

674.023.1
П-57
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Белорусский технологический институт
им. С. М. КИРОВА

На правах рукописи

Аспирант В. С. ПОПЕКО

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКОРКИ
ЛИСТВЕННИЦЫ ТУПЫМИ
КОРОСНИМАТЕЛЯМИ**

05. 420. Машины, механизмы и технология лесоразработок,
лесозаготовок и лесного хозяйства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Химки 1970

674.023.1

П-57

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Белорусский технологический институт
им. С. М. КИРОВА

На правах рукописи

Аспирант В. С. ПОПЕКО



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ОКОРКИ ЛИСТВЕННИЦЫ ТУПЫМИ
КОРОСНИМАТЕЛЯМИ

05. 420. Машины, механизмы и технология лесоразработок,
лесозаготовок и лесного хозяйства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Б-ка БТИ им. С. М. Кирова
г. Минск, Свердлова, 13

Химки 1970

2302 ар

102-107
507

Работа выполнена в Центральном научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте механизации и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ).

Производственные испытания окорочных станков ОК-66М проведены на Ангарском лесокомбинате (г. Иркутск) и на Байкальской лесоперевалочной базе.

Научный руководитель — кандидат технических наук
М. Н. СИМОНОВ.

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук, профессор А. М. БЕРШАДСКИЙ.

Кандидат технических наук, доцент А. П. МАТВЕЙКО.

Ведущее предприятие — объединение «Иркутсклеспром».

Автореферат разослан «...» 1970 г.

Защита диссертации состоится « . . » 1970 г.
на заседании совета Белорусского технологического института
им. С. М. Кирова, г. Минск, ул. Свердлова, 13.

Ваши отзывы по автореферату в ДВУХ ЭКЗЕМПЛЯРАХ с
заверенными подписями просим прислать в адрес совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке инсти-
тута.

*Ученый секретарь совета канд. техн. наук, доцент
И. М. ПЛЕХОВ*

Директивами XXIII съезда Коммунистической партии Советского Союза предусматривается дальнейшее развитие лесной промышленности в восточных районах страны. Вместе с этим определено и широкое использование низкокачественного древесного сырья, а также отходов переработки древесины для производства целлюлозы, древесных плит, тарного картона, пластика и других продуктов. Но дальнейшее развитие лесной промышленности в восточных районах страны возможно осуществить лишь путем широкого освоения и использования лиственничных лесов, так как основные запасы лиственницы находятся в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, а также в горных районах Западной Сибири и Восточного Казахстана.

Площадь лиственничных лесов составляет 40% от всей лесонакрытой площади страны, на долю же сосны приходится 16,1%, ели и пихты — 14%, кедра — 4,7% и березы — 13,5%.

Общий запас древесины лиственницы составляет 28 млрд. м³, т. е. 37,8% от запасов лесов СССР, или 12% от мировых запасов.

Возможный размер годовичного пользования лиственницы может быть доведён до 140 млн. м³. Однако промышленные заготовки ее не превышают 5—6% от возможного объема. Это объясняется тем, что лиственница в основном расположена вдали от транспортных магистралей, а молевой сплав ее затруднен из-за высокого объемного веса древесины. Широкое освоение лиственницы сдерживается и тем, что мало исследованы вопросы механической обработки, сушки и ее химической переработки. Поэтому важное значение в деле полного использования древесины лиственницы принадлежит окорке, которая необходима в процессе подготовки сырья для деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, гидролизной, горнорудной, химической и других отраслей промышленности.

Для улучшения существующих и создания новых станков круглогодного действия необходимо глубокое изучение процессов, происходящих при окорке древесины. Поэтому исследование этого вопроса имеет важное производственное и научное значение.

Предшествующие исследователи основное внимание уделяли вопросам окорки сосны, ели, березы, осины и вопросам подготовки мерзлой древесины к окорке путем замочки в воде. Значительные работы в этом направлении провели А. Д. Шубин, В. В. Харитонов, А. В. Житков, И. В. Воробьев и Л. Д. Фрид. Исследований же процесса окорки лиственницы не проводилось.

