

5. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля / Р.В. Ротенберг. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1972. – 392 с.

6. Силаев А.А. Спектральная теория поддресоривания транспортных машин / А.А. Силаев. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1972. – 192 с.

7. Хачатуров А.А. Динамика системы "дорога – шина – автомобиль – водитель" / А.А. Хачатуров. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1976. – 535 с.

8. Чудаков Е.А. Теория автомобиля / Е.А. Чудаков. – М. : Изд-во "Машгиз", 1950. – 214 с.

9. Яценко Н.Н. Плавность хода грузовых автомобилей / Н.Н. Яценко, О.К. Прутчиков. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1969. – 219 с.

10. Житенко О.В. Сучасний стан дослідження коливань та плавності ходу колісних транспортних засобів / О.В. Житенко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.10. – С. 103-107.

11. Житенко О.В. Обґрунтування компонувальних параметрів дволанкових автовозів з врахуванням динаміки і плавності руху : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. – Львів, 2010. – 20 с.

Крайник Л.В., Житенко О.В. Математическое моделирование динамики автовоза-эвакуатора

Усовершенствована математическая модель колебаний автовоза-эвакуатора, которая, в отличие от существующих, учитывает влияние упругого закрепления автомобиля, а именно колебания его передней и задней подвесок для дальнейшего исследования плавности и курсовой устойчивости автовоза-эвакуатора.

Ключевые слова: математическая модель, колебания, автовоз-эвакуатор.

Krainyk L.V., Zhytenko O.V. Mathematical modeling of vehicle dynamics for the transport of cars

Improved mathematical model of vibrations of the vehicle for the transport of cars, in contrast to existing models consider the effect of the elastic fixing the car, namely fluctuations in the front and rear suspensions for further study of oscillations and stability of the wheeled vehicle.

Keywords: mathematical model, the fluctuations, the vehicle for transportation vehicles.

УДК 674-412:674.09:519.87

Доц. А.Я. Вус¹, канд. фіз.-мат. наук;
доц. В.О. Маєвський², канд. техн. наук

МОДИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМИ ПОВЕРХНІ РЕАЛЬНОЇ КОЛОДИ З ЯВНИМИ ЛОКАЛЬНИМИ ВАДАМИ І ДЕФЕКТАМИ ФОРМИ КОЛОДИ

Розглянуто особливості модифікації математичної моделі форми поверхні реальної колоди, що передбачає реалізацію процедури згладжування явних локальних вад і дефектів форми колоди у вигляді виступів та впадин на поверхні колоди. Запропонована процедура запобігає випадкам, коли попадання точок сканування на наявні на поверхні колоди локальні вади чи дефекти форми колоди призводить до певного необґрунтованого зміщення геометричної (регресійної) осі колоди.

Ключові слова: колода, локальна вада, дефект форми колоди, виступ, впадина, згладжування, поперечний перетин, форма поверхні, геометрична (регресійна) вісь колоди.

Постановка проблеми та актуальність досліджень. Проблема раціонального розпилювання лісоматеріалів (колод) на пилопродукцію є склад-

¹ Львівський НУ ім. Івана Франка;

² НЛТУ України, м. Львів

ною багатокритеріальною задачею, ефективність вирішення якої залежить не тільки від основних факторів, зокрема вибору оптимального варіанту (напрямку, методу, способу та схеми) розпилювання, але й від другорядних, неврахування або неправильне трактування яких негативно впливатиме на основні фактори. Урахування інформації про розмірно-якісні характеристики колод і пилопродукції та її правильна інтерпретація є одним із тих другорядних факторів, які можуть мати значний вплив на основні фактори, і, як наслідок, на раціональне використання деревини у процесі розпилювання колод на пилопродукцію. Так, за наявності локальних вад і дефектів форми колоди, отримання адекватної математичної моделі реальної колоди, імітаційне розпилювання якої забезпечить вибір оптимального варіанта розпилювання колоди є ймовірним, однак реалізація вибраного оптимального варіанта на практиці є ускладненою. Це зумовлено необґрунтованим впливом локальних вад і дефектів форми колоди на її геометричну вісь, оскільки вони здебільшого не мають цінності на пилопродукції і вирізаються з неї за першої технологічної можливості. Окрім того, локальні вади і дефекти форми колоди, які виступають на її поверхні, можуть створювати перешкоди для оптимального базування колоди перед розпилюванням, що спонукатиме до їх попереднього усунення (обрізування) або придбання спеціальних пристроїв для базування і додаткових затрат часу на дану операцію.

