

Ю. П. КАШИРО

ВЛИЯНИЕ РАНЕНИЯ СТВОЛА НА ВЕЛИЧИНУ СМОЛОИСТЕЧЕНИЯ У СОСНЫ

Соизмеримость и сопоставимость данных, получаемых при проведении любых экспериментов с целью выяснения влияния какого-либо фактора на истечение смолы из ранения на стволе сосны, дает возможность объективно изучать это явление. Познание его имеет решающее значение для теории подсоски леса.

Одним из важных факторов, заметно влияющих на величину смолоистечения при повреждении ствола у сосны, является размер наносимой раны. Величина ее определяется как объем или площадь вырезанной древесины, а иногда просто как количество срезов, сделанных за определенный период. Подобный подход к оценке ранения, а следовательно, косвенно, и физиологического показателя, каким является величина смолоистечения (Положенцев, 1951; Кутузов, 1952; Орлов, 1959 а и б, и др.) значительно затрудняет изучение влияния любых других факторов на этот показатель. Причина затруднений заключается в том, что как в опытах, так и при практических работах по подсоске леса не учитываются индивидуальные особенности изучаемого или используемого дерева. Примером может служить принятая в практике и в исследовательских работах по подсоске стандартная глубина среза, равная 0,5 см, при которой площадь и объем вырезаемой древесины связаны только с диаметром ствола изучаемого дерева. Между тем, диаметр ствола у дерева может быть одинаковым при разном линейном приросте в толщину и при различном их возрасте. Например, у сосен из насаждений I бонитета в 80 лет, II — в 100 и III — в 200 лет диаметры на высоте груди равны 30 см, а прирост по диаметру у них на той же высоте совершенно различен (Тюрин, 1956). Следовательно, количество перерезаемых годичных колец при опытах будет не одинаково. Совершенно очевидно, что это не может не сказаться на величине смолоистечения, хотя пропорциональность линейных или объемных нагрузок у этих деревьев будет выдержана в соответствии с требованиями инструкций.

По-видимому, для работ, связанных с изучением влияния каких-либо факторов на величину смолоистечения, необхо-

димо применять такой показатель оценки величины ранения, который учитывал бы индивидуальные особенности исследуемых деревьев. Он должен быть комплексным, отражающим суммарно целый ряд особенностей данного дерева (его возраст, место в сообществе, условия произрастания и т. д.). Одним из таких показателей может быть линейный прирост по диаметру за несколько последних лет (за один — десять лет), зависящий от толщины годичных колец, образовавшихся в этот период. Отсюда, величина ранения может быть определена как глубина ранения, полученная умножением числа поврежденных годичных колец на среднее значение их толщины (в см) и на длину среза. Ранением же, в данном случае, можно назвать нарушение взаимосвязи между отдельными клетками или тканями (луб, камбий и древесина), которое приводит к изменению в стволе нормального тока веществ, установившегося в результате онтогенетического развития данного дерева.

Для определения влияния величины ранения на величину смолоистечения были поставлены опыты (Каширо, 1962), при которых применялась следующая методика ранений, сбора живицы и обработки полученных данных. Ранение с четырех сторон ствола (на высоте 1,3 м) наносили при помощи стального цилиндра с внешним диаметром 18 мм. Получаемые при этом высечки древесины использовали для определения числа перерезанных годичных колец, их толщины и числа смоляных ходов. Живицу с опытных деревьев собирали в специальные пергаментные приемники (средний вес $0,2 \pm 0,05$ г); учет живицы проводился по истечению 24—48 ч после ранения, которое наносилось в 16—18 ч. Приемник вместе с живицей взвешивали на специальных пружинных весах с точностью до 0,5 г. Полученный материал обрабатывали статистически.

