

Результаты опытов, приведенные в статье, позволяют более объективно оценивать сопротивление пути поперечному сдвигу, так как учитывают комплексное взаимодействие элементов верхнего строения пути на всем протяжении изогнутого участка.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Кустов Ф. Н. Исследование устойчивости температурно-напряженного узкоколейного пути в кривых: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М., 1979. — 20 с. [2]. Морозов С. И., Попов М. В., Исупов И. И. Определение реактивных сил и моментов при сдвиге и изгибе рельсошпальной решетки в горизонтальной плоскости. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1984, № 6, с. 44—50. [3]. Чирков Н. С. Расчет устойчивости бесстыкового пути при подьемке домкратами. — Науч. тр./ ЦНИИ МПС, 1968, вып. 364, с. 58—76. [4]. Чирков Н. С. Экспериментальное изучение устойчивости бесстыкового пути при ремонтных работах. — Науч. тр./ ЦНИИ МПС, 1968, вып. 364, с. 32—57.

Поступила 30 января 1984 г.

УДК 630*361.9

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ГИБКИМИ КОРОСНИМАТЕЛЯМИ

В. К. КАРЛОВ, В. С. КОСОВ

Уральский лесотехнический институт

Для анализа окорки лесоматериалов гибкими короснимателями, определения кинематических и силовых параметров процесса и проектирования окорочных устройств с канатными вращающимися головками (КВГ) необходимо знать коэффициент сопротивления окорке k .

Величина k равна отношению силы сопротивления F движению каната при окорке к нормальной реакции N бревна на воздействие каната.

Сила F складывается из следующих составляющих: сопротивления сдвигу коры вдоль волокон по камбиальному слою или лубу; трения каната о древесину, луб, реже — кору; сопротивления разрыву коры вдоль волокон по краям пятна контакта; сопротивления деформации объема стружки коры.

Эти силы зависят от породы лесоматериалов, их температуры, влажности и толщины коры. Кроме того, на коэффициент k влияет натяжение каната, определяющее интенсивность воздействия каната на древесину при окорке.

На основе анализа кинематических и силовых параметров процесса получены аналитические выражения для определения коэффициента k и интенсивности воздействия каната q на древесину при окорке

$$k = \frac{d}{S} \operatorname{tg} \beta_c; \quad (1)$$

$$q = 2 \frac{T \cos \beta_c}{d}, \quad (2)$$

где d — диаметр лесоматериалов, м;
 β_c — максимальный угол между касательной, проведенной в точке контакта дуги каната с древесиной, и плоскостью радиального сечения бревна, рад;
 S — длина дуги контакта каната с лесоматериалом, м;
 T — усилие натяжения каната при окорке, Н.

Коэффициент k определяли экспериментально на установке, обеспечивающей медленное протаскивание каната по поверхности бревна и возможность фиксации его в момент измерений в неподвижном положении.

Значения d , β_c , S измеряли с помощью инструментов, а T — с помощью тензоизмерительной системы с выходом на экран светолучевого осциллографа. Измерения производили при первом проходе каната по поверхности бревна.

Коэффициент k — величина случайная. Для получения значений k с вероятностью $p = 0,95$ и точностью $\Delta = \pm 0,025$ необходимое расчетное число наблюдений в каждом опыте составило 10.

Установлено, что коэффициент k зависит от породы, влажности и температуры древесины, толщины коры h_k и интенсивности воздействия каната на поверхность бревна при окорке и не зависит от диаметра лесоматериалов и диаметра канатов.

Эксперименты проводили на лесоматериалах пихтовых, сосновых, еловых и лиственничных при положительной и отрицательной температурах, влажности $W_{abc} \approx 30\%$ и $W_{abc} \approx 100\%$. У мерзлой древесины влажность не контролировали.