Отже, вирішення питання впливу другорядних факторів, зокрема локальних вад і дефектів форми колоди на вибір оптимального варіанта розпилювання колоди, і, як наслідок, – раціонального використання деревини – є актуальним напрямком дослідження.

Аналіз відомих досліджень. Як відомо [1], на цей час не розроблено дієвої методики для створення ефективної математичної моделі реальної колоди, що передбачає врахування природних флуктуацій її розмірних характеристик. Окрім того, у відкритих наукових джерелах інформації щодо результатів досліджень інших науковців з досліджуваної проблематики немає. Тому на продовження роботи [1] у цьому дослідженні наведено розвиток теорії та практики математичного моделювання реальної форми колоди з урахуванням явних локальних вад і дефектів форми колоди.

Згладжування явних локальних вад і дефектів форми колоди. Наявність явних локальних вад і дефектів форми колоди у вигляді виступів і впадин на поверхні колоди (рис. 1), зумовлених природними особливостями зростання дерев (присутність зарослих і випадних сучків, наростів тощо), або викликаних її неправильною підготовкою до розпилювання (зокрема, обрізуванням гілок не біля поверхні колоди, а на деякій відстані від неї) впливає на розміщення геометричного центра мас i -го поперечного перетину колоди (рис. 2). Наслідком зазначеного впливу є точність визначення регресійної вісі колоди, некоректне значення якої, може спричинити прийняття неефективних рішень щодо розпилювання колоди. До того ж локальні вади і дефекти форми колоди наявні на її поверхні, але не ідентифіковані сканувальним пристроєм, завідомо не впливають на точність визначення регресійної вісі колоди. Тому, для явних локальних вад і дефектів форми колоди, виявлених при скануванні, доцільно здійснити певну модифікацію емпіричних даних.

Суть цієї модифікації полягає у попередньому згладжуванні явних локальних вад і дефектів форми колоди будь-якої j -тої точки i -го поперечного перетину колоди у разі перевищення відповідним стрибком радіальної складової у точці сканування деякої наперед встановленої величини ε , яка залежить від вимог нормативних документів, кроку сканування h та кількості точок сканування на i -му поперечному перетині колоди.