Опыты проводили в предлесостепном Припышминском боровом массиве (Талицкий лесхоз Свердловской области) в 1961—1963 гг., в насаждениях типа леса сосняк чернично-брусничниковый (Санников, 1961). Древостой, в котором проводили опыты, расположен на одной из надпойменных террас р. Пышмы и представляет собой чистое насаждение II бонитета естественного происхождения, возраст 160—170 лет. Средний диаметр деревьев 34,7 см, средняя высота 27 м, полнота 0,7, сомкнутость 0,8. Напочвенный покров образован в основном светолюбивыми растениями (злаки). Почвы — дерново-подзолистые, супесчаные, на глубине 50—120 см подстилаемые суглинками; по водному режиму относятся к почвам атмосферного увлажнения. Корневая система деревьев, как правило, сосредоточена на глубине 15—45 см. В составе древостоя отмечено несколько форм сосны, отличающихся по цвету мужских пыльников (красные и желтые), по форме апофиза шишек (гладкий и бугорчатый) и, реже, по их цвету.

Опытные деревья отбирались из древостоя по размерам, линейному приросту, по диаметру и положению в древостое (по классам господства Крафта). По этим признакам были выделены три группы (по 20 деревьев в каждой): деревья II класса господства, имеющие годичный прирост по диаметру на высоте груди 1,8 мм (при среднем диаметре ствола 39 см); III класса с приростом 1 мм и диаметром 26 см; IV класса с приростом 0,3 мм и диаметром 21 см.

Данные опытов по статистической обработке показаны в табл. 31. Их анализ, прежде всего, позволяет отметить общую закономерность для всех трех групп деревьев, заключающуюся в увеличении величины смолоистечения с возрастанием числа повреждаемых годичных колец. Резкое нарастание величины смолоистечения наблюдается при повреждении от двух до четырех колец для деревьев первой и второй группы и одного-трех — для деревьев третьей. При дальнейшем углублении в древесину ствола нарастание смолоистечения падает и, как правило, прирост его составляет всего 3—5%. Повреждение двух годичных колец приводит к выделению 67—75% живицы от максимальной величины смолоистечения, трех — 82—89 и четырех — 91—100% (в зависимости от группы). Процентное соотношение последовательно выделяющейся живицы при повреждении от двух до семи годичных колец, опираясь на данные таблицы, можно записать в виде ряда цифр, сумма которых (C) стремится к единице, то есть 0,71; 0,14; 0,11; 0,01..., или пользуясь пределом данной величины

$$\lim_{n \rightarrow 7} C \rightarrow 1.$$

Полученную закономерность можно объяснить некоторыми общими положениями физики, в частности, закономерностями распределения скоростей, давления и расхода жидкости в сообщающихся сосудах. Смоляной аппарат ствола сосны по его анатомическому строению можно представить как густую сеть отдельных систем из сообщающихся сосудов, расположенных в вертикально-радиальной плоскости. Такую систему можно представить схемой, показанной на рис. 12, где B^I, B^{II}, B^{III} и B^{IV} — вертикальные, а $\Gamma^I, \Gamma^{II}, \Gamma^{III}$ и Γ^{IV} — горизонтальные смоляные ходы, соединяющиеся в единую систему сообщающихся сосудов. Предположим, что до момента повреждения этой системы давления (P) в любых ее точках равны между собой, а скорость передвижения живицы отсутствует. Это можно выразить формулой

$$\lim_{v \rightarrow 0} P \rightarrow \max.$$

Давление на стенки сосудов в таком случае максимально и обеспечивает сжатие выстилающих клеток, при котором их

Таблица 3F

Изменение величины смолоотстечения (P) в зависимости от величины ранения (число поврежденных годовичных колец) ствола у опытных деревьев, произрастающих в типе леса сосняк чернично-брусничниковый (среднее из 20 наблюдений)