Настоящая работа ставит своей целью установить основные закономерности процесса окорки лиственницы при различных температурах и дать рекомендации промышленности по окорке ее на коробдирочных станках с тупыми короснимателями.

Программой работы предусмотрено:

определить некоторые физико-механические свойства коры и древесины лиственницы при низких температурах;

изучить зависимости толщины коры лиственницы от диаметра ствола;

установить оптимальные геометрические параметры короснимателей и режимы окорения для круглогодовой окорки;

исследовать влияние диаметра окоряемого бревна и температурного состояния древесины на действующие силы и качество окорки.

Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, выводов, рекомендаций и списка литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Усилия, действующие в процессе окорки, прежде всего зависят от диаметра окариваемого бревна, его температурного состояния, величины усилий прижима короснимателей и динамических нагрузок на коросниматель, возникающих от макроперовностей и несоосности окариваемых бревен относительно центра вращения ротора станка. В результате теоретического анализа получены расчетные формулы для определения необходимых усилий прижима короснимателей к бревну с целью обеспечения удовлетворительного качества окорки. Расчетная схема представлена на рис. 1.

Аналитические формулы для определения усилий в пружине имеют вид:

а) при индивидуальном прижме каждого короснимателя

$$P_{np} = \left[\frac{100 V_n K_{ок}}{n \cdot z \cdot L_u''} (L_0 \operatorname{ctg} \beta_1 - L_x) + g_0 B \frac{L_v}{L_u''} + \frac{\pi^2 n^2}{900 g L_u''} G r_u L_u - G_1 r_u' L_u' - \frac{1}{2} G_2 r_u'' \sin \alpha' \cos \alpha'' L_u'' \right] K_{\partial};$$

б) при общем прижиге всех короснимателей

$$P_{np} = \left[\frac{g_0 B L_y + K_{ок} B_0 \operatorname{ctg} \beta_1 L_y - K_{ок} B_0 L_x}{2 \sin \frac{\alpha_1}{2} l \cos \alpha} + \frac{\pi^3 n^3}{1800 g \sin \frac{\alpha_1}{2} l \cos \alpha} \right] \times \\ \times (G R_4 L_c + G_1 R_4' L_c' + G_2 R_{43} \cos \frac{\alpha_1}{2} \cdot L_c'') K_d,$$

где V_n — скорость подачи бревна в станок, м/мин;

$K_{ок}$ — удельное сопротивление окорению, кг/см;

n — число оборотов ротора станка, об/мин;

z — число короснимателей;

g_0 — удельная сила прижима короснимателя к бревну, кг/см;

B — длина режущей кромки короснимателя, см;

B_0 — ширина снимаемой полосы коры, см;

g — ускорение свободного падения, м/сек²;

G — вес деталей, кг;

K_d — коэффициент динамичности.

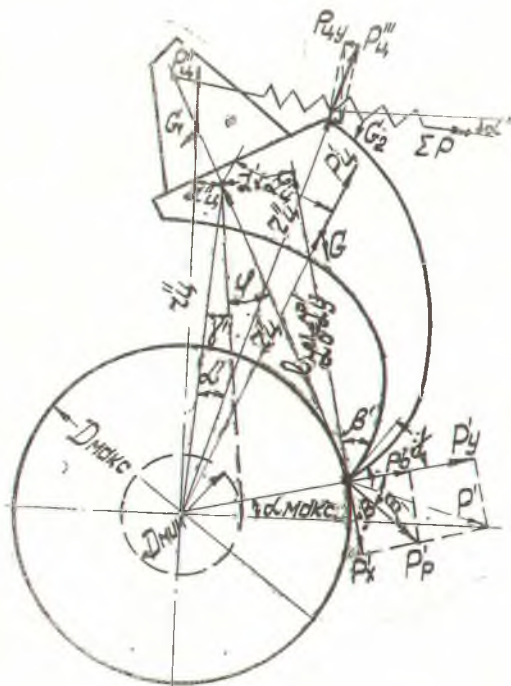


Рис. 1. Расчетная схема.

