

науч. тр. / ЦНИИСК.—М.: ВНИИС СССР, 1985.—С. 168—175. [2]. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП П-25—80) / Е. М. Знаменский, Е. Н. Серов, А. С. Прокофьев и др.; Отв. ред. А. К. Шенгелия.—М.: Стройиздат, 1986.—216 с. [3]. Прокофьев А. С. Методика экспериментальной оценки несущей способности деревянных конструкций // Исследования строительных конструкций с применением полимерных материалов: Межвуз. темат. сб. / ВИСИ.—Воронеж: Воронеж. ун-т, 1978.—С. 112—113. [4]. Прокофьев А. С. Работоспособность деревянных клееных элементов при статических и циклических воздействиях: Дис. ... д-ра техн. наук.—Курск, 1986.—366 с. [5]. Прокофьев А. С., Кабанов В. А. Сравнительная стойкость клеевых соединений древесины // Лесн. журн.—1984.—№ 4.—С. 66—69. [6]. Серов Е. Н. Анализ напряженного состояния клееных балок в зоне наблюдаемого разрушения // Изв. вузов. Лесн. журн.—1986.—№ 6.—С. 55—61.

УДК 674.09-791.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТАНОВОК ДЛЯ СОРТИРОВКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ МЕТОДОМ ИЗГИБА

В. В. ОГУРЦОВ

Сибирский технологический институт

При перемещении пиломатериалов через сортирующую установку возникают динамические нагрузки, обусловленные неровностями пиломатериалов и изменчивостью их жесткости. Для определенных сочетаний параметров установок и пиломатериалов эти нагрузки могут достигать значений, превосходящих предел упругости пиломатериалов и исключающих возможность их сортировки по механическим свойствам.

Поэтому конструкции и параметры сортирующих установок, а также режимы их функционирования должны базироваться на теории, в основе которой лежат механические и математические модели системы сортирующая установка — пиломатериал.

Рассмотрим широко используемые вальцовые сортирующие установки с продольным перемещением пиломатериалов и одноточечной схемой нагружения.

Сортирующая установка с пиломатериалом имеет бесконечное число степеней свободы, поэтому ее точное математическое описание невозможно. С целью ограничения числа степеней свободы абстрагируемся от малозначительных свойств системы сортирующая установка — пиломатериал и сохраним лишь существенные степени свободы.

Для сортирующих установок с постоянным прогибом (рис. 1) пиломатериал представим в виде совокупности жестких элементов, соединенных шарниром с коэффициентом жесткости C_n и коэффициентом внутреннего трения μ . Смятие древесины моделируем упругими элементами с коэффициентом жесткости $C_{см}$. Роль поверхности пиломатериалов играют шесть волнообразных элементов, расстояние между которыми обеспечивают фазовые сдвиги в неровностях.

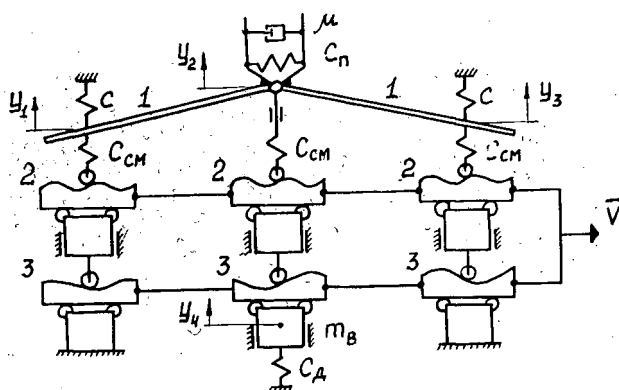


Рис. 1. Динамическая модель сортирующей установки с постоянным прогибом: 1 — пиломатериал (прогиб для наглядности преувеличен); 2 — имитация периодических неровностей пиломатериалов; 3 — имитация неперiodических неровностей пиломатериалов; m_b — масса изгибающего вальца и жестко связанных с ним тел

Для сортирующих установок с постоянной изгибающей силой (рис. 2) пиломатериал расчленим двумя дополнительными шарнирами с параметрами C_k , μ_k . Шарниры по краям пролета вводят для имитации движения концов материала, так как, в отличие от установок с постоянным прогибом, у сортирующих установок с посто-

янной изгибающей силой среднее сечение пиломатериала перемещается в пределах 2...10 мм, возбуждая демпфирующее движение концов пиломатериала.