Число поврежденных годовичных колец (n)	Глубина среза (h), см	Величина смолоотстечения (среднеарифметическая (P), г	Среднее квадратическое отклонение (\pm)	Коэффициент вариации ($\pm V$)	Ошибка среднего арифметического ($\pm m$)	Отношение к максимальному значению, %
Первая группа ($D - 39$ см)						
2	0,36	7,3	4,3	59	0,96	75
3	0,54	8,6	4,2	49	0,94	89
4	0,72	9,3	4,0	43	0,89	96
5	0,90	9,4	3,7	39	0,83	97
6	1,08	9,1	3,8	42	1	94
7	1,26	9,5	3,1	32	0,69	99
8	1,44	9,5	2,1	22	0,46	99
9	1,62	9,7	2,8	29	0,63	99
10	1,80	9,5	1,9	20	0,42	99
11	1,98	9,5	2,4	25	0,53	100
Вторая группа ($D - 26$ см)						
2	0,2	5,5	3,5	64	0,78	67
3	0,3	6,9	2,9	42	0,65	84
4	0,4	7,5	2,6	35	0,58	91
5	0,5	7,9	2,8	35	0,63	96
6	0,6	8,0	2,8	35	0,63	97
7	0,7	8,2	2,8	34		100
8	0,8	8,1	2,1	26	0,47	99
9	0,9	8,2	1,6	19	0,36	100
10	1,0	7,9	2,0	25	0,45	96
11	1,1	8,0	2,8	35	0,63	97
Третья группа ($D - 21$ см)						
2	0,06	2,3	2,1	91	0,47	72
3	0,09	3,2	2,1	66	0,47	82
4	0,12	3,9	2,4	61	0,54	100
5	0,15	3,9	2,4	61	0,54	100
6	0,18	3,9	1,7	44	0,38	100

функционирование, то есть выделение новой живицы, минимально.

При повреждении сосудов системы из каналов, неодинаково удаленных от места повреждения, живица выделяется по разному. В нашем случае (табл. 3F) смоляные каналы, на-

ходящиеся в годичных кольцах одного-двух лет, выделили 71, трех лет — 14, четырех — 11% и т. д. Такой тип смолоистечения позволяет предположить, что в первый период после нарушения сосудов системы живица истекает из смоляных ходов, прилегающих к месту повреждения, а во второй период оно поддерживается уже за счет живицы, образующейся в выстилающих клетках прилегающих сосудов. Рассмотрим более подробно это предположение.

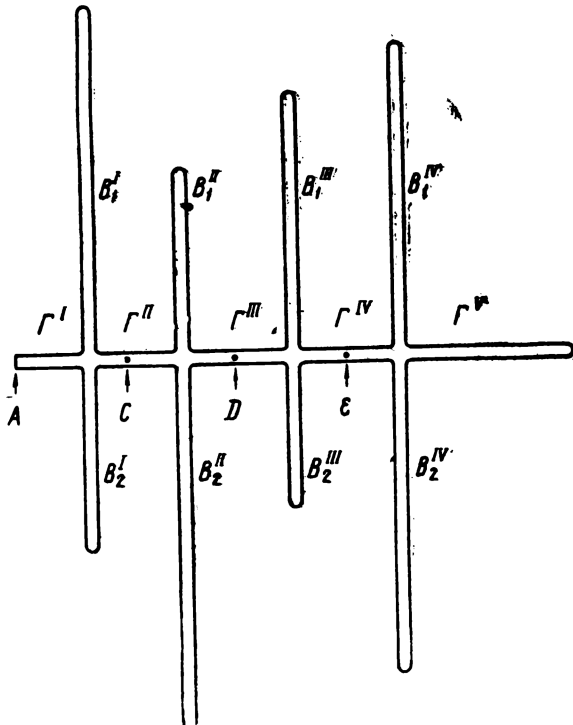


Рис. 12. Схематическое изображение смоляной системы.

