

Расчеты выполнены для различных значений d , u и v при $K_w = 39,2 \cdot 10^6$ Дж/м³; $b = 0,09$ м; $\mu = 0,15$; $l = 0,4$ м; $a = 3,4$ Н/м; $F_0 = 150$ Н; $\eta = 0,9$.

Мощность, расходуемая на пиление, зависит от диаметра дерева в плоскости реза при различных значениях скорости резания и подачи (рис. 2) и прямо пропорциональна диаметру пропила. При этом при больших значениях скорости резания и подачи мощность, расходуемая на пиление, возрастает интенсивнее с увеличением диаметра пропила.

Таким образом, выполненные исследования показали, что применяемые в настоящее время в Белоруссии на валке леса бензиномоторные пилы МП-5 "Урал-2", а на обрезке сучьев "Тайга-214" имеют завышенные параметры по мощности двигателя и длине пильного аппарата. В насаждениях республики на валке леса более эффективны будут бензиномоторные пилы с мощностью двигателя 2,6 кВт и длиной пильного аппарата 0,4 м, а на обрезке сучьев — с мощностью двигателя 2 кВт и длиной пильного аппарата 0,3 м.

Литература

- Справочник таксатора / Под ред. В.С.Мирошникова. Минск, 1980.
- Лесная таксация / Под ред. В.К.Захарова. М., 1967.

УДК 630*32

И.В.ТУРЛАЙ, А.С.ФЕДОРЕНЧИК,
М.З.ДУБКОВА

ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА ЛЕСОСЕК К РАЗРАБОТКЕ

Научно-технический прогресс на лесосечных работах в современных условиях характеризуется массовым промышленным освоением технологий, основанных на машинном выполнении всех операций. В этой связи достижение технических, эксплуатационных и экономических нормативов лесозаготовительных машин будет обеспечено при полном учете природно-производственных условий, хорошей инженерной подготовке производства.

Комплекс известных факторов обусловил существенное отличие лесозаготовительного процесса в республике от других регионов страны. Обследование лесосек, осваиваемых предприятиями Минлеспрома БССР, и последующая обработка данных на ЭВМ позволили получить следующие результаты (табл. 1).

Лесосечный фонд разрежен рубками прошлых лет. Он характеризуется многопородностью древостоя с большим количеством мелкотоварных насаждений со значительными колебаниями, как видно из табл. 1, объемов деревьев лесосек, запасов на лесосеке и следующими средними показателями [1]: состав насаждений ЗС1Е2Б1Оc2Ол1Д; запас на 1 га 186 м³; объем хлыста 0,19–0,21 м³; площадь лесосеки 5,4 га; заболоченность лесосечного фонда — 58,2 %; средний класс бонитета — II. Банк данных, составляемых в результате обследования лесосек и характеризующих природно-производственные условия конкретных предприятий на уровне Минлеспрома БССР, позволит

Таблица 1. Статистические характеристики лесосек

Предприятие	Количество обследованных лесосек	Площадь S , га		Объем хлыста V , м ³		Запас древесины на лесосеке q , ·10 ² тыс. м ³	
		\bar{S}	σ_S	\bar{V}	σ_V	\bar{q}	σ_q
Борисовский ЛПХ	209	4,68	15,80	0,176	0,0018	899	699
Червенский ЛПХ	59	4,75	16,80	0,218	0,083	1185	1358
Витебсклес	53	8,35	26,30	0,206	0,014	1846	2205
Лунинецлес	95	6,23	3,69	0,180	0,005	1092	1265
Полоцклес	245	5,82	7,310	0,193	0,096	1231	1477

осуществить рациональный выбор с последующим текущим распределением лесозаготовительных машин по предприятиям, в объединениях установить плановые показатели и задания по объемам, темпам и уровню машинизации лесозаготовок, а на предприятиях определить области и масштабы применения лесозаготовительных машин каждого типа.

Следующим шагом повышения эффективности использования лесосечных машин является выбор оптимальных технологий. Существенное ограничение количества технологических схем разработки лесосек может быть достигнуто, если рассматривать технологию с расчленением на три уровня — лесосеку, делянку и пасеку. Размеры лесосек, отводимых в рубку главного пользования, зависят от номера группы лесов, типа леса, зоны, рельефа и ограничиваются в основном по ширине, которая устанавливается правилами рубок.