Расчетами установлено, что при изменении диаметра окориваемых бревен от 10 до 30 см усилие прижима короснимателей к бревну должно увеличиваться при окорке талой древесины лиственницы на 30%, мерзлой древесины — на 20%.

Усилие в пружинах при этом увеличивается в $1,5 \div 1,9$ раза. Достоверность расчетов подтвердилась экспериментальными исследованиями и испытанием окорочных станков.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Для изучения вопросов, связанных с круглогодичной окоркой лиственницы, исследования физико-механических свойств коры и древесины проводились при температуре от 0 до -30°C . Образцы, заготовленные из свежесрубленных бревен, замораживались в холодильнике TSW-300. Испытание образцов производилось на универсальном 4-тонном прессе Амслера. Изучение толщины коры лиственницы в зависимости от диаметра ствола производилось в Ключевском леспромхозе комбината «Забайкаллес».

Исследование процесса окорки лиственницы при разных температурах проводилось на специальной экспериментальной установке, которая размещалась в изолированном боксе. Температура внутри бокса равнялась температуре на открытом воздухе и контролировалась ртутными термометрами. Экспериментальная установка состояла из следующих основных частей:

- а) каретки для обеспечения вращательного и поступательного движения образца древесины;
- б) нагрузочного устройства для создания необходимой силы прижима короснимателя;
- в) трехкомпонентного тензометрического динамометра для одновременного измерения составляющих усилий окорки P_y , P_x и P_z с записью на осциллографе Н-700.

Электропривод обеспечивал плавную регулировку скоростей вращения (от 0 до 250 об/мин) и подачи (от 0 до 1,3 м/мин) бревна с помощью электромашинных усилителей. Контроль скоростей подачи и вращения образца производился контактными датчиками. В процессе экспериментальных исследований варьировались радиус закругления рабочей кромки короснимателя ρ , усилие прижима P_y , передний угол γ и коэффициент перекрытия K_n . Длина рабочей кромки короснимателя B была 40 мм, скорость вращения образца $n' = 30$ об/мин.

Эксперименты проводились при положительной температуре $18 \div 23^{\circ}\text{C}$ и отрицательной от 0 до -18°C . Производственные испытания проведены при температуре от -10 до -35°C . Качество окорки выражалось в процентах по отношению окоренной поверхности бревна к общей поверхности.

Всего проведено 3580 наблюдений, в том числе 2080 наблюдений по определению физико-механических свойств коры и древесины. Данные экспериментальных исследований обрабатывались методами математической статистики. Показатель достоверности принят 1,96. При испытании физико-механических свойств коры и древесины лиственницы вариационный коэффициент $v = \pm 18\%$, показатель точности $p = \pm 5\%$. Для исследований процесса окорки вариационный коэффициент $v = \pm 20\%$, показатель точности $p = \pm 6\%$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Некоторые физические и механические свойства коры и древесины лиственницы при низких температурах

На основании проведенных нами 780 замеров в Ключевском леспромхозе комбината «Забайкаллес» установлено, что толщина коры h значительно уменьшается от комля к вершине. Разница в толщине коры между ее комлевой и вершинной частью составляет 2—2,5 раза. Наблюдения показали, что имеется существенная разница, где делаются замеры, у комля или у других частей дерева, так как зависимость $h = f(D)$ для комлевой и средней части хлыста резко отличается. Эти зависимости могут быть выражены следующими уравнениями:

$$\text{для замеров на } 1 \text{ м от комля } h = 0,052 D + 8,8 \text{ мм}$$

$$\ll \quad 1/3l \quad \ll \quad h = 0,042 D + 7,23 \ll$$

$$\ll \quad 1/2l \quad \ll \quad h = 0,029 D + 7,2 \ll$$

$$\ll \quad 3/4l \quad \ll \quad h = 0,025 D + 3,0 \ll$$

где l — длина хлыста.

Исследование закономерностей изменения механических свойств коры и древесины лиственницы при понижении температуры проводилось на свежесрубленных образцах. В процессе испытаний определены предел прочности коры и древесины при скалывании и перерезании поперек волокон в тангентальном направлении.