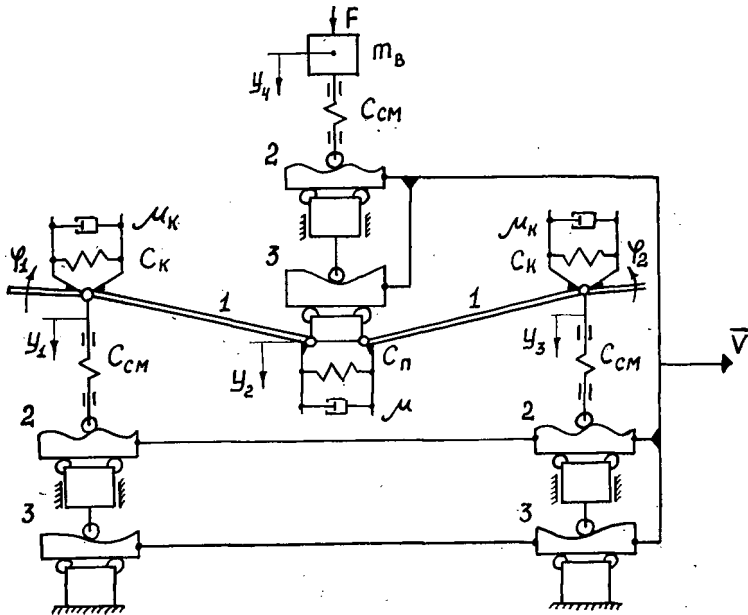


Рис. 2. Динамическая модель сортирующей установки с постоянной изгибающей силой. (Обозначения величин те же, что на рис. 1 и в таблице)

Параметр	Вариант 1	Вариант 2
Средняя жесткость пиломатериала посередине пролета $C_{\text{п}}$, Н/м	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$
Амплитуда колебаний жесткости $\Delta C_{\text{п}}$	$0,2 C_{\text{п}}$	$0,6 C_{\text{п}}$
Отношение периода пульсации жесткости к скорости перемещения пиломатериалов d/v , с	0,1	0,03
Жесткость при смятии древесины вальцом $C_{\text{СМ}}$	$15 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$
Жесткость подпружинивания опорных валцов C , Н/м	$5 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$
Жесткость пиломатериала по краям пролета при симметричном его расположении $C_{\text{к}}$, Н/м	$2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$
Жесткость пиломатериала справа $C_{\text{пр}}$ и слева $C_{\text{л}}$ от пролета при несимметричном его расположении, Н/м	$2 \cdot 10^4; 0$	$8 \cdot 10^3; 0$
Жесткость датчика силы $C_{\text{д}}$, Н/м	$5 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$
Коэффициент затухания нагружаемого участка пиломатериала n , с ⁻¹	50	400
Коэффициент внутреннего трения древесины среднего участка пиломатериала μ , (кг·м ²)/с	600	5 000
Коэффициент внутреннего трения древесины по краям пролета при симметричном расположении доски $\mu_{\text{к}}$, (кг·м ²)/с	66	320
Коэффициент внутреннего трения справа $\mu_{\text{пр}}$ и слева $\mu_{\text{л}}$ от пролета при несимметричном расположении доски, (кг·м ²)/с	100; 0	800; 0
Амплитуда периодических неровностей пиломатериала η , м	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-3}$
Период периодических неровностей пиломатериалов Δ , м	$50 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Высота периодической неровности h^* , м	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$0,6 \cdot 10^{-3}$
Протяженность неперидической неровности пиломатериала a , м	$50 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$

Следовательно, пиломатериал расчленяется на несколько объектов, моделирующих различные его свойства. Через сортирующую установку перемещается только невесомая геометрическая оболочка пиломатериала. Вязко-упругий ее наполнитель остается неподвижным. Движение этой части пиломатериала имитируется изменением параметров $C_{п}$, μ , $C_{к}$, $\mu_{к}$.

Построенные механические модели являются линейными системами с четырьмя (для установок с постоянным прогибом) и шестью (для установок с постоянной изгибающей силой) степенями свободы. Их движение определяется обобщенными координатами y_1, y_2, y_3, y_4 (рис. 1) и $y_1, y_2, y_3, y_4, \varphi_1, \varphi_2$ (рис. 2).

Для определения параметров полученных механических моделей (амплитуды и частоты периодических и непериодических неровностей, жесткости древесины при смятии вальцами, а также коэффициентов сопротивления и затухания древесины) проводили экспериментальные исследования с применением сортирующих установок и специально изготовленного для этих целей стенда. Анализ полученных результатов позволил составить два граничных варианта параметров пиломатериалов и сортирующих установок (см. табл.), необходимых для оценочных исследований. системы сортирующая установка — пиломатериал. Первый вариант благоприятен для динамики процесса сортировки, второй, наоборот, обеспечивает тяжелые динамические условия сортирующих установок.

