

Література

1. **Зубик С.В.** Підвищення ефективності процесу шліфування деревини дуба пелюстковим інструментом: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.07/ Національний лісотехнічний університет України. – Львів, 2005. – 19 с.
2. **Щеголев В.А., Уланова М.Е.** Эластичные абразивные и алмазные инструменты. – Л.: Машиностроение, 1977. – 184 с.
3. **Cylindric drum with replaceable grinding elements:** Пат. № WO 2003/086710, IPC B24D 13/06/ P.E. Jespersen, EP 1499477, art. 158 of the EPC, Заявл.13.02.2002; Оpubл.23.10.2003. – 33 с.
4. **A brush module for a grinding brush:** Пат. № WO 2004/103643, IPC B24D 13/10/ Nina Himmer, EP 1624861, art. 158 of the EPC, Заявл.18.05.2004; Оpubл.02.12.2004. – 20 с.
5. **A brush module for a grinding brush:** Пат. № WO 2004/103643, IPC B24D 13/10/ Nina Himmer, EP 1624861, art. 158 of the EPC, Заявл.18.05.2004; Оpubл.02.12.2004. – 20 с.
6. **Інструмент пелюстковий шліфувальний:** Пат. № u200504381, МКІ B24D 13/04/ С.В. Зубик – Заявл.10.05.2005; Оpubл.17.10.2005, Бюл.№ 10-2 с.
7. **Device for grinding of clothing in a textile machine:** Пат. US 007037181, USP B24B 29/08/ Jürg Faas, Andelfingen; Christian Sauter, Flurlingen; Yücel Yildirim, Winterthur; Roland Styner, Winterthur; Roland Bischof, Zürich; Christian Müller, Wallenwil. – Заявл.02.01.2006; Оpubл.02.05.2006. – 2 с.

УДК 630*95

Інж. Т.З. Матюхіна – НЛТУ України, м. Львів

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ ДЛЯ ОСВОЄННЯ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ

Запропоновано звести модель оптимізації складу машин та механізмів для деревиназаготівель до загальної задачі лінійного програмування. Отримано залежності для визначення собівартості альтернативних варіантів систем машин та критеріїв оцінки ефективності їх роботи.

Eng. T.Z. Matyukhina – NUFWT of Ukraine, L'viv

Estimation of efficiency of the machines and mechanisms use for mastering of mountain forests

It is offered to take the model of optimization of machines and mechanisms composition for the timber cuttings to the general task of the linear programming. Are got dependences for determination of prime price of alternative variants of the machines systems and criteria of efficiency estimation of their work.

При освоєнні гірських лісів важливо правильно вибрати систему машини та оцінити їх ефективність порівняно з іншими механізмами, які здатні виконувати аналогічні роботи. В складних умовах гірських деревиназаготівель часто використовують ручний моторизований інструмент. Власне як вибирати системи машин та оцінити їх ефективність присвячено роботи багатьох вчених [1-4]. Щоб оцінити склад машин та механізмів при економіко-математичному моделюванні необхідно прийняти певний критерій оптимальності, який повинен мати кількісну характеристику. В практиці оптимізації складу системи машин використовуються такі критерії, як мінімум наведених або експлуатаційних витрат, мінімум енерговитрат, максимальна продуктивність (виробіток) та ін. [5].

Для визначення критерію, що мінімізує всі витрати, пов'язані з проведенням механізованих робіт на деревозаготівлях необхідно:

- розглядати повний закінчений цикл виконання всіх робіт;
- розбити на періоди загальні строки освоєння лісосік;
- враховувати характер залежності для групи робіт, пов'язаних між собою в часі;
- визначити за найбільш зваженим періодом кількість засобів механізації кожного виду робіт;

У ряді робіт запропоновано загальні моделі оптимізації складу машин залежно від їх потужності та продуктивності [3, 5]. Однак автори наводять моделі загального, для яких складно провести практичні розрахунки. Модель оптимізації складу машини можна звести до загальної задачі лінійного програмування [5]. Це дасть можливість врахувати перераховані вище положення, що мінімізують загальні витрати.

Залежності для лінійного програмування можна написати так: [6].

$$\sum_{j=1}^m \Pi_{ijk} \cdot X_{ijk} \cdot K_r = b_{ik}; \quad (1)$$

$$\sum_s X_s \cdot l_{sr} \leq T_r; \quad (2)$$

при
$$\max_k \sum_{ij} \lambda_{ijks} \cdot X_{ijk} \leq a_s \quad (3)$$

$$X_{ijk} \geq 0; \text{ при } 1, m; j = 1, n; k = 1, N. \quad (4)$$

Функція мети, яка описує сукупні витрати, буде мати такий вигляд:

$$L = \sum_{ijk} C_{ijk} \cdot X_{ijk} \cdot t_k + \sum_s \left[\max_k \left(\sum_{ij} X_{ijk} \cdot \lambda_{ijks} \right) \right] \cdot B_s \cdot (E + d_s) + \\ + \left[\max_k \left(\sum_{ij} X_{ijk} a_{ij} Z_{ij} \right) \right] \left(E'_j + E'' \right) \cdot k_{\text{ПР}} + \sum_{ijk} W_{ijk} Y_{ijk} t_k + \sum_s Z_s k_{\delta} \rightarrow \min \quad (5)$$