Установлено, что предел прочности коры на скалывание по камбиальному слою при 0°C меньше предела прочности древесины на скалывание в 15—18 раз. При температуре -30°C предел прочности древесины в 5—5,5 раза больше предела прочности коры на скалывание. Поэтому при окорке мерзлой лиственницы разрушение ее связей с корой может происходить по камбиальному слою без повреждения древесины. Зависимость предела прочности коры τ_k и древесины τ_d при скалы-

вании от температуры t выражается следующими эмпирическими уравнениями:

для коры при $D = 10$ см $\tau_k = 0,8t + 3$ кгс/см²

« $D = 20$ « $\tau_k = 0,9t + 3,5$ «

« $D = 30$ « $\tau_k = 0,9t + 4$ «

« $D = 40$ « $\tau_k = 0,9t + 5$ «

для древесины $\tau_d = 3t + 58$ кгс/см².

Температура t находится в пределах от 0 до -30°C .

Предел прочности коры при перерезании с понижением температуры до -15°C растет, но при дальнейшем понижении температуры до -30°C предел прочности снижается, так как при этой температуре кора становится более хрупкой. Зависимость $\tau = f(t)$ выражается следующими эмпирическими уравнениями:

для образцов коры размером

$5 \times 5 \times 50$ мм $\tau_k = -0,04t^2 + 1,6t + 60$ кгс/см²

$5 \times 10 \times 50$ « $\tau_k = -0,05t^2 + 1,8t + 55$ «

$5 \times 15 \times 50$ « $\tau_k = -0,06t^2 + 2t + 53$ «

для образцов коры с лубом

$5 \times 5 \times 50$ мм $\tau_k = -0,04t^2 + 2t + 80$ кгс/см².

Эмпирическая зависимость предела прочности древесины на перерезание с понижением температуры имеет вид

$$\tau_d = 0,06t + 309,7 \text{ кгс/см}^2.$$

Влияние геометрических параметров короснимателей и режимов окорения на силовые и качественные показатели процесса окорки лиственницы

Исследование влияния геометрических параметров короснимателей и режимов окорения ставит своей целью установить основные закономерности процесса окорки лиственницы и в результате дать рекомендации промышленности по круглогодовой окорке на станках с тупыми короснимателями. В опытах изучалось влияние радиуса закругления рабочей кромки короснимателя ρ , переднего угла γ , коэффициента перекрытия K_n , диаметра бревна D и усилия прижима короснимателя к бревну P_y на качество окорки и усилия P_x и P_z при положительных и отрицательных температурах. Радиус закругления рабочей кромки короснимателя варьировался в пределах 0,5; 1; 1,5 и 2 мм, коэффициент перекрытия в пределах 2, 3 и 5 и усилие прижима в пределах 40; 60; 80; 100 и 120 кгс. Передний угол изменялся от 0 до -30° , диаметр бревна — от 10 до 40 см.

В результате проведенных исследований установлено следующее.

Влияние геометрических параметров короснимателей и режимов окорения на силы и качество окорки более существенны при отрицательной температуре, чем при положительной.

С увеличением радиуса закругления рабочей кромки короснимателя при летней окорке, касательная составляющая силы окорения P_x имеет тенденцию к увеличению, так как при этом кора отслаивается большими лентами, что создает дополнительные давления на коросниматель. При окорке мерзлой древесины с этими параметрами сила окорения P_x уменьшается (рис. 2) за счет уменьшения коэффициента трения. Эмпирические уравнения зависимости касательной составляющей P_x и усилия подачи P_z от радиуса закругления рабочей кромки короснимателя q при наилучшем качестве окорки представлены в табл. 1.

