

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА ЛІСОПИЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

У статті для підприємства лісопильної галузі запропоновано модель оптимізації розкрою лісопильної сировини з урахуванням такого критерію як маржинальний прибуток. Крім факторів сфери збуту оптимізаційна модель враховує також і деякі аспекти сфери постачання підприємства, які значною мірою впливають на вибір показників для цільової функції.

Ключові слова: маржинальний прибуток, модель цілочислового лінійного програмування.

Постановка проблеми. Діяльність вітчизняних промислових підприємств у період економічної кризи потребує значних зусиль для "виживання" фірми в непростих ринкових умовах. Це в свою чергу вимагає посилення уваги до планування виробничої діяльності підприємства на майбутній період та виваженого підходу до формування виробничої програми і вибору ринкових пріоритетів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, які стосуються розробки виробничої програми, посідають вагомe місце в дослідженнях вітчизняних вчених, серед яких Г. Афанасьєва, І. Бондар, М. Ковбасюк, В. Москалюк, І. Чаюн та ін. Серед зарубіжних авторів, які займаються вивченням даної проблеми варто відзначити У. Альтенбурга, К. Бунтенштока, Е. Дихтля, В. Кільгера, Ф. Котлера, Х. Хершгена, М. Швайзера та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Досліджуючи практику формування виробничої програми на лісопильних підприємствах України, можна зробити висновок, що вона не в повній мірі відповідає сучасним вимогам господарювання, які склалися в нових умовах ринкових відносин. Це вимагає від підприємств пошуку нових методів планування виробничої діяльності із врахуванням ресурсів підприємства та зовнішнього економічного середовища.

Постановка завдання. Дослідити проблему оптимізації плану розкрою сировини для підприємств лісопильної галузі виходячи з вартісного цільового критерію маржинального прибутку.

Викладення основного матеріалу дослідження. Характерною особливістю лісопильного виробництва є його комплексний характер: в результаті відповідного управлінського рішення результатом процесу розкрою колоди можуть бути одночасно два або більше видів продукції. Комплексність процесу розкрою лісу формує певні складнощі при плануванні затрат у зв'язку з виникненням так званих комплексних затрат [1]. Комплексні затрати на основі критерію залежності затрат від зміни обсягу виробництва можна

розділити на дві групи: постійні та змінні [2]. Постійні комплексні затрати за визначенням не можуть бути розподілені між окремими видами продукції. Але також і змінні комплексні затрати, відповідно до принципу причинності або ідентичності, не можуть бути розподілені між окремими видами продукції [3]. Тобто всі комплексні затрати є непрямими по відношенню до видів продукції, які в свою чергу є результатом процесу комплексного виробництва.

У процесі розкрою лісу первинним чинником комплексних маржинальних затрат виступає не обсяг виробництва конкретного виду продукції, а план розкрою як управлінське рішення про формування поставів для пиловочної сировини. Отже, розподіл маржинальних затрат процесу комплексного виробництва (як матеріальних, які формують матеріально-речову основу продукції, так і конверсійних, які виникають у процесі трансформації предмета праці в готову продукцію) між видами продукції буде умовним [3].

Тому узагальнюючий висновок про комплексні затрати може бути сформульовано таким чином: комплексні затрати є наслідком не управлінського рішення щодо виробничої програми, а управлінського рішення щодо плану розкрою. Розробка поставів на плановий період - це взаємопов'язані послідовні рішення, які в сукупності як цілісна система затверджуються в плані розкрою. Але, якщо на підприємстві використовується система стандартних поставів $p_j(d_i)$ - стабільних у часі типових схем розкрою для кожного діаметра d_i , то окремий постав також можна розглядати як фактор комплексних маржинальних затрат:

$$M_{Pij} = V_{ij} - M_{Zij},$$

де $M_{Pij}, V_{ij}, M_{Zij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ - маржинальний прибуток, виручка і маржинальні затрати для пиловочної сировини i -ї розмірної групи, розкрової j -м поставом.

Звичайно ж, показники маржинальних затрат по поставу мають певною мірою стохастичний характер, так як крім управлінських рішень менеджменту на маржинальні затрати впливає також такий фактор як якісні характеристики лісопильної сировини (кривизна, овальність та інші

дефекти форми стовбура).

Класифікація факторів, що враховуються при побудові оптимізаційної моделі розкрою пиловочної сировини. При побудові моделі лінійного програмування для оптимізації розкрою лісопильної сировини необхідно спочатку здійснити класифікацію "збутового аспекту" діяльності підприємства на підставі таких критеріїв:

- ступеня диференційованості виробничої програми підприємства;
- ступеня визначеності інформації щодо попиту на продукцію, на основі якої розробляється виробнича програма підприємства;
- ступеня впливу покупців на розмірно-якісні властивості продукції.