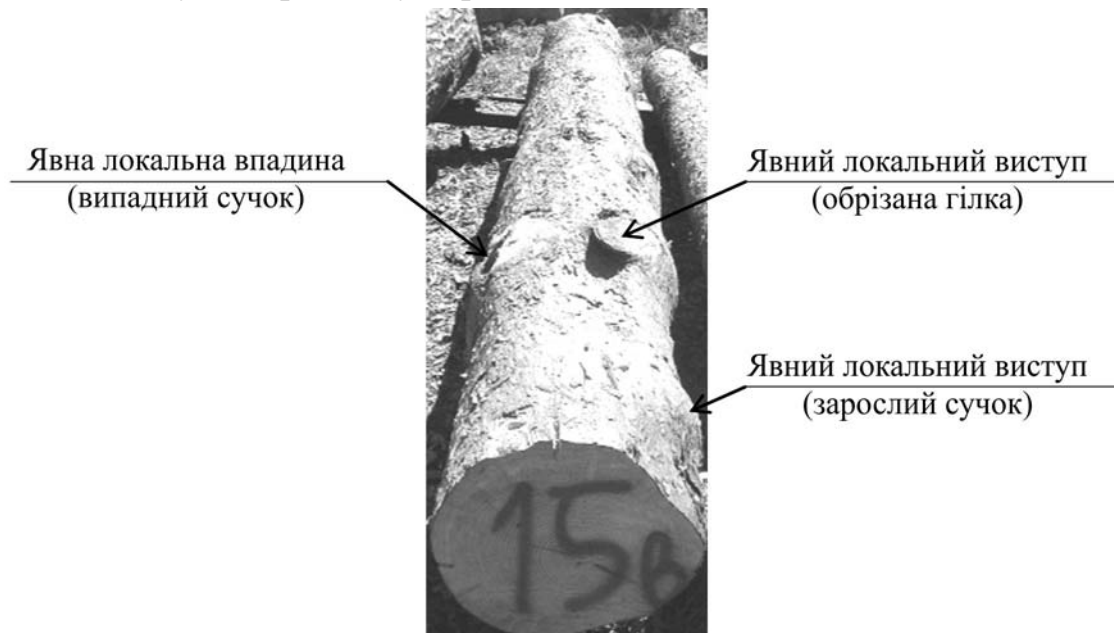


Рис. 1. Загальний вигляд колоди з наявними локальними вадами і дефектами форми колоди

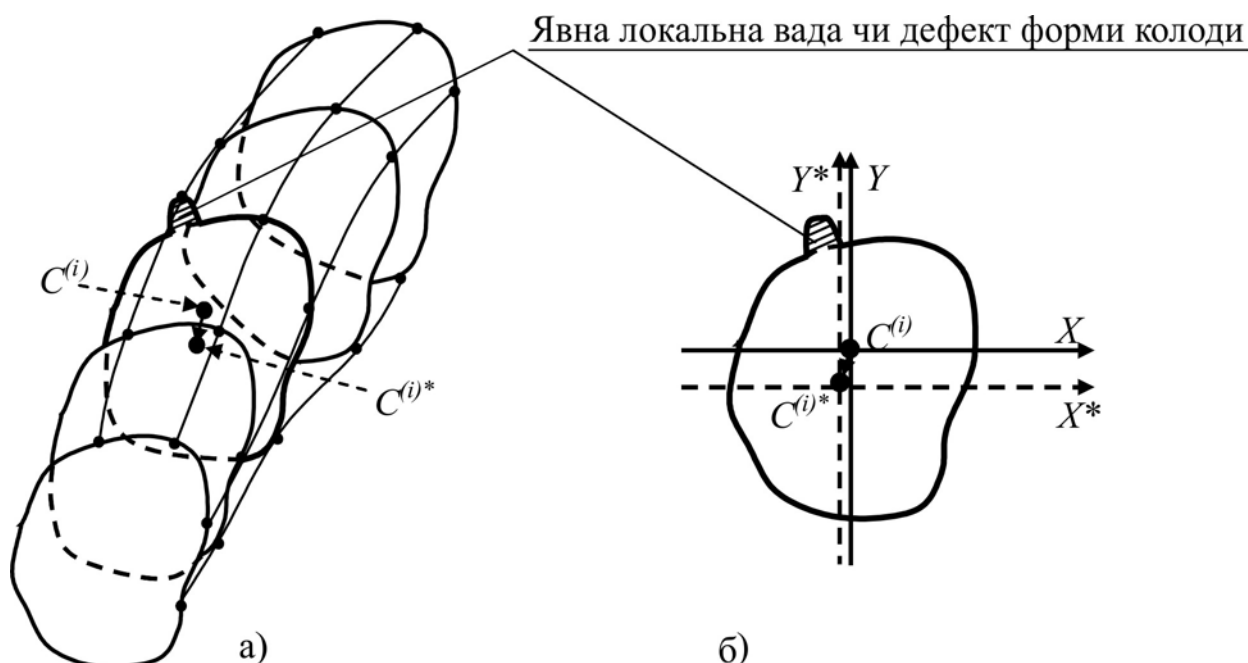


Рис. 2. Схема впливу явних локальних вад і дефектів форми колоди у вигляді виступу на поверхні колоди на розміщення геометричного центра мас i -го поперечного перетину колоди: а) загальний вигляд колоди (каркасний); б) поперечний перетин з явною локальною вагою або дефектом форми колоди