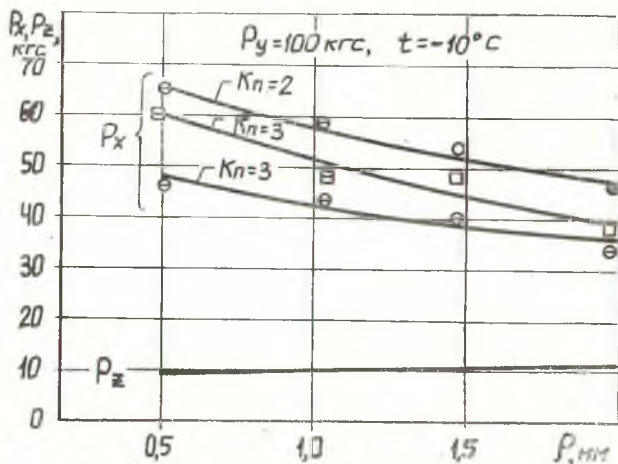


Рис. 2. Зависимость составляющих сил окорения от радиуса закругления рабочей кромки короснимателя ($B = 40$ мм, $D = 20$ см, $\gamma = 0^\circ$).

Условные обозначения:

- □ △ — хорошее качество окорки;
- ■ ▲ — плохое качество окорки;
- ⊙ ⊞ ⊚ — окорка с задрами древесины.

Таблица 1

K_n	Уравнения связи при окорке древесины	
	талой	мерзлой
	$P_y = 60$ кгс	$P_y = 100$ кгс, $t = -10^\circ\text{C}$
2	$P_x = q^2 - 2,5q + 32,0$ кгс	$P_x = q^2 - 14,5q + 72,0$ кгс
3	$P_x = 1,333q^2 - 2,666q + 27,0$ кгс	$P_x = q^2 - 16,5q + 68,0$ кгс
5	$P_x = 0,333q^2 - 2,166q + 25,0$ кгс	$P_x = 2q^2 - 13q + 54,0$ кгс
	$P_z = q + 7,5$ кгс	$P_z = 1,6q + 8,5$ кгс
	$P_y = 80$ кгс	$P_y = 100$ кгс, $t = -18^\circ\text{C}$
2	$P_x = 1,5q^2 - 2,75q + 29,5$ кгс	$P_x = 0,333q^2 - 8,5q + 58,0$ кгс
3	$P_x = 1,333q^2 - 2,666q + 31,0$ кгс	$P_x = 0,333q^2 - 9,8q + 55,0$ кгс
5	$P_x = 2q^2 - 3q + 39,0$ кгс	$P_x = 0,333q^2 - 10,1q + 45,0$ кгс
	$P_z = 0,5q + 10,5$ кгс	$P_z = 16q + 9,5$ кгс

При увеличении отрицательного значения переднего угла короснимателя γ касательная составляющая силы окорения P_x уменьшается как при окорке талой, так и при окорке мерзлой древесины лиственницы. Это происходит за счет увеличения сил отжима коры и уменьшения коэффициента трения. Эмпирические уравнения зависимости $P_x = f(\gamma)$ представлены в табл. 2.

Таблица 2

$D, \text{ см}$	Уравнения связи при окорке древесины	
	талой $P_y = 80 \text{ кгс}$	мерзлой $P_y = 100 \text{ кгс}, t = -15^\circ\text{C}$
10	$P_x = -0,01\gamma^2 - 0,02\gamma + 40,0 \text{ кгс}$	$P_x = 0,016\gamma^2 - 0,76\gamma + 60,0 \text{ кгс}$
15		$P_x = 0,003\gamma^2 - 0,73\gamma + 51,0 \text{ кгс}$
20	$P_x = -0,15\gamma^2 - 0,021\gamma + 52,0 \text{ кгс}$	$P_x = 0,005\gamma^2 - 0,65\gamma + 51,0 \text{ кгс}$
25		$P_x = 0,003\gamma^2 - 0,33\gamma + 52,2 \text{ кгс}$
30	$P_x = -0,011\gamma^2 - 0,02\gamma + 48,0 \text{ кгс}$	$P_x = 0,002\gamma^2 - 0,52\gamma + 70,0 \text{ кгс}$
40	$P_x = -0,002\gamma^2 - 0,05\gamma + 48,0 \text{ кгс}$	

При увеличении диаметра окориваемого бревна увеличиваются толщина коры и силы окорения P_x (рис. 3), причем при окорке бревен диаметром от 10 до 30 см увеличение P_x составляет до 30%. Эмпирические уравнения зависимости $P_x = f(D)$ для окорки талой и мерзлой древесины лиственницы представлены в табл. 3.

