

налом интегратора порога срабатывания напряжение на коллекторе транзистора VT5 увеличивается скачком, усиливается и вызывает срабатывание реле K1. Один из контактов реле подает импульс напряжения на электромеханический счетчик, служащий для регистрации объемов щепы, а другой контакт замыкает цепь разряда конденсатора обратной связи C1, при этом выходное напряжение интегратора сбрасывается до нуля, после чего начинается новый цикл интегрирования. Каждый цикл интегрирования соответствует определенному объему щепы, проходящей по трубе пневмотранспорта.

Конструктивно устройство выполнено в виде блоков излучателей и фотоприемников и электронного блока. Излучатели и фотоприемники установлены на общей раме с возможностью их перемещения для точной фокусировки относительно друг друга. На передней панели электронного блока установлен электромеханический счетчик.

Для оценки работоспособности устройства были проведены его испытания в цехе технологической щепы Коуровского леспромхоза. Рама с излучателями и фотоприемниками была установлена на расстоянии 10 м от дозатора на вертикальном участке трубопровода диаметром 400 мм, где частицы щепы распределяются равномерно по его сечению [1]. В трубе были просверлены три пары диаметрально противоположных отверстий и герметично закрыты стеклами.

На выходе пневмотранспорта устанавливали мерную емкость объемом 1 м³. Опыты проводили в обычных условиях эксплуатации в установившемся режиме работы всего оборудования цеха при среднем объемном расходе щепы около 90 м³/ч. При каждом заполнении мерной емкости определяли число импульсов, поступивших на счетчик, и цену одного импульса. Опыт проводили тремя сериями по 25 измерений в каждой. Статистическая обработка результатов показала, что ошибка измерений не превысила 5 % при постоянных режимах работы оборудования и неизменных параметрах щепы.

Очевидно, на точность измерения могут оказывать значительное влияние ряд факторов, к основным из которых можно отнести разбросы линейных размеров частиц щепы, скорость их движения, ориентацию относительно оптических осей фотоприемников, неравномерность распределения частиц по сечению трубопровода. Для углубленного анализа влияния указанных факторов на результат измерения целесообразно создать математическую модель процесса. Так как движение частиц щепы в частности их ориентация, имеет вероятностный характер, то теоретическое создание математической модели представляет собой сложную и трудоемкую задачу. Более целесообразна разработка экспериментально-статистической модели процесса при варьировании основных влияющих на измерение факторов и оценка на этой основе погрешностей измерения.

Таким образом, можно сделать вывод о применимости фотоэлектрического метода для создания малогабаритного, надежного и недорогого прибора для контроля измельченной древесины, обладающего приемлемой точностью измерения при условии достаточно стабильных режимов работы оборудования. Дальнейшее совершенствование устройства возможно путем компенсации погрешностей с использованием разрабатываемой в настоящее время экспериментально-статистической модели.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Воронин Ю. Б. Пневмотранспорт измельченной древесины.— М.: Лесн. пром-сть, 1977. [2]. Современные методы учета лесоматериалов / В. А. Щербаков, В. Б. Наумов, С. В. Виноградов и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1983. [3]. Шварцман Г. М. Дозирование измельченной древесины.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1979.

УДК 674.03 : 694.23

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ СТАНДАРТНЫХ ДОМОВ ПО ДЛИНАМ

Ф. Н. КАРПУНИН, В. И. МЕТЕЛЬКОВ

Костромской технологический институт

При изготовлении деревянных стандартных домов используют обрезные и необрезные пиломатериалы хвойных пород с I по IV сорт включительно.

Для получения наиболее полной информации о размерной характеристике пиломатериалов, необходимой для планирования и раскроя их на заготовки, была поставлена задача исследовать распределение пиломатериалов по длинам L . В технической литературе мы не обнаружили данных математического описания характера распределения пиломатериалов по длинам, что затрудняет планирование выработки заготовок для стандартных домов с применением современных технических средств.

С целью вычисления уравнения кривой распределения нами были произведены опытные замеры длин пиломатериалов в раскройных цехах ПДО Шарьядрев и Нововятского КДП с разбивкой полученных значений по группам длин с интервалом 0,25 м.