Після компенсації одиничних похибок вимірювань побудована регресійна вісь колоди за уточненими емпіричними даними позбудеться можливих істотних імпульсних (точкових) відхилень.

У роботі [1] наведено алгоритм побудови основних характеристик поверхні колоди у вигляді набору полярних радіусів точок сканування відносно геометричного центра мас кожного i -го поперечного перетину колоди та відповідних полярних кутів $\left\{ r_j^{(i)}, \varphi_j^{(i)} \right\} \Big|_{j=\overline{1, m}, i=\overline{0, N}}$.

Для відшукування імпульсних похибок вимірювання $\forall j=\overline{1, m}$ у послідовності полярних радіусів точок сканування визначаємо величини відхилень за формулами:

$$P_j^{(i)} = r_j^{(i)} - \frac{r_j^{(i+1)} + r_j^{(i-1)}}{2}, \quad i=\overline{1, N-1},$$

$$P_j^{(0)} = r_j^{(0)} - 2 \cdot r_j^{(1)} + r_j^{(2)}, \quad P_j^{(N)} = r_j^{(N)} - 2 \cdot r_j^{(N-1)} + r_j^{(N-2)}.$$

Для згладжування можливих "додатних" деформацій (локальних висступів на поверхні колоди) визначаємо $\max_{i=\overline{0, N}} P_j^{(i)} := t$ (за змістом алгоритму величина t є додатною) та $(i_*, j_*) := \arg(t)$, де j_* – точка i_* -го поперечного перетину колоди, в якій є підозра на наявність явних локальних вад чи дефектів форми колоди. Натомість для згладжування можливих "від'ємних" деформацій (локальних впадин на поверхні колоди) визначаємо $\min_{i=\overline{0, N}} P_j^{(i)} := t$ (за змістом алгоритму величина t є від'ємною).

У випадку, якщо величина t за абсолютною величиною перевищує критичне значення ε , здійснюємо перерахунок розмірів явних локальних вад чи дефектів форми колоди. Для цього, за умови справдження додаткових нерівностей $P_{j_*}^{(i_*)} \cdot P_{j_*}^{(i_*-1)} < 0$ та $P_{j_*}^{(i_*)} \cdot P_{j_*}^{(i_*+1)} < 0$, що підтверджують наявність одиничної похибки вимірювань у знайденій підозрілій точці, модифікуємо координати точок сканування у полярних координатах таким чином:

$$r_{j_*}^{(i_*)} := \frac{1}{2} \left(r_{j_*}^{(i_*-1)} + r_{j_*}^{(i_*+1)} \right) \quad \text{при } 1 \leq i_* \leq N-1; \quad r_{j_*}^{(0)} := 2 \cdot r_{j_*}^{(1)} - r_{j_*}^{(2)} \quad \text{при } i_* = 0 \quad \text{та}$$

$$r_{j_*}^{(N)} := 2 \cdot r_{j_*}^{(N-1)} - r_{j_*}^{(N-2)} \quad \text{при } i_* = N.$$

Полярні кути $\varphi_j^{(i)}$ для всіх j -тих точок i -го поперечного перетину залишаються без змін.

Замінивши полярний радіус $r_{j_*}^{(i_*)}$ j_* -тої підозрілої точки i_* -го поперечного перетину на модифікований за наведеними вище формулами, здійснюємо таким чином згладжування контуру форми i -го поперечного перетину колоди, у якому підтвердилась підозра на наявність явних локальних вад чи дефектів форми колоди. Після цього проводимо повторну перевірку на наявність явних локальних вад чи дефектів форми колоди за наведеною вище

методикою до моменту виконання умови $|t| \leq \varepsilon$ для всіх j -тих точок i -го поперечного перетину колоди.

