Кожний елемент матриці A має простий технологічний зміст: елемент a_{ij} є певним видом предмета перероблення j , що перетворюється у продукти перероблення певного виду i . З погляду стандартизації кожний елемент матриці A показує зв'язок між стандартами на предмети та продукти перероблення деревини.

В отриманий двовимірний векторний простір введемо базис (\bar{e}_i), що являє собою фізичні одиниці вимірювання (кубометри, кілограми та ін.):

$$\begin{aligned} U^0 &= \bar{e}_{11} \cdot E^0 + \bar{e}_{12} \cdot \tilde{E}^0 \\ \tilde{U}^0 &= \bar{e}_{21} \cdot E^0 + \bar{e}_{22} \cdot \tilde{E}^0 \end{aligned} \quad (11)$$

Ця залежність може характеризувати сукупність стандартів на засоби та методи вимірювання лісоматеріалів. Вона має сенс, якщо одиниці вимірювання є загальними для складових векторів. Якщо одиниці вимірювання є різними, то необхідно ввести вектор вартості (\bar{s}), що характеризує ціну кожної одиниці вимірювання деревини. Вектор вартості дозволяє описати процес перероблення деревини як з однаковими, так і з різними одиницями вимірювання:

$$\begin{aligned} s(U^0) &= \bar{s}_{11} \cdot E^0 + \bar{s}_{12} \cdot \tilde{E}^0 \\ s(\tilde{U}^0) &= \bar{s}_{21} \cdot E^0 + \bar{s}_{22} \cdot \tilde{E}^0 \end{aligned} \quad (12)$$

Компоненти векторів \bar{s}_i являють собою усереднену ціну деревини. Щоб відобразити ціну лісоматеріалів залежно від їхнього якісного стану, необхідно для кожного елементу вектора вартості ввести поняття «вектор якості». Це тривимірний вектор вигляду

$$\bar{k}(U^0) = \bar{k}_1 \cdot E^{01} + \bar{k}_2 \cdot E^{02} + \bar{k}_3 \cdot E^{03}, \quad (13)$$

де $\bar{k}_i = \bar{k} \cdot (\bar{e}_i)$ — ціна лісоматеріалів певної групи якості;

E^{0i} — кількість лісоматеріалів певної групи якості.

Для аналізу відповідності якісного стану деревної сировини на вході та якості пилопродукції на виході виробничої ділянки можна скористатися матрицею

$$\begin{vmatrix} \bar{k}(U^{01}) \\ \bar{k}(U^{02}) \\ \bar{k}(U^{03}) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \bar{k}(E^{01}) \\ \bar{k}(E^{02}) \\ \bar{k}(E^{03}) \end{vmatrix}, \quad (14)$$

де $\begin{vmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{vmatrix}$ — оператор якісних перетворень на технологічній дільниці.

Така формалізована модель лісопилного виробництва відображає ступінь перероблення продукції (предмет споживання, напівфабрикат, матеріал), розмірні групи (великі, середні, дрібні) та інші якісні стани деревини за допомогою векторних перетворень.

В умовах макротехнологічного процесу вихід попередньої стадії є входом наступної. Загальний процес можна представити як структуру з чотирьох ланцюжків: «вхід — процес перероблення — вихід — процес реалізації». Тобто весь життєвий цикл деревини може бути зведений до впорядкованого списку одиничних процесів.

На основі вимог міжнародного стандарту ISO 14040 [6], використовуючи методи оцінювання життєвого циклу, розроблено модель взаємозв'язків суб'єктів на кожній стадії технологічного циклу відтворення та споживання деревини: заготівля, користування, виготовлення, споживання (рис. 2), спрямовану на удосконалення технологічного процесу. Очевидно, що зменшення безповоротних втрат та відходів на всіх етапах життєвого циклу зменшує вирубку дерев у лісі та покращує екологічний стан довкілля. Рациональне використання сировини забезпечується за рахунок підвищення ефективності процесів виробництва, скорочення обсягу відходів ще на етапі проектування за рахунок вимог стандартів.

