

лесозаготовительной машины или минимального расхода энергии в данных конкретных природно-производственных условиях необходимо иметь сравнительно простые и удобные для практического использования формулы производительности и расхода мощности. Эти формулы с достаточной полнотой и достоверностью должны описывать выполняемый машиной или механизмом процесс и позволять анализировать эффективность их работы в зависимости от технологических параметров машины (механизма) и различных природно-производственных условий.

На основе данной концепции разработан и прошел производственную проверку ряд малоотходных технологических процессов рубок главного и промежуточного пользования и получены формулы, позволяющие всесторонне проанализировать производительность валочных, валочно-пакетирующих и валочно-трелевочных машин и расход мощности на спиливание деревьев.

УДК 630*221

И.В.Турлай, доцент

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ЛЕСОСЕК

The formulas for defining optimal sizes of forest clearings with different means of wood transportation have been given.

Установление оптимальных размеров лесосек в зависимости от комплекса влияющих факторов: запаса древесины, расположения лесовозных усов, погрузочных площадок и волоков, стоимостей на строительство усов и волоков, а также затрат на трелевку является важным условием эффективности технологического процесса лесосечных работ.

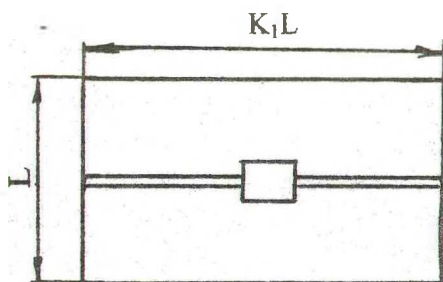


Рис. 1.

Установим оптимальные размеры лесосек при трелевке древесины различными трелевочными тракторами (рис. 1).

Суммарная стоимость трелевки 1 м^3 древесины на погрузочный пункт составит

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4,$$

где C_1 - стоимость строительства уса отнесенная к 1 м^3 древесины; C_2 - стоимость трелевки 1 м^3 древесины с лесосеки на погрузочный пункт; C_3 - стоимость устройства магистральных волоков на 1 м^3 стрелеванной древесины; C_4 - стоимость устройства погрузочного пункта на 1 м^3 древесины;

$$\Pi_1 = \frac{K_1 L C_y}{K_1 L^2 q}, \quad (2)$$

где K_1 - коэффициент отношения ширины лесосеки к ее длине $K_1 = KL \setminus L$; C_y - стоимость строительства 1 м уса; $K_1 L^2$ - площадь лесосеки; q - запас древесины, $\text{м}^3/\text{м}^2$;

$$\Pi_2 = a C_T L, \quad (3)$$

где a - коэффициент, учитывающий расположение волоков на лесосеке; C_T - стоимость трелевки 1 м^3 древесины на 1 п.м;

$$C_T = C_M / \Pi_T, \quad (4)$$

где C_M - стоимость машино-смены трактора с учетом зарплаты; Π_T - производительность трелевочного трактора в смену.

$$\Pi_T = \frac{(T - t_{пз}) Q \varphi}{\frac{L_T}{v_{рх}} + \frac{L_T}{v_{хх}} + t}, \quad (5)$$

где T - продолжительность смены; $t_{пз}$ - время на подготовительно-заключительные работы; φ - коэффициент использования времени смены; Q - объем трелеваемого пакета; L_T - среднее расстояние трелевки; $v_{рх}$, $v_{хх}$ - соответственно средние скорости рабочего и холостого хода; t - затраты времени на сбор пакета и маневры трактора.

После преобразований и подстановки в формулу (4) имеем

$$C = \frac{C_M L_T (v_{рх} + v_{хх})}{(T - t_{пз}) Q \varphi v_{рх} v_{хх}} + \frac{C_M t}{(T - t_{пз}) Q \varphi}; \quad (6)$$

$$\Pi_3 = \frac{2 K_1 L C_B}{K_1 L^2 q}, \quad (7)$$

где C_B - стоимость устройства и содержания 1 п.м волока.

$$\Pi_4 = \frac{C_{п}}{K_1 L^2 q} + K_1 K_2 L C_T, \quad (8)$$

где $C_{п}$ - стоимость устройства погрузочного пункта; K_2 - коэффициент, зависящий от расположения магистральных волоков.

В формуле (8) $K_1 K_2 L C_T$ - стоимость трелевки 1 м^3 древесины вдоль уса.