Наведена процедура згладжування явних локальних вад і дефектів форми колоди запобігає випадкам, коли попадання точок сканування на наявні на поверхні колоди локальні вади чи дефекти форми колоди, призводить до певного необґрунтованого зміщення геометричної вісі колоди. Аналогічний аргумент стосується також тих випадків, коли на відземковому або верхньому торці колоди є значна локальна опуклість і/або угнутість.

Виступи та впадини на поверхні колоди, які ідентифікуються як явні локальні вади і дефекти форми колоди, по-різному впливають на об'ємний та якісний вихід пилопродукції за розпилювання такої колоди. Зокрема, вплив явних локальних виступів незначний, оскільки вони у випадку попадання на крайку пилопродукції вирізаються практично без втрат ділової деревини, а їх попадання на пласт пилопродукції технологічно виключена (рис. 3). Натомість вплив явних локальних впадин на об'ємний та якісний вихід пилопродукції, які можуть розміщуватися як на крайці, так і на пласті пилопродукції, – істотніший, оскільки вони вирізаються з втратами ділової деревини (рис. 4).

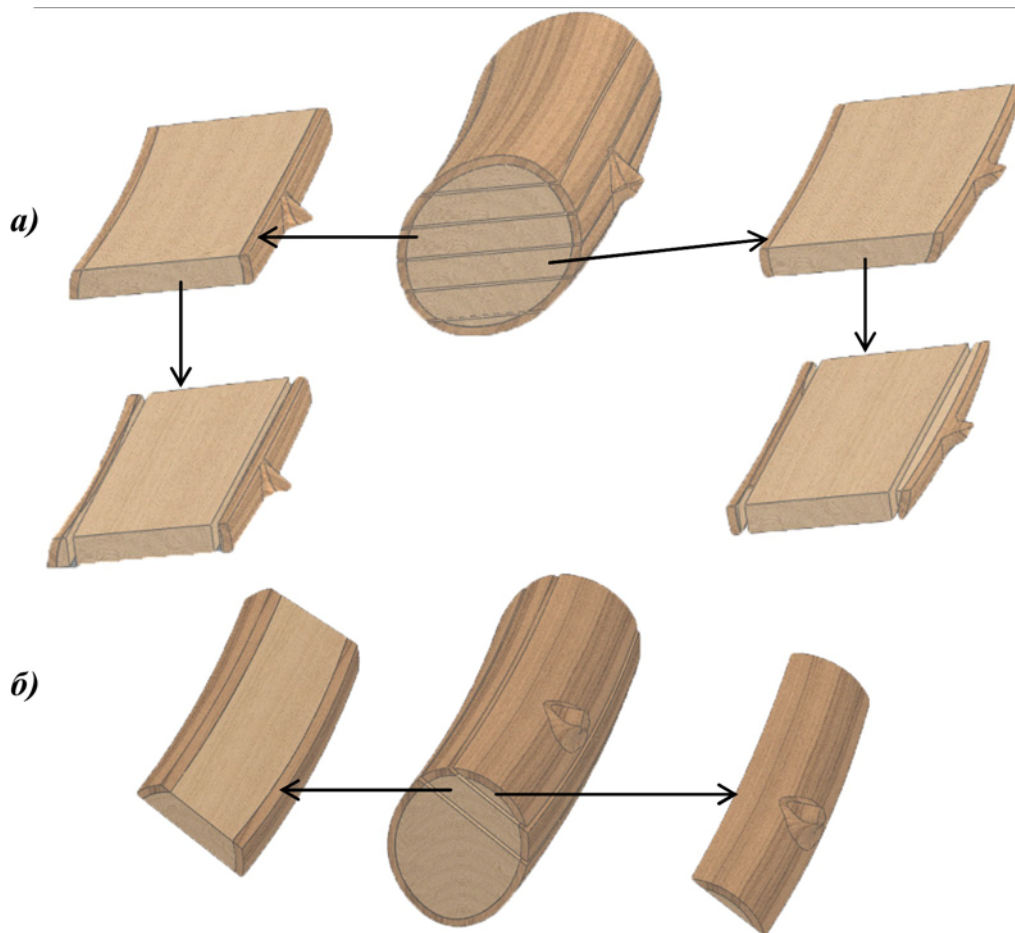


Рис. 3. Схема для оцінювання впливу явних локальних виступів на об'ємний та якісний вихід пилопродукції: а) з розміщенням локальної впадини на крайці пилопродукції; б) з розміщенням локальної вади на непропиляній частині окрайця

Явні вади і дефекти форми колоди, що мають велику протяжність за довжиною (довжина регламентується мінімальними допустимими розмірами пилопродукції та залежить від кроку сканування і кількості точок сканування