Допустим, что стенки одного из таких сосудов повреждены, например, в точке A (рис. 12). Тогда живица под давлением начнет вытекать, что приведет к новому режиму в системе

величин давления и скорости: $\lim_{v \rightarrow \max} P \rightarrow C$

Пусть этот процесс в точке A установился с определенными значениями для давления P_A и скорости жидкости V_A , причем, для данной системы V_A — максимальная величина, а P_A — минимальная. Тогда, по-видимому, V_A будет сум-

марной величиной, составляемой скоростями движения жидкости из сосудов B_1^I , B_2^I и Γ^{II} , то есть

$$V_A = V_{B_1^I} + V_{B_2^I} + V_{\Gamma^{II}}$$

Для объяснения этого положения рассмотрим более детально этот участок системы (рис. 13). Если предположить, что сечение наших сосудов равны между собой

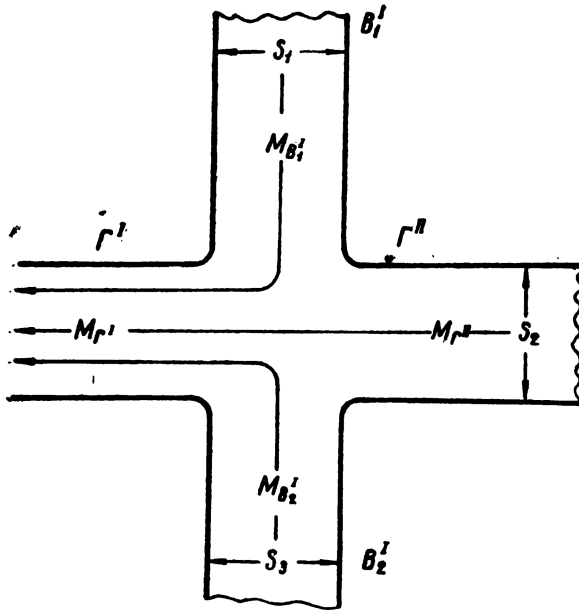


Рис. 13. Схематическое изображение участка смоляной системы.

$$S = S_1 = S_2 = S_3,$$

то, пользуясь предыдущими условиями ($P_1^I = P_{B_1^I} = P_{B_2^I} = P_{\Gamma^{II}}$) можно считать, что количество жидкости M в сосуде Γ^I есть сумма, составленная потоками из сосудов $B_1^I + B_2^I + \Gamma^{II}$

$$M_{\Gamma^I} = M_{B_1^I} + M_{B_2^I} + M_{\Gamma^{II}}.$$

Отсюда скорость истечения живицы из сосуда Γ^I должна быть пропорционально больше, чем в сосудах B_1^I , B_2^I и Γ^{II} а давление в сосуде Γ^I (по законам гидравлики) должно быть пропорционально меньше. Если величины $M_{B_1^I} = M_{B_2^I} = M_{\Gamma^{II}}$ то в отдельности для каждой из этих величин относительно величины M_{Γ^I} должно существовать равенство:

$$M_{B_1} = M_{B_2} = M_{\Gamma II} = \frac{M_{\Gamma I}}{3}$$

Отсюда, и для величины V будет справедливо равенство

$$V_{B_1} = V_{B_2} = V_{\Gamma III} = \frac{V_{\Gamma I}}{3}$$

Для точки C (см. рис. 12), рассмотренные законы изменения величин M и V , по-видимому, также будут справедливы,

$$\text{то есть } V_C = V_{B_1} + V_{B_2} + V_{\Gamma III}$$

а для сосудов B_1 , B_2 и ΓIII по отдельности

$$V_{B_1} = V_{B_2} = V_{\Gamma III} = \frac{V_{\Gamma I}}{3}$$

Если это равенство рассмотреть относительно точки A , то оно примет вид:

$$V_{B_1} = V_{B_2} = V_{\Gamma III} = \frac{V_A}{3^2}$$

Отсюда, для точки D относительно точки A скорость течения жидкости будет:

$$V_{B_1} = V_{B_2} = V_{\Gamma IV} = \frac{V_A}{3^3},$$

а общий вид формулы скорости движения жидкости в сообщающихся сосудах, по-разному удаленных от места повреждения, запишется так:

$$V_n = \frac{V}{3^n}.$$

Пользуясь приведенными анализами изменения величин M и V , можно сказать следующее: по мере удаления в глубину ствола от поврежденного участка по каналам сообщающихся сосудов скорость движения истекающей живицы уменьшается и ее давление на стенки выстилающих клеток увеличивается, что, в первую очередь, приведет к уменьшению расхода живицы в этих сосудах, а следовательно, к снижению интенсивности их функционирования. Так как в периферийных частях системы давление быстро падает, вызывая интенсивное функционирование выстилающих клеток, этот процесс медленно должен переходить от клеток сосудов периферийных к удаленным.

Выстилающие клетки удаленных частей системы, находящиеся в сосудах пятого-седьмого порядков, по-видимому, начинают функционировать значительно позже, чем периферийные, и на более низком уровне. Это легко можно показать простейшим расчетом. Если n — порядок сосуда, а V_n — скорость движения жидкости в нем, то, как показано выше, относительно скорости движения жидкости у места повреждения она будет равна:

$$V_n = \frac{V}{3^n}$$

Если $V = 1$ и $n = 5$, то

$$V_5 = \frac{1}{3^5} = \frac{1}{243},$$

если $V = 1$ и $n = 10$, то

$$V_{10} = \frac{1}{3^{10}} = \frac{1}{59049} \quad \text{и т. д.}$$

Отсюда следует, что смолоистечение должно подвергаться исключительно за счет живицы, образующейся в сосудах, прилегающих к месту повреждения. К ним можно отнести сосуды первого-пятого порядков. Так как между скоростью движения жидкости и ее количеством M существует определенная связь, то можно написать следующее равенство:

$$M_{ГI} = M_{B_1^I} + M_{B_2^I} + M_{ГII}$$

$$M_{ГII} = M_{B_1^{II}} + M_{B_2^{II}} + M_{ГIII}$$

и т. д. Пользуясь предыдущими рассуждениями, будем иметь:

$$M_{B_1^I} = M_{B_1^I} = M_{ГII} = 1/3 M_{ГI}$$

$$M_{B_1^{II}} = M_{B_1^I} = M_{ГIII} = 1/3^2 M_{ГI} \quad \text{и т. д.}$$

Если принять $M_{ГI} = 1$, то

$$M_{B_1^I} + M_{B_2^I} = 2/3 M_{ГI} = 0,66;$$

$$M_{B_1^{II}} + M_{B_2^{II}} = 2/3^2 M_{ГI} = 0,22 \quad \text{и т. д.}$$

Эти величины, в свою очередь, могут быть записаны следующим образом: 0,66; 0,22; 0,07; 0,023; 0,008..., а сумма равняется 0,978, то есть довольно близка к практически полу-

ченным величинам (табл. 31) при повреждении пяти годовичных колец (97; 96; 100%).

После того, как мы показали, что между числом поврежденных годовичных колец ствола сосны и величиной смолоистечения существует определенная связь, попытаемся найти комплексный показатель, который позволил бы объективно сравнивать величины смолоистечения еще и у деревьев разного возраста, занимающих различное место в древостое и произрастающих в разных условиях почв, увлажнения и климата.

Такие комплексные показатели в теории и практике подсочки еще не применяются, а предложенные недавно формулы (Орлов, 1959 а и б) в лучшем случае учитывают одновременно всего два-три фактора, притом не связанных с особенностями роста и развития опытного дерева. Такова формула «частной смолопродуктивности» И. И. Орлова:

$$S = \frac{Ж \cdot 100}{V \cdot P},$$

где величина смолоистечения ($Ж$) сопоставлена с объемом вырезанной древесины (V) и количеством сделанных при спытах срезов (P); или формула «возрастной смолопродуктивности»

$$S^м = \frac{S^т}{W},$$

согласно которой искомая величина получается как частное деления «технологической смолопродуктивности» ($S^т$) на абсолютный возраст дерева в годах (W). Применение подобных формул ограничивается рамками узкопрактических грубых расчетов и дает немного для понимания сущности явления смолоистечения.