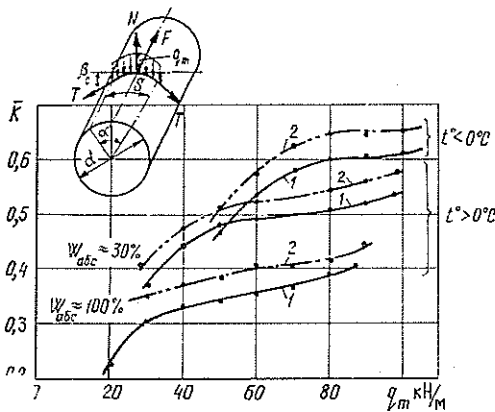


Рис. 1. Графики зависимости среднего значения коэффициента \bar{k} от интенсивности воздействия q_m канатов для различных условий окорки сосновых лесоматериалов.

1 — $h_k = 0,006$ м; 2 — $h_k = 0,015$ м.

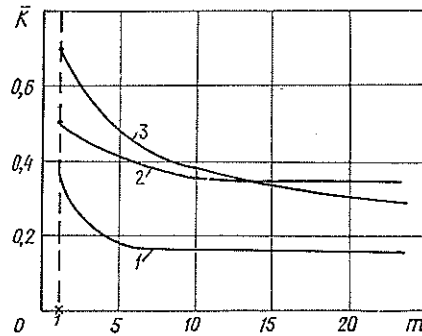


Рис. 2. Графики зависимости среднего значения коэффициента \bar{k} от кратности обработки m при различных условиях окорки сосновых лесоматериалов.

1 — при $W_{abc} \approx 100\%$; 2 — при $W_{abc} \approx 30\%$; 3 — при $t < 0^\circ\text{C}$.

Зависимость среднего значения коэффициента \bar{k} от интенсивности воздействия каната q_m в вершине дуги контакта каната с бревном для сосновых лесоматериалов при различных значениях других значимо влияющих на k факторов дана на рис. 1.

Для других пород зависимость аналогична, значения k близки. Несколько больше коэффициент k при окорке лесоматериалов из лиственницы. С возрастанием q_m значение k немного увеличивается. Сопротивление окорке значительно возрастает со снижением влажности древесины, ее температуры и увеличением толщины коры. Значения k изменяются от 0,15 до 0,70.

Кроме того, величина k зависит от числа проходов канатов по одному и тому же месту поверхности бревна, т. е. кратности обработ-

ки m . У канатных окорочных головок вращающегося типа m всегда больше 1.

Зависимость k от m иллюстрирует график на рис. 2.

Из графика следует, что максимальное значение k соответствует первому проходу каната по поверхности бревна. При повторных и последующих проходах каната по поверхности материала величина k снижается, стабилизируясь впоследствии на некотором уровне. Особенно заметно эта зависимость выражена для свежесрубленных материалов. Менее резко снижается k для воздушно-сухих лесоматериалов.

При окорке мерзлых бревен коэффициент k снижается еще медленнее, ввиду высокой прочности замерзшей коры. При большом числе проходов канатов значение k меньше, чем при окорке сухой древесины.

Для расчета производительности окорочных устройств с канатными вращающимися головками важны экспериментальные значения требуемой кратности обработки m_T . Величина m_T показывает необходимое число проходов канатов по поверхности лесоматериала, обеспечивающее заданное качество окорки. Максимально допустимая скорость подачи сырья при окорке зависит от значения m_T .

Число проходов канатов по одному и тому же месту поверхности лесоматериала, необходимое для полного удаления коры, зависит от прочности связи ее с древесиной и степени воздействия канатов.

В ходе экспериментов предполагалось, что на m_T влияют порода древесины, ее влажность, толщина коры h_k , температура, при которой происходит окорка. С другой стороны, m_T зависит от начального натяжения P_0 канатов, которое в значительной степени определяет натяжение канатов при окорке, а следовательно, и интенсивность воздействия канатов на древесину, от диаметра канатов d_k и частоты вращения окорочной головки n .

Эксперименты проводили по плану первого порядка, постулировалась линейная математическая модель процесса. Использовали дробный факторный план-полуреплику 2^{4-1} .

Определяли зависимость $m_T = f(P_0, d_k, h_k, n)$ для сосновых и еловых лесоматериалов диаметром 0,26—0,32 м при отрицательных температурах — (16—21) °С без учета влажности, при положительных температурах при влажности $W_{абс} \approx 30\%$ и $W_{абс} \approx 100\%$.