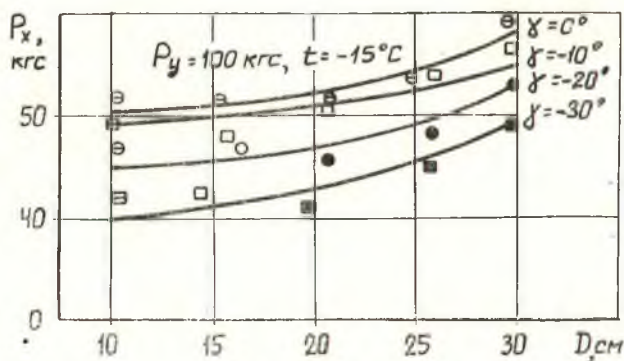


Рис. 3. Зависимость составляющих сил окорения от диаметра бревна и переднего угла короснимателя ($B = 40 \text{ мм}, \rho = 1 \text{ мм}, K_n = 3$).

Условные обозначения:

- □ — хорошее качество окорки;
- ■ — плохое качество окорки;
- ⊠ — окорка с задирами древесины.

γ , град.	Уравнения связи при окорке древесины	
	талой $P_y = 80$ кгс	мерзлой $P_y = 100$ кгс, $t = -15^\circ\text{C}$
0	$P_x = -0,001D^2 + 0,09D + 46,0$ кгс	$P_x = 0,033D^2 - 0,83D + 55,0$ кгс
-10	$P_x = -0,001D^2 + 0,15D + 45,0$ кгс	$P_x = -0,015D^2 - 0,35D + 52,0$ кгс
-20	$P_x = -0,001D^2 + 0,25D + 45,0$ кгс	$P_x = -0,025D^2 - 0,55D + 48,0$ кгс
-30	$P_x = -0,001D^2 + 0,3D + 28,0$ кгс	$P_x = -0,025D^2 - 0,45D + 42,0$ кгс

При понижении температуры от 0 до -18°C установлено, что с ростом усилия прижима P_y увеличивается и касательная составляющая силы окорения P_x (рис. 4), что объясняется увеличением при этом силы трения рабочей кромки короснимателя о древесину. Эмпирические уравнения связи $P_x = f(P_y)$ имеют вид:

Уравнения достоверны при изменении P_y в пределах от 40 до 120 кгс.

при $K_n = 2$ и $\varrho = 1,0$ мм

$$P_x = 2P_y - 55,0 \text{ кгс}$$

при $K_n = 3$ и $\varrho = 1,0$ мм

$$P_x = 2,4P_y - 71,0 \text{ кгс}$$

при $K_n = 3$ и $\varrho = 1,5$ мм

$$P_x = 2,72P_y - 85,8 \text{ кгс}$$

при $K_n = 5$ и $\varrho = 1,5$ мм

$$P_x = 3,33P_y - 113,2 \text{ кгс}$$

при $K_n = 2$ и $\varrho = 2$ мм

$$P_x = 4,66P_y - 166,4 \text{ кгс}$$

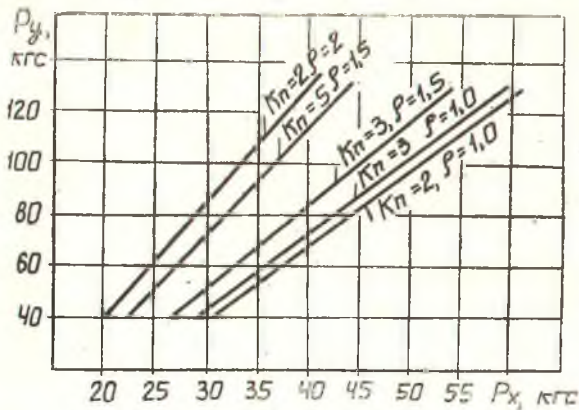


Рис. 4. Влияние усилия прижима на касательные составляющие силы окорения.