У ринковому середовищі за вищенаведеними критеріями підприємство можна віднести до однієї з трьох груп.

Група 1. До цієї групи відносяться підприємства з виробництва стандартизованої продукції для "анонімного" ринку (покупці не мають безпосереднього впливу на розмірно-якісні властивості продукції на стадії її розробки). При цьому планування виробничої програми здійснюється на основі прогностичної інформації щодо попиту на продукцію в плановому періоді.

Група 2. До цієї групи належать підприємства, що виробляють стандартизовану продукцію для "анонімного" ринку, але при укомплектуванні кінцевого виробу враховуються специфічні вимоги замовника. Планування виробничої програми на таких підприємствах здійснюється за комбінованим принципом: на початкових стадіях планування виробничої програми відбувається на основі прогнозних значень попиту на стандартні комплектуючі, а на стадії монтажу планування відбувається на основі специфікації замовника.

Група 3. До цієї групи належать підприємства, що виробляють диференційовану продукцію на замовлення. Замовник має повний вплив на розмірно-якісні характеристики продукції, що випускається. Планування виробничої програми на таких підприємствах здійснюється на основі фактично наявних на підприємстві специфікацій від замовника.

Підприємства лісопильної галузі за вищенаведеними критеріями належать, як правило, до групи 3.

Також при побудові оптимізаційних моделей для лісопильної галузі необхідно враховувати деякі аспекти зі сфери постачання, так як розмірно-якісні властивості лісопильної сировини мають значний вплив на вихід процесу лісопилення. Складання плану розкрою на лісопильних підприємствах може виходити з двох ситуацій щодо сировини:

1. План розкрою базується на фактичній або прогностичній інформації про ціну і можливі обсяги закупівлі лісопильної сировини протягом планового періоду в розрізі діаметрів і сортів;

2. План розкрою базується на фактичній інформації щодо наявних на підприємстві обсягах лісопильної сировини в розрізі діаметрів і сортів.

У першому випадку релевантними затратами в оптимізаційній моделі є маржинальні затрати, які включають також і матеріальні затрати на купівлю та доставку лісу. У другій ситуації релевантними є тільки маржинальні конверсійні затрати, а матеріальні витрати є вже нерелевантними - це так звані безповоротні затрати.

Останнім важливим аспектом при побудові оптимізаційної моделі для лісопильної галузі є вибір цільової функції, які можна класифікувати таким чином:

- функції максимізації цільового показника (максимізація об'ємного виходу лісопильної продукції, максимізація маржинального прибутку за період, максимізація виручки за період);

- функції мінімізації цільового показника (мінімізація об'єму витрат лісопильної сировини в натуральному вимірі для фіксованого виходу, мінімізація маржинальних затрат за період для фіксованого виходу).

Функції мінімізації цільового показника доцільно використовувати на тих підприємствах, де процес розкрою лісопильної сировини є тільки складовим елементом процесу більш глибокої переробки пиломатеріалів. Прикладом може слугувати виробництво паркетної дошки, де процес розкрою є первинним елементом у вартісному ланцюжку. На таких виробництвах зазвичай вигідно здійснювати субоптимізацію по кожній стадії вартісного ланцюга, так як побудова синхронної оптимізаційної моделі є досить складною і неефективною з точки зору принципу "витрати на інформацію - економічний ефект від інформації". Для підприємств з глибоким циклом переробки лісопильної сировини процес оперативного планування виробництва здійснюється за принципом "зворотного" планування: вихідним пунктом при складанні планів і бюджетів є план збуту. Для лісопильних цехів таких підприємств на плановий період задається певний фіксований обсяг виходу продукції. Оптимізаційна модель в цьому випадку повинна сформувати такий план розкрою лісопильної сировини, який забезпечить виконання виробничої програми лісопильного цеху з мінімальними затратами.

На підприємствах, що спеціалізуються на виробництві пиломатеріалів, доцільно використовувати оптимізаційні моделі з функціями максимізації цільового показника. При цьому в ринковому середовищі моделі з вартісною

цільовою функцією є більш придатними в якості інструменту управління.

Оптимізація плану розкрою пиловочної сировини на основі моделей лінійного програмування. Розглянемо практично орієнтовану модель оптимізації розкрою пиловочної сировини на прикладі одного з підприємств лісопильної галузі Закарпатської області.

Підприємство здійснює розкрий лісопильної сировини на замовлення. Сировина після розкрою в сирому вигляді відразу відвантажується покупцям. Після накопичення певного залишку сировини на складі здійснюється оптимізаційний розрахунок його розкрою. Ті обсяги сировини, які не потрапили в оптимізований план, переносяться в залишок наступного планового періоду. Необхідно відзначити, що особливістю лісопильної галузі є обмеженість строку зберігання лісопильної сировини на складі. Тобто сировина, у якій закінчується термін зберігання, повинна бути включена в оптимальний план розкрою.

