

Используя формулы (2), решить задачу установления рационального режима работы системы машин можно исходя из заданного значения вероятности загрузки всех машин P_n . В этом случае параметру P_n придается значение 0,8; 0,9 и т. д. и устанавливается рациональное λ_1 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатенко, В. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: учеб. пособие для студентов специальности «Лесоинженерное дело» / В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик. – Мн.: БГТУ, 2004. – 180 с.

УДК 339.138

Студ. Ю.И. Азаров
Науч. рук. доц. В.В. Игнатенко
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРКА ЛЕСОВОЗОВ ДЛЯ ВЫВОЗКИ ДРЕВЕСИНЫ

На предприятии имеется n лесовозных автопоездов и n_0 лесопогрузчиков, которые осуществляют погрузку хлыстов или сортиментов на эти автопоезда.

Вывозка осуществляется (не ограничивая общности) на три склада A, B, C , которые имеют краны, для выгрузки древесины с автопоездов, в количестве n_1, n_2, n_3 соответственно.

С учетом исходных данных нужно распределить лесовозы между складами таким образом, чтобы количество перевезенной ими древесины было максимальным.

Составим математическую модель процесса перевозки древесины [1]. Исходные данные процесса вывозки древесины приведены в таблице 1.

Таблица 1

Операция	Затраты времени на один цикл		
	A	B	C
Погрузка древесины	$t_{п}^A$	$t_{п}^B$	$t_{п}^C$
Движение автопоезда до склада и назад на погрузочный пункт	$t_{а}^A$	$t_{а}^B$	$t_{а}^C$
Выгрузка древесины	$t_{в}^A$	$t_{в}^B$	$t_{в}^C$
Общее время одного рейса автопоезда	T_A	T_B	T_C

Пусть продолжительность смены равна T . Тогда количество рейсов за смену на один автопоезд будет равно

$$m_A = \frac{T}{T_A} \text{ -- на склад } A; m_B = \frac{T}{T_B} \text{ -- на склад } B; m_C = \frac{T}{T_C} \text{ -- на склад } C.$$

Отношение времени погрузки древесины к продолжительности одного рейса автопоезда на соответствующий склад - относительная загрузка погрузчика составит:

$$\text{на склад } A - \frac{t_{\text{п}}^A}{T_A}; \text{ на склад } B - \frac{t_{\text{п}}^B}{T_B}; \text{ на склад } C - \frac{t_{\text{п}}^C}{T_C}.$$

Отношение продолжительности выгрузки древесины на складе ко времени одного рейса автопоезда на этот склад составит:

$$\text{на складе } A - \frac{t_{\text{в}}^A}{T_A}; \text{ на складе } B - \frac{t_{\text{в}}^B}{T_B}; \text{ на складе } C - \frac{t_{\text{в}}^C}{T_C}.$$

Полученные рейсы, удельный вес циклов погрузки и выгрузки древесины, а также исходные данные представлены в табл. 2.

Таблица 2

Производственные ресурсы	Удельный вес циклов работы машин			Количество ресурсов (машин)
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
Автопоезда	1	1	1	<i>n</i>
Погрузчики	$\frac{t_{\text{п}}^A}{T_A}$	$\frac{t_{\text{п}}^B}{T_B}$	$\frac{t_{\text{п}}^C}{T_C}$	<i>n</i> ₀
Краны склада <i>A</i>	$\frac{t_{\text{в}}^A}{T_A}$			<i>n</i> ₁
Краны склада <i>B</i>		$\frac{t_{\text{в}}^B}{T_B}$		<i>n</i> ₂
Краны склада <i>C</i>			$\frac{t_{\text{в}}^C}{T_C}$	<i>n</i> ₃
Число рейсов на один автопоезд	<i>m</i> _{<i>A</i>}	<i>m</i> _{<i>B</i>}	<i>m</i> _{<i>C</i>}	

Обозначим через x_1 количество автопоездов, которые вывозят древесину на склад *A*, x_2 -- на склад *B*, x_3 -- на склад *C*.

Тогда суммарное количество рейсов на все склады

$$m = m_A x_1 + m_B x_2 + m_C x_3. \quad (1)$$

Система ограничений записывается следующим образом:

–ограничения по количеству автопоездов

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq n;$$

–ограничения по количеству погрузчиков

$$\frac{t_{\Pi}^A}{T_A} x_1 + \frac{t_{\Pi}^B}{T_B} x_2 + \frac{t_{\Pi}^C}{T_C} x_3 \leq n_0;$$

–ограничения по количеству кранов

$$\frac{t_B^A}{T_A} x_1 \leq n_1; \quad \frac{t_B^B}{T_B} x_2 \leq n_2; \quad \frac{t_B^C}{T_C} x_3 \leq n_3.$$

Объединив данные зависимости вместе, получим систему линейных неравенств

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + x_3 \leq n, \\ \frac{t_{\Pi}^A}{T_A} x_1 + \frac{t_{\Pi}^B}{T_B} x_2 + \frac{t_{\Pi}^C}{T_C} x_3 \leq n_0, \\ \frac{t_B^A}{T_A} x_1 \leq n_1, \\ \frac{t_B^B}{T_B} x_2 \leq n_2, \\ \frac{t_B^C}{T_C} x_3 \leq n_3, \end{array} \right. \quad (2)$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0.$$

Таким образом, математическая модель данной задачи представляет задачу линейного программирования, состоящую в нахождении минимума целевой функции (1) при ограничениях (2).

Данная задача решается симплекс-методом с использованием стандартных программ. После получения оптимального решения находим оптимальное количество лесовозов необходимых для вывозки древесины. Сравниваем с имеющимися в наличии, принимаем соответствующие решения о количественном составе парка лесовозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: Учебное пособие. – Минск, 2004. – 178 с.