При постоянном давлении короснимателя на бревно с понижением температуры усилие P_x растет. Максимальное значение P_x наблюдается при температуре -15°C . При дальней-

шем понижении температуры происходит некоторое снижение силы окорения P_x (рис. 5). Это происходит потому, что с понижением температуры замерзает не только свободная, но и связанная влага, находящаяся в клетках волокон коры и луба, что увеличивает сопротивляемость коры сдвигу. При понижении температуры до -18°C качество окорки ухудшается, коросниматель выходит на поверхность коры, в связи с чем уменьшается коэффициент трения и, следовательно, касательная составляющая усилия окорки. Эмпирические уравнения связи $P_x = f(t)$ имеют вид:

при $P_y = 100 \text{ кгс}$, $K_n = 3$ и $\rho = 0,5 \text{ мм}$		$P_x = -0,18t^2 + 5t + 24,0 \text{ кгс}$
« « и $\rho = 1,0 \text{ мм}$		$P_x = -0,15t^2 + 4t + 22,0 \text{ кгс}$
« « и $\rho = 1,5 \text{ мм}$		$P_x = -0,2t^2 + 5,2t + 15,0 \text{ кгс}$
« « и $\rho = 2,0 \text{ мм}$		$P_x = -0,1t^2 + 2,5t + 20,0 \text{ кгс}$

Указанные уравнения достоверны при изменении температуры в пределах от 0 до -18°C .

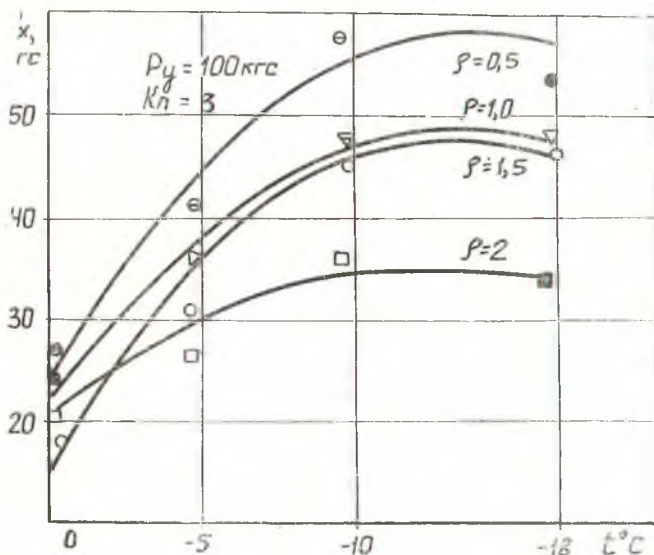


Рис. 5. Влияние температуры на касательные составляющие силы окорения ($B = 40 \text{ мм}$, $\gamma = -10^\circ$).

Условные обозначения:

- □ △ — хорошее качество окорки;
- ■ ▲ — плохое качество окорки;
- ⊖ ⊞ ⊠ — окорка с задирами древесины.

Удельное сопротивление окорению с понижением температуры увеличивается. При изменении температуры от 0 до -18°C удельное сопротивление окорению для лиственницы увеличивается в пределах $1,5 \div 2$ раза.

Опытами установлено, что удельная сила прижима g_0 при температуре до -18°C в 1,5 раза больше, чем при положительной температуре. Уменьшение радиуса закругления рабочей кромки и отрицательного переднего угла, а также увеличение силы прижима облегчают внедрение короснимателя в кору, но вызывают увеличение повреждаемости древесины.

ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Проверка полученных оптимальных параметров проводилась на станке ОКМ-66 в лаборатории окорки древесины, а также на Ангарском лесокомбинате и Байкальской лесоперевалочной базе на серийно выпускаемых станках ОК-66М. Работа станка ОК-66М в летний период проводилась в диапазоне изменения температуры от 16 до 24°C , в зимний — от -10 до -35°C .

Показателем, оценивающим работу станка, являлись качество окорки и производительность. За время производственных испытаний при температуре от -10 до -35°C было окорено около 2700 кубометров лиственницы. Испытания показали, что оптимальные геометрические параметры и режимы окорения, выявленные в результате экспериментальных исследований, могут с успехом применяться на окорочных станках с тупыми короснимателями для окорки лиственницы разного температурного состояния.