В число величин, учитываемых интересующим нас комплексным показателем, естественно, должны войти те, которые характеризуют явления смолоистечения вообще: вес выделившейся живицы, выраженной в граммах (Φ), площадь поврежденной древесины при опыте, в квадратных сантиметрах (S) или выраженную через длину раны, в сантиметрах (L), наконец, время (t), в течение которого выделяется и стекает в приемник 95—98% всей живицы, которую можно получить при данном ранении древесины ствола. Условно будем его считать равным какой-то единице времени.

Как уже отмечено, величина смолоистечения дерева зависит от числа перезанных при опыте годовичных колец древесины ствола, причем, максимальное смолоистечение наблюдается при повреждении определенного числа годовичных колец. При дальнейшем углублении в древесину ствола, величина смолоистечения, как правило, не увеличивается, а лишь

снижается ее варьирование (последнее позволяет повысить точность определяемой величины). Отсюда видно, что отношение величины смолоистечения к величине ранения дает возможность получить удельную величину смолоистечения. Для вычисления ее определим глубину ранения (h), которую будем считать равной среднему значению толщины годовичного кольца (z) данного дерева умноженной на количество поврежденных при срезе колец n , т. е.

$$h = z \cdot n. \quad (1)$$

Длину среза (L), как видно по рис. 14, можно получить как отношение ее проекции на линии среза (x), к косинусу угла α равного $180^\circ - (90 - \beta)$:

$$L = \frac{x}{\cos \alpha}.$$

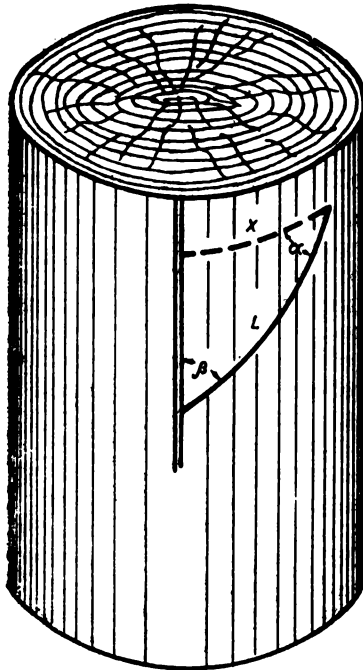


Рис. 14. Расчет удельной величины смолоистечения.

L — линия среза; x — ее проекция на окружность ствола; β — угол, образованный L и вертикалью.

Величину x можно выразить через десятую часть длины окружности ствола (табл. 32):

Таблица 32

Длина среза в зависимости от величины диаметра ствола, линейной нагрузки и величины m^*

Диаметр дерева на высоте среза, см	Длина среза (L) в см при линейной нагрузке (Л), %						
	20	30	40	50	60	70	80
	Величина m						
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
20	13	19	25	31	38	44	50
30	19	28	38	47	57	66	75
40	25	38	50	63	75	88	100
50	32	47	63	79	94	110	126
60	38	57	75	84	113	132	151
70	44	66	88	109	131	154	176

* m — длина среза, выраженная через десятую часть длины окружности ствола.

(2)

$$x = \frac{2\pi Rm}{10}$$

или через диаметр дерева:

$$x = \frac{\pi Dm}{10}$$

Тогда

(3)

$$L = \frac{\pi D \frac{m}{10}}{\cos \alpha},$$

где $\frac{m}{10}$ — определенная часть окружности ствола дерева.