де: i, j, k, s – відповідно шифри видів робіт, агрегатів, календарних періодів, машин; b, t, Π, C, X – обсяг робіт, тривалість календарного періоду, продуктивність агрегату, прямі експлуатаційні витрати, енергомашини; K_r – коефіцієнт технічної готовності; B_s – балансова вартість машини; E, d – норма ефективності капіталовкладень і коефіцієнт відрахувань на реновацію, технічне обслуговування і зберігання; L – шифр ресурсу машини; T_r – сумарна величина r – го ресурсу в господарстві, наявність якого обмежена на плановий період; $k_{\text{ПР}}$ – одноразові витрати, які пов'язані з професійною підготовкою механізаторів; E', E'' – коефіцієнти, наведені до річної розмірності витрат виробництва, які пов'язані з протягуванням трудових ресурсів і підготовкою механізаторів; W – витрати на відновлення екологічних шкод наданих механізмами в процесі роботи; δ – обсяги робіт при ліквідації екологічних шкод; z – соціальні виплати, визнані екологічними шкодами (паводки, від-

новлення будівель, майна і т.д.); k_d – коефіцієнт дисконтування в грошових потоках для певного періоду, [4].

У загальній моделі залежність (1) виражає вимоги щодо виконання всіх технологічних, транспортних і допоміжних операцій лісозаготівель у найбільш обґрунтовані строки; Обмеження (2) показує заплановану наявність працюючих машин, а (20) – встановлює обмеження на трудові ресурси. У виразах (4) показано вимоги, до невід'ємності змінних, які використані при моделюванні. Залежність (5) враховує прямі експлуатаційні витрати, витрати на реновацію і відрахування, що відповідають заданій нормі ефективності капіталовкладень, витрати що пов'язані з залученням трудових ресурсів, а також відшкодування завдані нанесенням екологічних шкод, у ході освоєння лісових масивів.

Для конкретних умов експлуатації можна визначити витрати, необхідні для розроблення заданої лісосіки певною системою машин. Використовувати для лісозаготівель певні групи машин, що становлять системи, запропоновано в роботах проф. Т.М. Шкіри, доц. Й.С. Бадери [2, 3].

Встановити найбільш ефективну систему машин для розроблення заданої лісосіки можна шляхом порівняння собівартості альтернативних варіантів. Для визначення собівартості альтернативних варіантів за основу можна взяти залежність запропоновану в роботі [6], і представити у вигляді:

$$C_b = \frac{1}{k_{за}} \cdot \left(\sum_{i=1}^m C_{oci} + \sum_{j=1}^n C_{mexj} + \sum_{\xi=1}^p C_{p\xi} \right), \quad (6)$$

де: m – кількість основних машин, що мають аналоги; C_{oc} – собівартість роботи основної машини; n – кількість механізмів; C_{mex} – собівартість роботи механізмів; p – кількість ручних інструментів; C_p – собівартість роботи ручних інструментів; $k_{за}$ – коефіцієнт, що враховує загальні витрати на експлуатацію і технічне обслуговування машин, механізмів та ручних інструментів.

Собівартість роботи основних машин, механізмів та інструментів можна визначити за відомою методикою [4]. Згідно з наведеною методикою, можна виконати порівняння альтернативних варіантів систем машини і вибрати оптимальний з них.

Для прикладу ми порівняли у роботі два варіанти систем машин, запропонованих для розроблення гірських лісосік [3]:

1. Бензомоторна пила "Штіль – 64"; легкий трелювальний трактор; колісний трелювальний трактор; автопоїзд КРАЗ 255А

2. Бензомоторна пила "Хускварна"; механічний кінь з маніпулятором на гумово – металевому ходу; канатна установка LARIX – 3Т; автопоїзд КРАЗ 64372 з самонавантажувачем.

З точки зору лісозаготівельників другий варіант вважається більш перспективним [2, 3]. Розрахунок виконано орієнтовно для лісосіки розміром 200×800 м, при складі деревостану 9,0 Бк, 0,5 Ял, 0,5 ін. породи, запас становить 500 м³/га, віддаль транспортування деревини 30 км, нормативи розрахунків прийнято згідно з [7, 8]. Згідно з виконаними розрахунками, для першого варіанту собівартість становила 52800 грн., для другого – 44600 грн.

Отож, враховуючи всі чинники, що призводять до затрат, пов'язані з лісозаготівлями, варто дозволити більш широко і обґрунтовано впроваджувати у виробництво передову техніку та технологію, зберігаючи при цьому існуючі екосистеми.

Література

1. Туница Ю.Ю. Экономические проблемы комплексного использования и охраны лесовых ресурсов. – Львов: Вища шк., 1976. – 246 с.
2. Шкіря Т.М. Технологія і машини лісосічних робіт. – Львів: Тріада плюс, 2003. – 352 с.
3. Бадера Й.С. Теоретичні основи вибору системи машини для освоєння гірських лісів// Наук. вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУУ. – 2006, вип. 16.5. – С. 62-68.
4. Синякевич І.М. Економіка лісокористування. – Львів: ІЗМН, 2000. – 402.
5. Жуков В.В. Рациональное использование МТА в лесном хозяйстве// Теоретическое и экспериментальное обоснование параметров машин. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – С. 5÷9.
6. Кац Г.Б., Ковалёв А.П. Техничко-економический анализ и оптимизация конструкций машин. – М.: Машиностроение, 1981. – 214.
7. Про затвердження Правил рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства та інших рубок// Зібрання Постанов Уряду України. – 1996, № 2. – К.: Україна, 1996. – С. 18-25.
8. Бойко А.А., Медвідь С.Й. Обґрунтування густоти, протяжності та структури лісотранспортної мережі в Карпатах// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 1998, вип. 9. – С. 106-111.



Світлина І. Хомина