Результаты экспериментов подтвердили адекватность линейной модели процесса. Значимыми факторами являются начальное натяжение каната P_0 и толщина коры h_k . Диаметр каната и частота вращения влияют незначимо.

Осциллографирование сил натяжения T канатов при окорке позволило полученные значения m_T соотносить с соответствующими вычисленными значениями интенсивности воз-

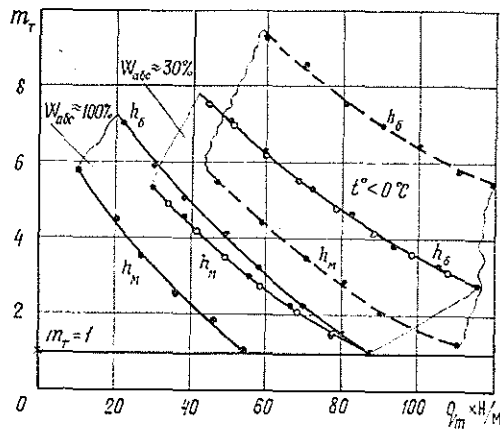


Рис. 3. Графики зависимости требуемой кратности обработки m_T от интенсивности воздействия q_m канатов для различных условий окорки сосновых лесоматериалов при полном удалении коры.

$$h_b = 0,015 \text{ м}; \quad h_m = 0,035 \text{ м}.$$

действия канатов на древесину при окорке и построить зависимость $m_T = f(q_m)$ для сосны и ели в различных их физических состояниях.

На рис. 3 приведены результаты исследований для окорки сосновых лесоматериалов.

Зависимость m_T от q_m для еловых лесоматериалов имеет принципиально тот же характер, что и для сосны, однако прочность коры ели несколько больше.

В результате экспериментов и на основании рис. 3 можно сделать следующие выводы.

1. Значение m_T в наибольшей степени зависит от рабочих усилий в канате T и q_m в процессе окорки и от толщины коры: при увеличении T (или q_m) m_T падает, а при увеличении h_k — растет.

2. Наибольшая кратность обработки и максимальные усилия требуются при окорке мерзлой древесины, особенно с возрастанием толщины коры.

3. Толщина коры h_k в наибольшей степени влияет при окорке мерзлой древесины, т. е. разница между значениями m_T , соответствующими минимальной и максимальной по условиям эксперимента толщине коры, в этом случае самая значительная. По мере повышения температуры и влажности древесины эта разница уменьшается.

4. Полученные значения m_T соответствуют реальным условиям окорки и свидетельствуют о возможности производительной окорки КВГ лесоматериалов в любом их состоянии.

Поступила 28 марта 1984 г.

УДК 621.43.018.7 : 629.1.032.1

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА

М. Ю. МАРУШКЕЙ, Р. И. МАКАРЬИН, Л. В. САЩЕНКО

Архангельский лесотехнический институт

Шоношский леспромхоз объединения Архангельсклеспром

Онежским тракторным заводом в 1978 г. была изготовлена опытная партия трелевочных тракторов ТДТ-55А с двигателем СМД-18БН мощностью 70—74 кВт вместо ранее устанавливавшегося на серийных тракторах двигателя СМД-14Б мощностью 55 кВт. В связи с этим возникла необходимость исследовать целесообразность использования двигателя повышенной мощности на трелевочном тракторе ТДТ-55А.

Исследование влияния повышения мощности двигателя, установленного на опытных образцах трелевочных тракторов ТДТ-55А, на эффективность их работы по сравнению с серийными было проведено в Сийском ЛПХ ВПО Архангельсклеспром.

При исследовании работы сравниваемых образцов для создания аналогичных условий хронометражные наблюдения проводили в одной лесозаготовительной бригаде. В процессе хронометражных наблюдений регистрировали время движения без груза, набора пачки деревьев, движения с грузом, разгрузки, выравнивания, общее время цикла, диаметры деревьев на высоте груди и число их в пачке, объем трелеваемой пачки.

Для оценки эффективности работы тракторов была предложена новая единица — время, затраченное на выполнение единицы транспортной работы, имеющая размерность $c/(м^3 \cdot м)$.

Результаты сравнения эффективности работы опытных и серийных образцов трелевочных тракторов ТДТ-55А приведены в табл. 1.