При использовании рекомендуемых параметров производительность оборудования на окорке лиственницы возрастает на 25—28%. При этом годовой экономический эффект на один окорочный станок составит 3,7 тыс. руб. Кроме того, дополнительная прибыль за счет реализации коры предприятиям по выработке дубильных экстрактов выражается в сумме 150 тыс. руб. в год.

Выводы и рекомендации

1. В результате исследований установлено, что окорка лиственницы на станках с тупыми короснимателями практически возможна при любой температуре. Однако отрицательная температура оказывает значительное влияние на физико-механические свойства коры и древесины лиственницы, а также в целом на процесс окорки. Поэтому при окорке в зимнее время необходимо изменять геометрические параметры короснимателей и режимы окорения.

2. Для прочностных и кинематических расчетов короснимающих органов даны теоретические формулы. Расчетами установлено, что с увеличением диаметра окориваемых бревен от 10 до 30 см усилие в пружинах короснимателей станков ОК-66М и ОК-63 должно увеличиваться в 1,5—1,9 раза. При

этом величина крутящего момента и, следовательно, усилие прижима короснимателя к бревну должно увеличиваться летом до 30%, зимой — до 20%.

3. Установлено, что механические свойства коры и древесины лиственницы значительно изменяются в зависимости от температуры. Наиболее интенсивно изменяется предел прочности коры и древесины при скалывании. При 0°C предел прочности древесины на скалывание поперек волокон в тангентальной плоскости больше предела прочности коры при скалывании по камбию в 15 — 18 раз. С понижением температуры до —30°C предел прочности древесины больше предела прочности коры в 5 — 5,5 раза.

Лиственница отличается от других пород более толстой корой. Толщина коры зависит не только от диаметра ствола, но и от места расположения ее по высоте дерева. Особенно толстая кора (от 22 до 60 мм) находится у комлевой части ствола. С увеличением диаметра ствола толщина коры увеличивается по прямолинейной зависимости вида $h = aD + b$.

4. Хорошее качество окорки обеспечивается при использовании геометрических параметров короснимателей и режимов окорения, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Летом	Зимой
Радиус закругления рабочей кромки короснимателя, мм	1,0 ÷ 1,5	1,0
Удельное давление на коросниматель, кг/см	15 ÷ 20	25
Передний угол короснимателя, град.	—20 ÷ —30	—10
Коэффициент перекрытия	2 ÷ 3	3

5. В результате экспериментальных исследований составлено 122 эмпирических уравнения, позволяющих производить определение предела прочности коры и древесины при скалывании и перерезании, а также величину окорения лиственницы от изменения температуры и геометрических параметров короснимателей, режимов работы окорочных станков и диаметров окориваемых бревен.

6. Проверка результатов опытов на станках с тупыми короснимателями, проведенная в лесозаготовительных предприятиях, показала, что рекомендуемые геометрические параметры короснимателей и режимы окорения обеспечивают круглогодичную окорку лиственницы.

7. Полученные теоретические и экспериментальные зависимости могут быть использованы конструкторами для создания

новых окорочных станков, а производителями — для улучшения работы имеющегося окорочного оборудования, что приведет к более широкому освоению лиственницы и лиственничных отходов после ее деревопереработки.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Попеко В. С. Окорка лиственничной древесины. — «Лесозэксплуатация и лесосплав», 1969, № 10.

2. Попеко В. С., Симонов М. Н. Исследование некоторых физико-механических свойств коры и древесины лиственницы сибирской. — В кн.: Труды ЦНИИМЭ. Сборник 99, 1969.

3. Попеко В. С. Исследование процесса окорки мерзлой лиственницы тупыми короснимателями. В кн.: Труды ЦНИИМЭ. Сборник 99, 1969.

2302 ap

Б-д БТУ им. С. М. Кирова
г. Минск, Свердлова, 13

Бумага $60 \times 90^{1/16}$
Зак. 105

Подписано к печати 7/IV-70 г.
Печ. л. 1

Л-54629
Тир. 120

Тип. ЦНИИМЭ