В работе [2] показано, что лесосека по площади может достигать до 200 га, а делянка, являющаяся частью лесосеки, до 5–8 га. Следовательно, значительная часть лесосек республики из-за малой площади в технологическом отношении является делянками, где работает одна машина или бригада. Поэтому рациональное расположение погрузочного пункта и транспортных путей на лесосеке существенно уменьшит трудоемкость переместительных операций, создаст благоприятные условия при обрезке сучьев, погрузке хлыстов, других технологических операциях и, следовательно, снизит себестоимость заготовки.

Лесозаготовки в лесах первой и второй группы с ограниченным лесопользованием, высокая густота дорожной сети и плотность населения, многопрофильность народного хозяйства, большое средообразующее значение лесов и другие обстоятельства привели к тому, что конфигурация лесосек, как показало их обследование, представляет ряд плоских геометрических фигур: треугольников, четырехугольников, многоугольников разных типов, для которых отсутствует методика выбора оптимального расположения погрузочного пункта.

Представим наиболее типичные или сводимые к ним формы лесосек (рис. 1). На всех схемах положение погрузочного пункта характеризуется координатами $y = 0$, $x = a$, а вершины фигур — y_i ($i = 1, 2$). Рассмотрим схе-

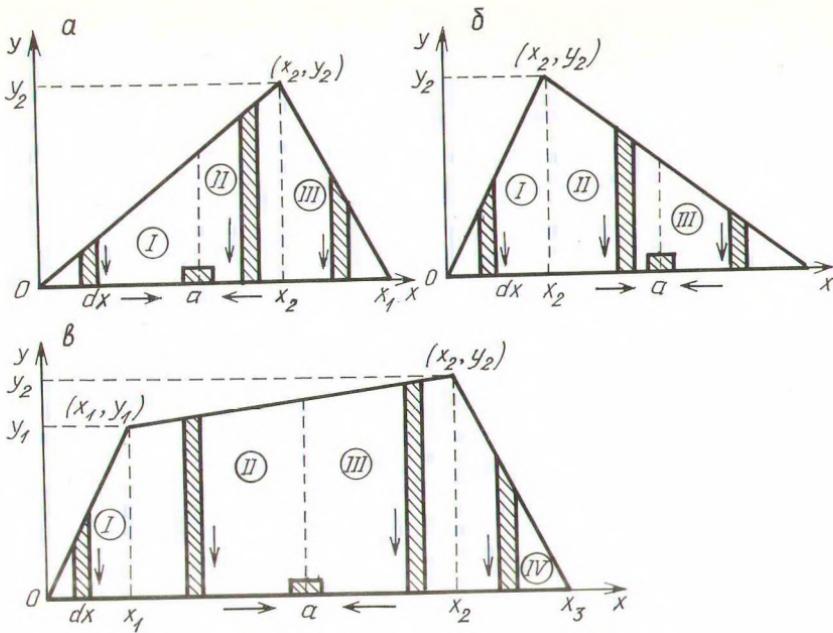


Рис. 1. Расчетные схемы лесосек:
а, б — треугольных; в — четырехугольной; I, II, III, IV — номера участков; → — направление трелевки

мую лесосеки, представленную на рис. 1, а. Здесь $0 < a < x_2$. На первом ($0 \leq x \leq a$) и втором ($a \leq x \leq x_2$) участке ордината y определяется как

$$y = \frac{y_2}{x_2} x, \text{ или } y = k_1 x;$$

на третьем участке ($x_2 \leq x \leq x_1$)

$$y = \frac{y_2}{x_2 - x_1} (x - x_1) = k_2 (x - x_1).$$

При равномерном распределении лесонасаждений по площади со средним запасом на 1 м^2 q грузовая работа R_1 , совершаемая при трелевке леса к погруженному пункту, на первом участке составит

$$R_1 = q \int_0^a k_1 x \left(\frac{k_1 x}{2} - (x - a) \right) dx,$$

а на втором R_2 и третьем R_3 соответственно

$$R_2 = q \int_a^{x_2} k_1 x \left(\frac{k_1 x}{2} + x - a \right) dx,$$

$$R_3 = q \int_{x_2}^{x_1} k_2 (x_2 - x_1) \left(\frac{k_2 (x - x_1)}{2} + x - a \right) dx.$$

После интегрирования и соответствующих преобразований грузовую работу на лесосеке выразим следующим образом:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = q \left(\frac{k_1}{3} a^3 - \frac{y_2 x_1}{2} a + \frac{y_2 x_1}{6} (1 + x_2 + x_2^2) \right).$$

Определим координаты погружного пункта, при котором грузовая работа на лесосеке (среднее расстояние трелевки) будет минимальной. Взяв первую производную dR/da и приравняв ее к 0, получим

$$k_1 a^2 - \frac{y_2 \dot{x}_1}{2} = 0, \quad (1)$$

откуда $a = \sqrt{(x_1 x_2)/2}$.