Множини стандартів на сировину та продукцію, які використовує заготівельник, представимо у вигляді лінійного тривимірного простору. Сукупність

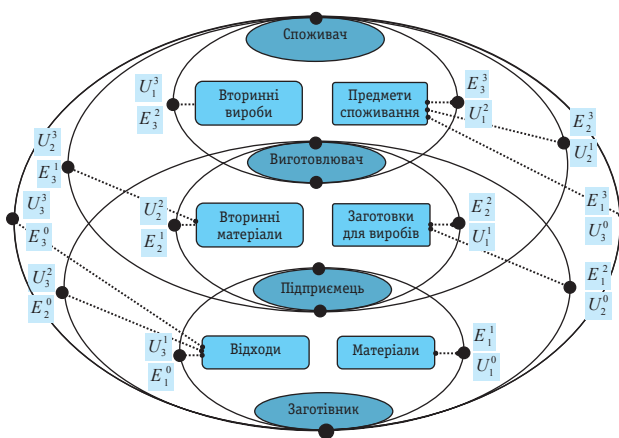


Рис. 2. Процесоорієнтована модель взаємозв'язків стандартів на стадіях відтворення та споживання деревини:

E_i^j — стандарти на предмети перероблення деревини;
 U_i^j — стандарти на продукти перероблення деревини

стандартів на види продуктів перероблення деревини, що повторно використовуються як предмети перероблення, можна представити у вигляді вектора цього простору ($\overline{E_{cm}}$), координати якого характеризують стандарти на види цієї сировини:

$$\overline{E_{cm}} = \{E_1^0, E_2^0, E_3^0\}, \quad (15)$$

де E_1^0 — стандарт на відходи перероблення деревини, які можуть бути використані як сировина; E_2^0 — стандарт на непоправний виробничий брак виробів, який може бути використаний як сировина; E_3^0 — стандарт на деревину після споживання, яка може бути використана як сировина.

Сукупність стандартів на стадії заготівлі деревної сировини представляється у вигляді оператора над вектором ($\overline{U_{cm}}$), у результаті перетворення якого отримаємо новий вектор

$$\overline{U_{cm}} = \{U_1^0, U_2^0, U_3^0\},$$

де U_1^0 — стандарт на дерев'яні предмети споживання; U_2^0 — стандарт на дерев'яні заготовки для виробів; U_3^0 — стандарт на дерев'яні матеріали, відсортовані у процесі заготівлі деревини.

Узгодженість стандартів на стадії заготовлення деревини буде мати вигляд

$$\begin{vmatrix} U_1^0 \\ U_2^0 \\ U_3^0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} E_1^0 \\ E_2^0 \\ E_3^0 \end{vmatrix},$$

де $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ — оператор узгодження стандартів на стадії заготовлення деревини.

Для користувача узгодження стандартів на стадії перероблення деревини буде мати вигляд

$$\begin{vmatrix} U_1^1 \\ U_2^1 \\ U_3^1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} E_1^1 \\ E_2^1 \\ E_3^1 \end{vmatrix},$$

де E_1^1 — стандарт на деревні матеріали, відсортовані у процесі заготовлення деревини; E_2^1 — стандарт на виробничий брак, що використовується як деревні матеріали; E_3^1 — стандарт на деревину після використання, яка може бути використана як матеріали; U_1^1 — стандарт на дерев'яні предмети споживання; U_2^1 — стандарт на дерев'яні заготовки для виробів; U_3^1 — стандарт на відходи первинного перероблення деревини, які можуть бути використані як деревна сировина;

$\begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{vmatrix}$ — оператор узгодження стандартів на стадії первинного перероблення деревини.