Таким образом, нами разработаны динамические модели системы сортирующая установка — пиломатериал, позволяющие математически описывать и исследовать влияние различных неровностей поверхности пиломатериала, а также пульсации его жесткости на точность измерения силы упругости и прогиба пиломатериала в процессе их сортировки по механическим свойствам.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 378 : 630* (73)

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ ВУЗОВ США

Деятельность профессорско-преподавательского состава сосредоточена в трех традиционных областях: преподавательская, исследовательская (или другая творческая) и общественная, т. е. работа в университетских или местных органах. В разных вузах соотношения и требования в этом плане различны. Даже в пределах одного департамента (кафедры) колледжа (факультета) нагрузка преподавателей неодинакова. Например, на кафедре лесного хозяйства Массачусетского университета рабочее время заведующего распределено следующим образом: преподавание — 10 %, исследования — 0 %, общественная работа — 10 %, административная — 80 %; одного из ведущих профессоров в области экономики лесного хозяйства, соответственно 50, 50, 0 и 0 %; профессора по лесоуправлению — 60, 35, 5 и 0 %. Ассистент профессора, имеющий степень доктора наук, специалист в области лесного хозяйства тратит на преподавательскую и исследовательскую работу 25 %, на общественную — 75 % времени. Общественная деятельность практически полностью посвящена работе в профессиональных организациях, таких как местное или окружное бюро, ассоциация профессиональных лесничих, комитет охраны окружающей среды и т. д. Члены этих ассоциаций и комитетов организуют и проводят различные съезды работников лесного хозяйства и лесовладельцев на уровне штата или региона, а также собрания и семинары по обмену опытом, учебу для частных лесовладельцев, лесничих, лесозаготовителей и т. п. Такая деятельность рассматривается как непрерывное образование.

Нагрузку распределяет руководитель департамента (заведующий кафедрой), консультируясь с каждым преподавателем. Преподаватель, как правило, учит и ведет исследовательскую деятельность в своей первичной сфере интересов и экспертиз. Он независим в выборе основного направления исследования и в решении работать над конкретным проектом. Однако все больше заказов на разработку поступает от региональных властей, которые и финансируют эти проекты.

В вузах с обилием аспирантских (докторских) программ работу профессорско-преподавательского состава чаще оценивают по числу научных публикаций как основного показателя творческой активности. В других вузах, при высокой оценке этой деятельности, более весомы другие формы: написание учебника, защита патента, выступление с докладами, проведение консультаций и т. п. Однако во всех вузах преподавательская деятельность приоритетна.

В основе подготовки вузовских преподавателей лежит комбинированная, т. е. учебно-исследовательская деятельность. Молодые специалисты, принятые на должность ассистента профессора, работают стажерами-преподавателями в течение 5 лет, причем ежегодно проходят аттестацию наравне с другими преподавателями. При аттестации учитываются все виды работы: число лекций и семинаров, статей, лекций вне вуза, участие в деятельности профессиональных обществ и организаций и т. д. Место постоянного преподавателя дает гарантированную зарплату, в отличие от позиции преподавателей, приглашаемых на семестр или цикл лекций. Широкая практика приглашения на временную работу позволяет иметь ограниченное число постоянных преподавателей для обучения основам профессиональных знаний, использовать высокий потенциал ведущих специалистов-практиков, гибко реагировать на изменение спроса на будущих специалистов. Позиция постоянного преподавателя пожизненная. По мнению самих американцев, такая система имеет плюсы и минусы. К плюсам они относят, например, факт, что никто не вправе запретить или ограничить проведение избранных профессором научных исследований, которые не имеют официальной поддержки; к минусам — то, что отошедшего от активной деятельности профессора до пенсии (в 60 лет) практически нельзя без его согласия заменить другим, более деятельным.

Для преподавателя наличие докторской степени желательно, для профессора — необходимо. Если вуз имеет аспирантуру, то кафедра может пригласить специалиста на профессорскую должность, но с условием защиты диссертации в семилетний срок. Если по истечении этого срока докторская диссертация не представлена к защите, то преподаватель, как правило, покидает кафедру, так как вакансий практически нет, а должность профессора должна быть заполнена другим человеком.

Вузы, не имеющие аспирантуры (докторских программ), приглашают докторов из других вузов. Существует негласное правило: чтобы стать квалифицированным преподавателем, требуется нечто большее, чем для того, чтобы стать компетентным ин-