на кожному поперечному перетині колоди), на відміну від явних локальних вад і дефектів форми колоди, недоцільно згладжувати, оскільки їх вплив на об'ємний та якісний вихід пилопродукції за розпилювання такої колоди є дуже значним.

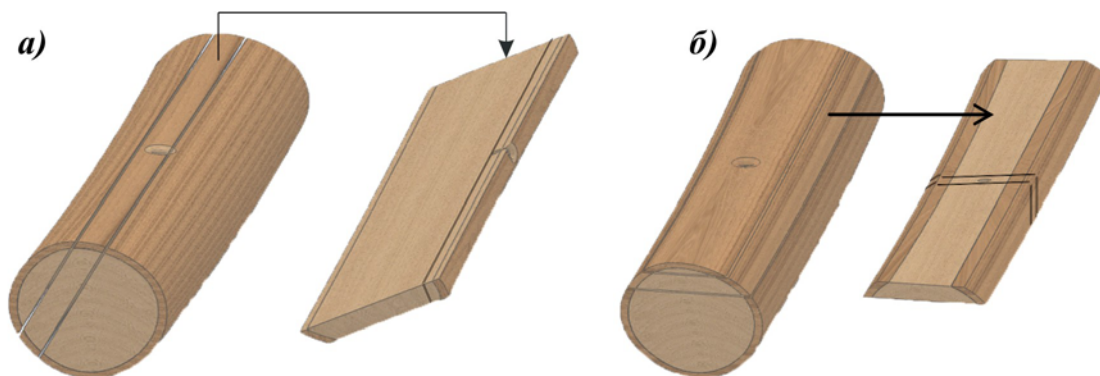


Рис. 4. Схема для оцінювання впливу явних локальних впадин на об'ємний та якісний вихід пилопродукції: а) з розміщенням локальної впадини на крайці пилопродукції; б) з розміщенням локальної впадини на пласті пилопродукції

Висновки:

1. Розроблено методику модифікації математичної моделі поверхні реальної колоди, що передбачає реалізацію процедури згладжування явних локальних вад і дефектів форми колоди у вигляді виступів та впадин на поверхні колоди, за рахунок чого забезпечується уникнення необґрунтованого зміщення геометричної вісі колоди. Ця методика є математично обґрунтованою і придатною для подальших наукових досліджень, зокрема для ефективного прогнозування об'ємного виходу пилопродукції та оптимізації плану розпилювання колод.
2. Результати імітаційного розпилювання математичної моделі реальної колоди з урахуванням наявності локальних вад і дефектів форми колоди дадуть змогу встановити дійсний вплив різних факторів (розмірно-якісних характеристик і форми колод; напрямів, способів та схем розпилювання колод; базування колод тощо) на вихід пилопродукції.

