

женность минерализованной полосы и время ее прокладки (см. таблицу).

Проведенный анализ показывает, что совершенствование технологий борьбы с лесными пожарами возможно при комбинировании различных способов тушения и прокладки заградительных полос. Умелое их сочетание позволяет решать многие тактические задачи в конкретной обстановке. Приведенные в статье формулы полезны при решении технологических вопросов и планировании работ на лесных пожарах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Акакиев Ф. И., Васильев О. А., Пирогова Т. Г. Огнезащитная способность химических веществ, применяемых в борьбе с лесными пожарами // Лесн. хоз-во.— 1984.— № 5.— С. 57—58. [2]. Валендик Э. Н., Матвеев П. М., Софронов М. А. Крупные лесные пожары.— М.: Наука, 1979.— 198 с. [3]. Овчинников Ф. М., Груманс В. М. Экономическая эффективность техники при тушении лесных пожаров // Лесн. хоз-во.— 1989.— № 7.— С. 53—56. [4]. Применение огнетушащих порошков для борьбы с лесными пожарами / Е. С. Арцыбашев, Ф. И. Акакиев, О. А. Васильев и др. // Лесн. хоз-во.— 1982.— № 5.— С. 68—69. [5]. Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров.— М.: ЦБНТИлесхоз, 1976.— 110 с. [6]. Pyne, Stephen I. Introduction to Wildland Fire // Fire Management in the United States.— New York—Toronto, 1984.— 455 p.

Поступила 8 января 1990 г.

УДК 630*284.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМОЛОПРОДУКТИВНОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ МЕТОДОМ МИКРОРАНЕНИЙ

В. В. СИЛЬВАНОВИЧ, А. В. МЕЛИЧКО

СибНИИЛП

В соответствии с ОСТ 1380—79 [3] смолопродуктивность сосны определяют путем многоразового ранения дерева. Однако из-за трудоемкости и длительности проведения работ этот способ не всегда целесообразно применять на практике. Нами был опробован метод круглых насечек, нанесенных в различные периоды вегетации.

Исследования проводили на территории Богучанского мехлесхоза Красноярского управления лесного хозяйства. Опытный участок заложен в сосняке чернично-разнотравном, III класса бонитета. Возраст насаждения 100...120 лет, состав 10С, полнота 0,6, средний диаметр 22 см. В подросте отмечены осина, береза, сосна, подлесок из рябины, багульника, в напочвенном покрове черника, фиалка, грушанка, осока, мхи. Всего в опыте использовано 50 деревьев сосны.

За контроль принимали метод многоразовых ранений дерева (ОСТ 1380—79). Способ подочки восходящий, рифленый, без химического воздействия. Карры шириной 10 см наносили с северной стороны дерева. Шаг подновки 1 см, пауза 3 и 5 дн. Живицу собирали в полиэтиленовые приемники и учитывали взвешиванием с точностью 1 г. В расчетах принимали выход живицы с карроподновки.

На южной стороне дерева на высоте 1,3 м от шейки корня круглой стамеской диаметром 20 мм наносили четыре круглые насечки: первую — во второй половине июня, вторую — в первой половине июля, третью — во второй половине июля и четвертую — в первой половине августа. Место для потека живицы подрублявали. Смолопродуктивность определяли по длине потека живицы, которую измеряли с точностью 0,1 см через 1, 2 и 3 ч после нанесения насечек.

Исследовали корреляционную связь между выходом живицы при многоразовом ранении y и длиной потека из круглых насечек x . Меру линейной связи определяли по величине коэффициента корреляции r , за показатель криволинейной зависимости принимали корреляционное отношение η . Связь между длиной потека и временем ее измерения (через 1, 2 и 3 ч после нанесения насечек) оказалась тесной ($r =$