Длина среза, умноженная на глубину среза, позволяет получить площадь среза, то есть

(4)

$$S = L \cdot h = \frac{zn \pi D \frac{m}{10}}{\cos \alpha} \text{ см}^2.$$

Отсюда отношение величины смолоистечения Φ , отнесенное к площади ранения и единице времени:

(5)

$$M = \frac{\Phi}{\frac{zn \pi D \frac{m}{10}}{\cos \alpha} \cdot t},$$

дает удельную величину смолоистечения (M). Пропорциональность единиц, входящих в формулу (5), следующая:

$$M = \frac{\Phi}{S^2 \cdot t} \cdot \frac{g}{\text{см}^2 \cdot t}.$$

Таким образом, удельная величина смолоистечения есть отношение количества выделившейся живицы к площади ранения; определенной с учетом величины прироста (толщины годовичного кольца по диаметру ствола на высоте ранения) и диаметра данного дерева. Иначе, это есть вес выделившейся живицы в g , отнесенный к площади среза в см^2 , и умноженный на единицу времени.

Пользуясь данными табл. 33, рассчитаем величину для трех групп деревьев нашего опытного участка (см. табл. 31):

Таблица 33

Исходные данные для расчета удельной величины смолоистечения

Диаметр ствола дерева (D), см	Средняя толщина годовичного кольца (Z), см	Длина среза (L), см	Число пе- резанных годовичных колец (n)	Величина смолоисте- чения (Φ), г	Единица времени (t)	Величи- на m (табл. 32)
39	0,18	1,8	7	9,5	1	0,014
26	0,10	1,8	7	8,2	1	0,022
21	0,03	1,8	5	3,9	1	0,027

$$M^I = \frac{9,5}{3,14 \cdot 39 \cdot 0,146 \cdot 0,18 \cdot 7 \cdot 1} = \frac{22,53}{9,5} = 0,42 \text{ г/см}^2 \cdot t;$$

$$M^{II} = \frac{8,2}{3,14 \cdot 26 \cdot 0,022 \cdot 0,1 \cdot 7 \cdot 1} = \frac{8,2}{12,6} = 0,65 \text{ г/см}^2 \cdot t;$$

$$M^{III} = \frac{3,9}{3,14 \cdot 21 \cdot 0,027 \cdot 0,03 \cdot 5 \cdot 1} = \frac{3,9}{2,7} = 1,44 \text{ г/см}^2 \cdot t,$$

Для случая определения величины M по данным, полученным за несколько единиц времени, формула (5) будет иметь следующий вид:

$$M_c = \frac{\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \dots + \phi_n}{S_1^2 t_1 + S_2^2 t_2 + S_3^2 t_3 + \dots + S_n^2 t_n} = \frac{\Sigma \phi}{\Sigma S^2 T},$$

где $\Sigma \phi$ — суммарная величина смолоистечения за едини-

цу времени, а $\Sigma S^2 T = \frac{zn\pi D^2 l C}{\cos \alpha}$ — суммарная величина площади древесины, вырезанной при опытах.

Расчет величины M_c для указанных выше трех групп деревьев:

$$M_{c I} = \frac{48}{67,59} = 0,71 \text{ г/см}^2 \cdot \text{т};$$

$$M_{c II} = \frac{37,8^{\bullet}}{20,0} = 0,52 \text{ г/см}^2 \cdot \text{т};$$

$$M_{c III} = \frac{10,5}{8,1} = 1,3 \text{ г/см}^2 \cdot \text{т}.$$

Как показали непосредственные измерения и расчеты, величина M находится в той же зависимости от толщины годовичных колец, повреждаемых при ранении древесины ствола у сосны, что и плотность смоляных ходов на 1 см^2 среза, определяемая по формуле, предложенной Мюнхом (Иванов, 1961). В таком случае можно было бы считать, что деревья с меньшим диаметром и меньшим приростом выделяют больше живицы при повреждении, чем деревья с большим диаметром и приростом по диаметру. Это, однако, не так, и причина расхождения, по-видимому, кроется в разной мощности периферийной древесины, из которой выделяется живица у деревьев разного роста и ранга.

Чтобы проверить сказанное, зная величину M , попробуем определить смолоистечение при максимальном повреждении периферийной части ствола, то есть при таком ранении, когда глубина среза захватывает все годовичные кольца древесины, из которых может выделяться живица.