Література

1. Mayevskyy V.O. Mathematical simulation of surface shape for real log / V.O. Mayevskyy, A.Ya. Vus // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : Вид-во НЛТУ України. – 2010. – Вип. 36. – С. 48-56.

Вус А.Я., Маевский В.О. Модификация математической модели формы поверхности реального бревна с явными локальными пороками и дефектами формы бревна

Рассмотрены особенности модификации математической модели формы поверхности реального бревна, предусматривающей реализацию процедуры сглаживания явных локальных пороков и дефектов формы бревна в виде выступов и углублений на поверхности бревна. Предложенная процедура предотвращает случаи, когда попадание точек сканирования на имеющиеся на поверхности бревна локальные пороки или дефекты формы бревна, приводит к определенному необоснованному смещению геометрической (регрессионной) оси бревна.

Ключевые слова: бревно, локальный порок, дефект формы бревна, выступ, углубление, сглаживание, поперечное сечение, форма поверхности, геометрическая (регрессионная) ось бревна.

Vus A.Ya., Mayevskyy V.O. Modification of mathematical model of shape surface for real log with apparent local defects of log shape

Features of mathematical model modification of shape surface for real log were analyzed. The realization of smoothing of apparent local defects of log shape as a lug and hollow at the log surface is provided in this modification. The proposed procedure allows to avoid unreasonable deviation of the geometric (regressive) log axis. Particularly, the cases of scanning point appearance in the local defects of log shape are prevented by this procedure.

Keywords: log, local defect, log shape defect, lug, hollow, smoothing, cross section, geometric (regressive) axis of log.

УДК 339.137.2

Здобувач С.М. Ільчишин;
здобувач О.І. Завійська – Львівська КА

**АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ
ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Запропоновано алгоритм управління конкурентоспроможністю торгового підприємства. Зазначено, що в основі прийняття рішень щодо підвищення конкурентоспроможності підприємства лежить оцінка її поточного рівня. Визначено послідовність робіт з оцінювання конкурентоспроможності торгового підприємства та охарактеризовано основні методи оцінювання.

Ключові слова: конкуренція, торгове підприємство, конкурентоспроможність підприємства, оцінка конкурентоспроможності, управління конкурентоспроможністю, конкурентна стратегія, конкурентна перевага, SWOT-аналіз.

Постановка проблеми. Формування в Україні ринкової економіки тісно пов'язано зі створенням конкурентного середовища, адже конкуренція є невід'ємною компонентою ринку, обов'язковою умовою його функціонування. Враховуючи те, що в конкурентній боротьбі виграє той, хто аналізує і бореться за свої конкурентні позиції, особливої актуальності для кожного підприємства набуває питання оцінки та управління конкурентоспроможністю.

Проблеми управління конкурентоспроможністю надзвичайно складні та багатоаспектні. Протягом останніх років у вітчизняній і зарубіжній науковій літературі цим проблемам приділяють багато уваги. Значний внесок у їх вирішення здійснили Г. Азоєв [1], Я. Гордон [2], В. Петров [5], М. Портер [7], Р. Фатхутдінов [8, 9] та ін. Проте, віддаючи належне напрацюванням вітчизняних та зарубіжних учених, зазначимо, що проблеми управління конкурентоспроможністю, які загалом добре розроблені для промислових підприємств, не враховують особливостей діяльності торговельних підприємств.

Методика досліджень. Метою роботи є розроблення алгоритму управління конкурентоспроможністю торгових підприємств.

Результати дослідження. В умовах жорсткої конкуренції торговельним підприємствам необхідно освоїти методи ведення конкурентної боротьби, що відповідають "ринку покупця", а рівень конкурентоспроможності підприємства повинен слугувати своєрідним "барометром" його економічного стану. Життєво ж необхідним для виживання і розвитку торговельних підприємств є управління їх конкурентоспроможністю. Ми пропонуємо таку схему управління конкурентоспроможністю підприємства (рис. 1).