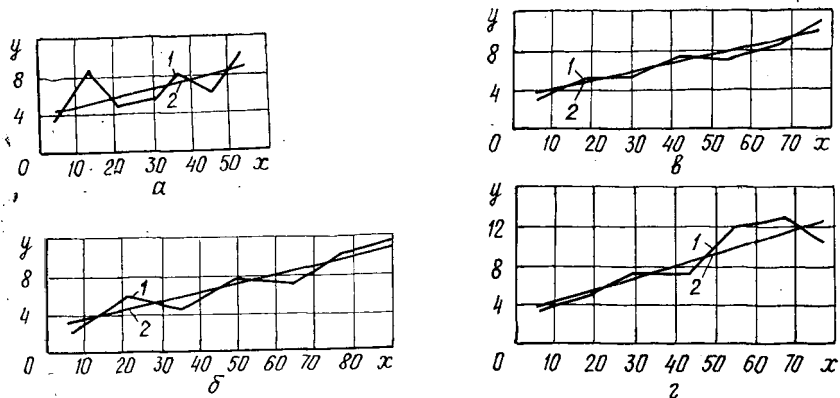
= 0,93...0,98 соответственно). Поэтому в дальнейших расчетах используется оптимальная длина потока живицы, измеренная через 3 ч.

Вычисления показали, что для первой насечки $r \pm m_r = 0,59 \pm 0,10$; $\eta \pm m_\eta = 0,72 \pm 0,08$; для второй соответственно $0,77 \pm 0,06$ и $0,81 \pm 0,05$; для третьей $0,77 \pm 0,06$ и $0,80 \pm 0,06$; для четвертой $0,75 \pm 0,06$ и $0,80 \pm 0,06$.

Исследования криволинейности зависимостей показали, что в большинстве случаев $\eta^2 - r^2 < 0,1$ и только для насечки, нанесенной во второй половине июня, связь более близка к криволинейной ($\eta^2 - r^2 = 0,17$). Таким образом, связь между выходом живицы при многократном ранении и длиной потока живицы из круглой насечки принимаем близкой к прямолинейной.

Тесная связь наблюдается в первой и второй половине июля, в августе она несколько снижается. Самая слабая связь отмечается во второй половине июня, поскольку к этому периоду не у всех деревьев устанавливается постоянная биологическая активность.

Математико-статистическая обработка исходных данных позволила получить уравнения регрессии вида $y = ax + b$ (см. рисунок).



Зависимость $y(x)$ для насечек 1 (а), 2 (б), 3 (в) и 4 (г): 1 — эмпирическая; 2 — теоретическая

Достоверность коэффициентов уравнений оценивали по критерию Стьюдента ($t_{0,5} = 2,571$) [1]. Результаты приведены в табл. 1.

Как видим, коэффициенты b и a уравнений для первой и четвертой насечек недостоверны ($t_{\text{факт}} < t_{0,5}$).

Используя уравнение связи, определяли расчетный выход живицы. Сравнение средних арифметических экспериментальных (контроль) и расчетных выборок по критерию Стьюдента ($t_{0,5} = 1,982$) показало,

Таблица 1

Номер насечки	Уравнение регрессии	Ошибка уравнения, %	Показатель достоверности $t_{\text{факт}}$ коэффициентов	
			a	b
1	$y = 4,39 + 0,08x$	2,05	3,059	1,629
2	$y = 2,68 + 0,09x$	0,95	3,739	5,995
3	$y = 2,57 + 0,10x$	0,87	3,806	5,810
4	$y = 2,85 + 0,13x$	1,73	2,291	3,686

что различия недостоверны ($t_{\text{факт}} < t_{05}$) — табл. 2. Как видно, разница в среднем выходе живицы, определенном по длине потока круглых насечек, не превышает 0,5 г.

В подсочном производстве большое значение имеют выявление отбраковка деревьев с пониженной смолопродуктивностью. Согласно методу Мельникова [2] за показатель смолопродуктивности принимал выход живицы при многократном ранении. К низкосмолопродуктивным относили деревья, у которых выход живицы меньше среднего на 10%.

На основании полученных уравнений связи была разработана методика отбора низкосмолопродуктивных деревьев с помощью длины потока живицы из круглых насечек для различных периодов вегетации. При этом не рассматривали период нанесения круглой насечки, для которого коэффициент в уравнения недостоверно отличался от нуля (II половина июня). Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 2

Номер насечки	Среднее арифметическое значение и его ошибка, г	Среднее квадратичное отклонение, г	Критерий Стьюдента $t_{\text{факт}}$
1	6,3 ± 0,2	1,4	0,189
2	6,4 ± 0,2	2,6	0,000
3	5,9 ± 0,3	2,2	0,862
4	6,6 ± 0,4	2,4	0,313
Контроль	6,4 ± 0,5	3,3	—

Таблица 3

Номер насечки	Минимальная длина потока живицы из круглой насечки, см	Ошибка, %
2	4,6	4,0
3	5,3	2,0
4	1,9	2,0

Как видно из таблицы, ошибка не превышает 5%.