В этом случае площадь раны будет равна:

$$S_k = (D_1^2 - D_2^2) \cdot \frac{\pi}{4}, \quad (7)$$

где D_1^2 — диаметр ствола без коры, см;

D_2^2 — диаметр части ствола, из которой не выделяется живица, см.

Умножив полученную площадь (S^k) на величину M , будем иметь величину смолоистечения при максимальном ранении:

$$W = S_k \cdot M. \quad (8)$$

Пропорциональность единиц в этой формуле позволяет сказать, что $W = \frac{L^2 \cdot \Phi}{L^2 \cdot t} = \frac{\Phi}{t}$, а следовательно, данная формула отражает интенсивность смолоистечения. Теперь рассчитаем по этой формуле показатель W для трех указанных групп деревьев:

$$\begin{aligned} W^I &= M_c^I \cdot S_{кI}^I = 0,71 \frac{z}{\text{см}^2 \cdot \text{ед. вр.}} (39^2 - 36,48^2) \frac{3,14}{4} \text{ см}^2 = \\ &= 106 \frac{z}{\text{ед. вр.}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W^{II} &= M_c^{II} \cdot S_{кII}^{II} = 0,52 \frac{z}{\text{см}^2 \cdot \text{ед. вр.}} (26^2 - 24,6^2) \frac{3,14}{4} \text{ см}^2 = \\ &= 29,9 \frac{z}{\text{ед. вр.}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W^{III} &= M_c^{III} \cdot S_{кIII}^{III} = 1,3 \frac{z}{\text{см}^2 \cdot \text{ед. вр.}} (21^2 - 20,7^2) \frac{3,14}{4} \text{ см}^2 = \\ &= 12 \frac{z}{\text{ед. вр.}} \end{aligned}$$

Как показали расчеты, наше предположение о том, что общая величина смолоистечения должна быть больше у тех деревьев, у которых больше мощность периферийной древесины, подтвердилось. Отсюда, деревья с повышенной величиной смолоистечения должны иметь максимальные значения величин M и S .

Результаты проведенных опытов, а также приведенные теоретические рассуждения и расчеты позволяют сделать следующий общий вывод.

Величина смолоистечения при ранении ствола у сосны зависит от числа повреждаемых годовичных колец, от их суммарной толщины. При повреждении только части активных колец (одного-двух), получаемые для разных деревьев данные могут быть не сопоставимы. Для получения сопоставимого материала необходимо учитывать индивидуальные особенности опытных деревьев: их линейный прирост по диаметру, величину диаметра, толщину активной части древесины.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов Л. А. Биологические основы добывания терпентина в СССР. Изд. 3. Л., Сельхозгиз, 1961.

Каширо Ю. П. Варьирование величины смолы выделения у деревьев соснового древостоя в зависимости от его возраста и условий произрастания. — Докл. второй науч.-техн. конф. молодых специалистов лесного производства Урала по итогам работ 1961 г. Свердловск, 1962 (Ин-т биологии УФАИ СССР)

Кутузов П. К. О надежности живичного индикатора для определения жизнеспособности сосны. — Лесн. х-во, 1952, № 1.

Орлов И. И. О смолопродуктивности сосны и кедра и методы ее определения. — Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1959 а.

Орлов И. И. Об объемной нагрузке и коэффициенте воздействия при подсочке. — Лесн. ж., 1959 б, № 3.

Положенцев П. А. Метод искусственных ранений для определения жизнеспособности сосны. — Лесн. х-во, 1951, № 7.

Тюрин А. В. Лесная вспомогательная книжка (ход роста сомкнутых сосновых насаждений Ср. Урала, по Миловановичу и Оленичеву). М.-Л., 1956.

Санников С. Н. Естественное возобновление сосны и меры содействия ему в Припышминских борах. Свердловск, 1961 (УФАИ СССР).