Анализ формулы (1) показывает, что она справедлива, если $x_2 \geq x_1/2$.

Рассуждая аналогичным образом при условии, что $x_2 \leq a \leq x_1$, $0 < x_2 < x_1$,

а также $k_2 = \frac{y_2}{\dot{x}_2 - x_1}$ и $k_1 = -\frac{y_2}{x_2}$ применительно к схеме лесосеки (рис. 1, б), получим

$$R(a) = a^2 - 2x_1 a + \frac{x_1(x_1 + x_2)}{2} = 0. \quad (2)$$

Решениями уравнения (2) будут следующие значения координат погружного пункта a :

$$\text{при } x_2 < \frac{x_1}{2} \quad a = x_1 - \sqrt{\frac{x_1(x_1 - x_2)}{2}};$$

$$\text{при } x_2 = \frac{x_1}{2} \quad a = x_2.$$

Используя такой же подход с определением грузовой работы на участках и лесосеке, а затем экстремум функции применительно к схеме (рис. 1, в), получаем

$$a = \frac{2(k_2 x_1 - y_1) + \sqrt{4(k_2 x_1 - y_1)^2 + 2k_2 (2y_1 x_2 + y_1 x_1 + y_2 x_3 - y_2 x_2 + y_2 - y_1)}}{2k_2}. \quad (3)$$

Выражение (3) справедливо, если $x_1 \leq a \leq x_2$, $k_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$; $k_3 = \frac{y_2}{x_3 - x_2}$; $k_1 = \frac{y_1}{x_1}$, $k_2 < k_1$.

Для лесосеки в форме трапеции, когда $y_1 = y_2$ и $k_2 = 0$,

$$a = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{4}.$$

Для лесосеки с конфигурацией прямоугольника ($x_1 = 0; x_2 = x_3$) $a = x_2/2$.

Таким образом, полученные результаты в условиях действующих предприятий позволяют принимать обоснованные оптимальные инженерные решения на стадии подготовки конкретных лесосек к разработке с учетом специфики их очертания.

Литература

1. Шамаль В.Ф., Федоренчик А.С. Повышение эффективности лесозаготовок Белоруссии: Обзор. информ. / ВНИПИЭИлеспром. М., 1986. Вып. 13. 2. Виногоров Г.К. Лесосечные работы. М., 1981.

УДК 630*3

А.С.ФЕДОРЕНЧИК, Г.И.ЗАВОЙСКИХ,
В.Ф.ШАМАЛЬ

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЧЕРНООЛЬХОВЫХ ЛЕСОСЕК ПОРОСЛЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В лесосечном фонде некоторых лесозаготовительных объединений Минлеспрома БССР черноольховые насаждения имеют значительный удельный вес. Так, в лесфондах ПЛО "Житковичлес" и "Лунинецлес" черноольховые насаждения составляют около 20 % объема, несколько меньше их доля в лесфонде Гомельского и Мозырского леспромхозов.

Как показала практика, применение в черноольховых насаждениях порослевого происхождения традиционных для республики технологий разработки лесосек, хорошо зарекомендовавших себя в насаждениях семенного происхождения, не дает необходимого положительного результата. Наблюдаются увеличение потери древесного сырья в виде лесосечных отходов, понижение коэффициента использования техники, рост травматизма.

В связи с этим актуальны разработки технологии лесосечных работ, учитывающие особенности черноольховых насаждений порослевого происхождения и обеспечивающие эффективность производства. Важность этого отмечалась в постановлении коллегии Минлеспрома БССР № 8 от 19.02.1988 г., выработанном на основе решений секции лесозаготовок и лесохимии технико-экономического совета министерства.

На основании детального обследования лесосек на территории Копачевичского лесничества Петриковского лесхоза комиссия специалистов установила следующие наиболее характерные особенности черноольховых насаждений:

древостой состоит из сросшихся между собой групп деревьев одного корневища, в которых могут встречаться от двух до девяти стволов; одиноч-