Наведемо основні припущення, які лежать в основі моделі:

- 1) На лісопильній лінії зі стрічкопильною технологією розкроюється сировина з її первинними розмірними параметрами;
- 2) Оптимізаційна модель відноситься до одного періоду (статична модель);
- 3) Модель передбачає, що весь вихід з поставу (у тому числі й відходи) реалізуються на ринку;
- 4) Для відходів існує ринок збуту без обмежень обсягу реалізації;
- 5) У моделі за кожною технологічною операцією закріплені окремі виробничі потужності;
- 6) Відсутня можливість введення додаткової зміни і можливість варіювання швидкості виконання технологічних операцій.

Виходячи з наведених вище припущень, пропонується наступна модель цілочислового лінійного програмування для оптимізації плану розкрою.

Цільова функція:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \rightarrow \max$$

Обмеження обсягів виробництва:

$$V_k^1 \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n v_{ijk} x_{ij} \leq V_k^2, k = 1, 2, \dots, s$$

Обмеження потужностей виробництва:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ijk} x_{ij} \leq P_k, k = 1, 2, \dots, r$$

Обмеження складських запасів:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq R_i, i = 1, 2, \dots, m$$

Змінні невід'ємні:

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

Умова цілочисловості:

$$x_{ij} - \text{ціле.}$$

Тут F - маржинальний прибуток на плановий період (не включає матеріальні витрати); x_{ij} - кількість колод і-го діаметру, розкромлених j-м поставом в плановому періоді; a_{ij} - плановий маржинальний прибуток, який генерується в результаті розкрою колоди і-го діаметру j-м поставом; v_{ijk} - нормативний обсяг виходу k-го специфікаційного виду продукції, яка виробляється з колоди і-го діаметру j-м поставом; V_k^1, V_k^2 - нижня і верхня межа обсягу виробництва k-го специфікаційного виду продукції; p_{ijk} - коефіцієнт використання потужностей з k-ї технологічної операції у разі розкрою колоди і-го діаметру j-м поставом; P_k - наявні протягом планового періоду потужності для виконання k-ї технологічної операції; R_i - кількість колод і-го діаметру, які наявні на біржі сировини підприємства на момент оптимізаційного розрахунку.

Якщо підприємство формує план розкрою та виробничої програми за наявності інформації про пропозицію лісопильної сировини на плановий період, то матеріальні витрати стають також релевантними: рішення про придбання сировини приймається синхронно з рішенням відносно розкрою в одній оптимізаційній моделі.

Висновки. Отже, в широкому контексті планування (ситуація наявності інформації про альтернативні можливості придбання лісопильної сировини) оптимізаційна модель повинна враховувати крім маржинальних конверсійних витрат також і матеріальні витрати на придбання лісу, і витрати на зовнішню логістику, а у вузькому контексті (ситуація наявності тільки інформації про сировину на складі) - останні дві статті витрат не включаються у цільову функцію. Подальшим напрямом вдосконалення даної моделі може бути врахування фактора кількості змін в плановому періоді, можливості інтенсифікації деяких технологічних операцій, можливості інтеграції в модель динамічних елементів у формі декількох планових періодів, термінів виконання замовлень, що дозволить підвищити практичну цінність моделі.

Список літератури

1. Bungenstock, Christian: Entscheidungsorientierte Kostenrechnungssysteme: eine entwicklungsgeschichtliche Analyse. Mit einem Geleitwort von Juergen Weber. - Wiesbaden : Dt. Univ. - Vlg. Wiesbaden: Gabler, 1995.
2. Kilger, Wolfgang: Einfuehrung in die Kostenrechnung. - Wiesbaden: Gabler, 1992. - 482 S.
3. Marcel Schweitzer, Hans-Ulrich Kuepper Systeme der Kosten und Erloesrechnung. 7. Ueberarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Franz Vahlen Muenchen. 1998. - 787 S.

Аннотация

Михаил Повідайчик

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛЕСОПИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В статье для предприятия лесопильной отрасли предложена модель оптимизации раскроя лесопильного сырья с учетом такого критерия как маржинальная прибыль. Кроме факторов сферы сбыта оптимизационная модель учитывает также и некоторые аспекты сферы снабжения предприятия, которые в значительной степени влияют на выбор показателей для целевой функции.

Ключевые слова: *маржинальная прибыль, модель целочисленного линейного программирования.*

Summary

Myhailo Povidaychuk

OPTIMIZATION OF REVENUE AT SAWMILL ENTERPRISE

The article proposed the optimization model of cutting the sawmill materials including such criteria as the marginal profit for the sawmill enterprise. In addition to the factors of sale, the optimization model also takes into account some aspects of the sphere of company's supply, which greatly effecton the choice of indicators for the objective function.

Keywords: *marginal profit, model of integer linear programming.*