Таким образом, смолопродуктивность насаждений сосны обыкновенной для условий среднего и нижнего Приангарья можно определить на 50 деревьях экспресс-методом (в течение 3 ч) по длине потока живицы из круглой насечки. Наиболее приемлемым следует считать период установившейся биологической активности деревьев (июль). Допустимо также по длине потока живицы из круглой насечки определять (с точностью до 95%) низкосмолопродуктивные деревья с последующей отбраковкой их из подсочного фонда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике.— М.: Наука, 1984.— 424 с. [2]. Мельников А. П. Лесоводственно-технологические особенности подсочки сосны в лесах Казахского мелкосопочника: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.— Свердловск: УЛТИ, 1968.— 22 с. [3]. ОСТ 1380—79. Подсочка сосны. Термины и определения.— Введ. 01.07.80.— М.: Минлесбумпром СССР, 1979.— 23 с.

Поступила 16 июля 1990 г.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 630*378.7

УСЛОВИЯ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
ПЛАВАЮЩИХ ОДИНОЧНЫХ БРЕВЕН

В. Я. ХАРИТОНОВ

Архангельский лесотехнический институт

Поперечное перемещение бревен по поверхности воды используется на лесосплавных рейдах и в бассейнах лесоперерабатывающих предприятий. В случаях, когда бревна увлекаются стойками или траверсами, представляет интерес выбор их осадки и формы в зависимости от требуемой скорости движения и параметров перемещаемых бревен при сохранении устойчивости, без подныривания.

Гидродинамика рассматриваемого процесса подробно изложена в работе [1]. Ниже приведены результаты дальнейших исследований и даны практические рекомендации.

Условие предельного равновесия бревна при его перемещении стойками в воде (рис. 1) можно представить в виде

$$P \frac{d}{2} \cos \alpha = R_x \frac{d}{2} \sin \alpha + R_y e, \quad (1)$$

где P, R_x, R_y — соответственно силы запаса плавучести, лобового сопротивления и Жуковского — Кутта [1],

$$P = \frac{\pi d^2}{4} l (\rho - \rho_6) g; \quad R_x = C_x \rho d l \frac{v_0^2}{2}; \quad R_y = C_y \rho d l \frac{v_0^2}{2};$$

e — плечо силы R_y , согласно рис. 1 $e = d/2 [1 - \sin \beta / \cos (\alpha - \gamma)]$;

d, l — диаметр и длина бревна;

ρ, ρ_6 — плотность соответственно воды и бревна;

g — ускорение свободного падения;

C_x, C_y — коэффициенты соответственно лобового сопротивления и подъемной силы Жуковского;

v_0 — скорость равномерного движения бревна в спокойной воде (скорость обтекания).

Углы, показанные на рис. 1, находим по формулам

$$\alpha = \arcsin \left(1 - \frac{2z}{d} \right); \quad \beta = \frac{\pi}{2} - (\gamma + \psi); \quad \psi = \arccos \frac{2a}{d},$$

где z — осадка стоек;

a — расстояние от точки приложения силы R_y до вертикальной оси.

При $C_y = 2$ $a = \frac{\pi d}{8}$ [1], тогда $\psi = \arccos \frac{\pi}{4}$ и $\gamma = \frac{2d}{\pi l}$.

Подставляя выражения для P, R_x и R_y в уравнение (1) и преобразуя его, получаем расчетное уравнение

$$\frac{\pi d g}{2 v_0^2} (1 - \delta) = C_x \operatorname{tg} \alpha + \frac{C_y}{\cos \alpha} \left(1 - \frac{\sin \beta}{\cos (\alpha - \gamma)} \right), \quad (2)$$

где δ — относительная плотность бревна, $\delta = \rho_6 / \rho$.