Исследуем функцию $\Pi' = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3$, считая L переменной величиной.

В итоге получим

$$\frac{(C_y + 2C_b)}{L^2} = aC_T q;$$

$$L = \sqrt{\frac{C_y + 2C_b}{aC_T q}}. \quad (9)$$

Очевидно, что вторая производная является положительной величиной, и, следовательно, при такой величине L стоимость трелевки будет минимальной.

Установим оптимальное значение K_1 по функции Π_4 :

$$K_1 = \sqrt{\frac{C_{II}}{K_2 q L^3 C_T}}. \quad (10)$$

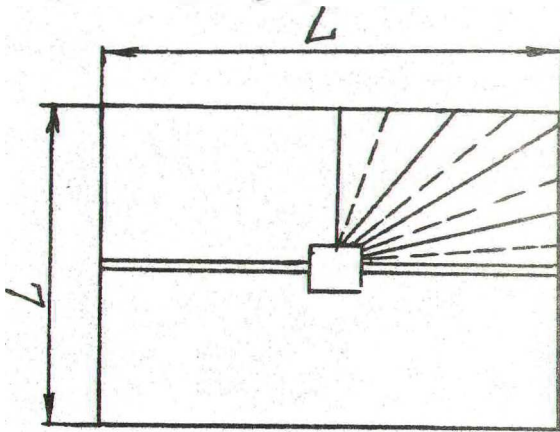


Рис.2.

Полученные оптимальные параметры лесосеки L и K_1 обеспечивают минимальную стоимость трелевки древесины. При определении оптимальных параметров лесосек при трелевке древесины канатными установками (рис.2) учитываются следующие переменные затраты: стоимость прокладки и содержания лесовозного уса, стоимости погрузочной площадки, устройства монтажно-демонтажных работ по трелевочной установке, трелевки.

Сумма всех затрат, отнесенная к 1 м^3 трелеваемой древесины, составит

$$\Pi = \Pi_0 + \Pi_T,$$

где Π_0 - стоимость устройства уса, погрузочной площадки и монтажно-строительных работ; Π_T - стоимость трелевки.

Учитывая особенности схем освоения лесосек канатными установками, получим

$$\Pi_0 = LK_3 / L^2 q = K_3 / Lq,$$

где K_3 - стоимость прокладки и содержания 1 п.м уса с учетом стоимости погрузочной площадки и монтажно-строительных работ.

$$\Pi_T = 0,37 C_T L,$$

где $0,37L$ - среднее расстояние трелевки при радиальном расположении волоков для квадратных лесосек.

Величина C_T устанавливается из формулы (6), где C_M стоимость машино-смены канатной установки с учетом зарплаты.

Дифференцируя функцию Π по L , получим

$$-\frac{K_3}{L^2 q} + 0,37C_T = 0.$$

Оптимальное значение параметра L составит

$$L = \sqrt{\frac{K_3}{0,37qC_T}}.$$

При этом обеспечен минимум затрат на трелевку древесины.

УДК 630*37 .

А.В. Жуков, профессор;

А.С. Федоренчик, доцент;

В.А. Коробкин, гл. констр. ОКБ МТЗ;

А.Р. Гороновский, ст. преп.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕМЕЙСТВА ЛЕСНЫХ МАШИН НА БАЗЕ ТРАКТОРОВ МТЗ

The description of harvesting machines system designed on the tractor MTZ base has been given. The methods of parameters justification of the timber tractors have been set forth.

В настоящее время лесозаготовительная промышленность РБ, как и всех других лесных стран СНГ, испытывает недостаток в оборудовании. Техническая оснащенность снижается, что отражается на всех показателях отрасли. Износ основного производственного оборудования достиг более 50%, продолжается интенсивное сокращение парка основных лесозаготовительных машин.

Следует ожидать дальнейшего снижения технического состояния парка машин, его количественных показателей из-за отсутствия денежных средств для его пополнения, высоких цен нового оборудования, отсутствия запасных частей.

В настоящее время дефицитом стали практически все лесные машины. Монополизм заводов - изготовителей, их финансовое состояние в условиях перехода к рыночным отношениям обернулись безудержным ростом цен при одновременном снижении качества и количества выпускаемой продукции.

Все это ставит лесную промышленность в чрезвычайно сложное положение и препятствует росту выпуска продукции, дефицит которой в РБ по круглому лесу сегодня составляет не менее 1,5-2,0 млн. м³.