Узгодження стандартів на стадії виготовлення продукції з деревини буде мати вигляд

$$\begin{pmatrix} U_1^2 \\ U_2^2 \\ U_3^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} E_1^2 \\ E_2^2 \\ E_3^2 \end{pmatrix},$$

де E_1^2 — стандарт на дерев'яні заготовки для виробів, відсортованих у процесі заготовлення деревини; E_2^2 — стандарт на дерев'яні заготовки для виробів, відсортованих у процесі виготовлення матеріалів; E_3^2 — стандарт на вживану деревину, яка може бути використана як заготовки для дерев'яних виробів; U_1^2 — стандарт на дерев'яні предмети споживання; U_2^2 — стандарт на виробничий брак, що використовується як деревні матеріали; U_3^2 — стандарт на виробничий брак, що використовується як деревна сировина;

$$\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix} \text{ — оператор узгодження стандартів на стадії виготовлення виробів із деревини.}$$

Узгодження стандартів на стадії споживання деревини буде мати вигляд

$$\begin{pmatrix} U_1^3 \\ U_2^3 \\ U_3^3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} E_1^3 \\ E_2^3 \\ E_3^3 \end{pmatrix},$$

де E_1^3 — стандарт на дерев'яні предмети споживання, відсортовані в процесі заготовлення деревини; E_2^3 — стандарт на виготовлені з матеріалів дерев'яні предмети споживання; E_3^3 — стандарт на вироби, що використовуються як дерев'яні предмети споживання; U_1^3 — стандарт на вживану деревину, яка може бути використана як заготовки для дерев'яних виробів; U_2^3 — стандарт на вживану деревину, яка може бути використана як деревні матеріали; U_3^3 — стандарт на вживану деревину, яка може бути використана як деревна сировина;

$$\begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{pmatrix} \text{ — оператор узгодження стандартів на стадії споживання виробів із деревини.}$$

Перехід від стандартів на знеособлені лісоматеріали невизначеного призначення як предметів споживання до стандартів на деревину конкретного призначення (дров'яна, конструкційна, балансова та виробна деревина) описується векторним перетворенням у вигляді прямокутної матриці

$$\begin{pmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ Q_3 \\ Q_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & f_{14} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & f_{24} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & f_{34} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} E_1^3 \\ E_2^3 \\ E_3^3 \end{pmatrix},$$

де E_i^3 — стандарти на лісоматеріали як знеособлені предмети споживання;

Q_i — стандарти на лісоматеріали конкретного призначення;

$$\begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & f_{14} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & f_{24} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & f_{34} \end{pmatrix} \text{ — оператор переходу від стандартів на знеособлені лісоматеріали невизначеного призначення до стандартів на деревину конкретного призначення.}$$

Зазначені вище векторні перетворення можна використати як методологічну основу для оптимізації номенклатури стандартів на лісоматеріали. Порівняння отриманої номенклатури стандартів із наявною свідчить про неузгодженість останньої з основними етапами життєвого циклу деревини і показує можливість її удосконалення.

Таким чином, на основі процесного підходу запропоновано векторні перетворення для оптимізації та узгодження номенклатури стандартів на предмети та продукти перероблення деревини. Також на основі цих перетворень можна оцінити стан наявної номенклатури стандартів на лісоматеріали як незадовільний та обґрунтувати необхідність розроблення нових НД, що сприятимуть більш раціональному використанню деревини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дерев'янка В. І. Перелік міжнародних, європейських, міждержавних, національних та галузевих стандартів на круглі та пиляні лісоматеріали (за станом на 01.03.2010). — К.: Асоціація «Лісові ресурси», 2010. — 27 с.
2. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. — Введ. 1991-01-01. — М.: Издательство стандартов, 1991. — 14 с.
3. ГОСТ 24454-80. Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. — Введ. 1981-01-01. — М.: Издательство стандартов, 1990. — 5 с.
4. Дерев'янка, В. І. Оцінка структурних характеристик системи стандартизації лісоматеріалів // Вост.-Європ. журн. передових технологій. — 2011. — № 4 (52). — С. 45—48.
5. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. — [Чинний від 2008-01-01]. — К.: Держспоживстандарт, 2007. — 35 с. — (Національний стандарт України).
6. ДСТУ ISO 14040:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура (ISO 14040:1997, IDT). — [Чинний від 2006-01-01]. — К.: Держспоживстандарт, 2007. — 14 с. — (Національний стандарт України). ■