В результате было установлено, что распределение пиломатериалов по длине неравномерно: в одном пакете пиломатериалов, поступающих на переработку, встречается большой разброс досок по длине от 2,0 до 6,5 м. На основании этого можно предположить, что при раскрое пиломатериалов на заготовки средняя длина доски не обеспечивает высокую точность расчетов.

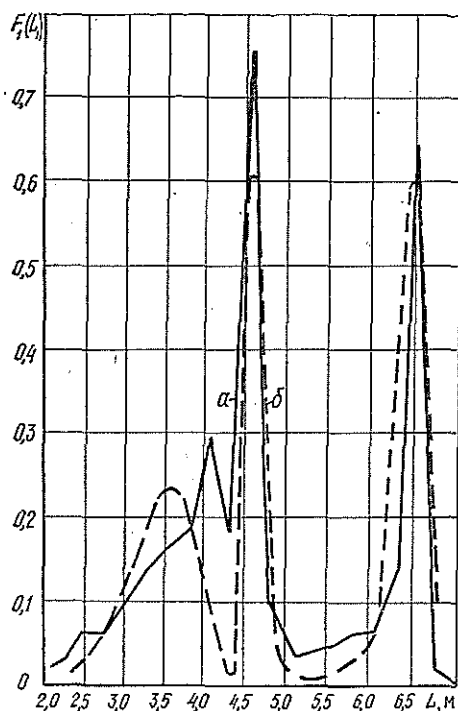


Рис. 1. Распределение пиломатериалов по длинам на ПДО Шарьядрев: а — эмпирическая кривая; б — аппроксимирующая кривая.

Полученные в результате экспериментального исследования эмпирические кривые распределения (рис. 1.2) показывают, что они имеют несколько максимумов. Распределение такого типа относится к разряду полимодальных. Для аппроксимирования полимодальных кривых была использована формула плотности вероятности смеси

$$f(x) = \frac{\gamma_1}{\sigma_1 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-m_1)^2}{2\sigma_1^2}\right] + \frac{\gamma_2}{\sigma_2 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-m_2)^2}{2\sigma_2^2}\right] + \dots + \frac{\gamma_n}{\sigma_n \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-m_n)^2}{2\sigma_n^2}\right], \quad (1)$$

где m_1, m_2, \dots, m_n — математическое ожидание отдельных холмов;

$\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \dots, \sigma_n^2$ — дисперсия отдельных холмов;

γ — доля длины отдельных холмов ($\gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_n = 1$).

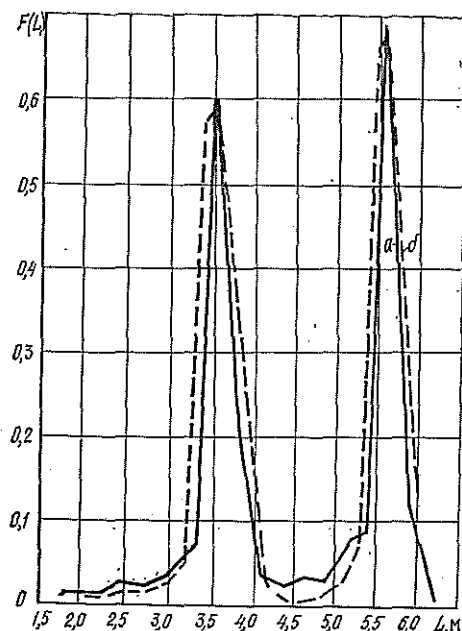
После подстановки статистических данных экспериментальных исследований получено уравнение кривой распределения пиломатериалов по длинам, найденное методом аппроксимирования полимодальных законов распределения:

$$f(L) = \frac{0,6}{0,414 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(L-6,24)^2}{2 \cdot 0,414^2}\right] + \frac{0,18}{0,134 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(L-4,47)^2}{2 \cdot 0,134^2}\right] + \frac{0,22}{0,528 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(L-3,53)^2}{2 \cdot 0,528^2}\right]. \quad (2)$$

Пользуясь уравнением (2), можно прогнозировать ожидаемый результат распределения пиломатериалов по длинам при распиловке бревен любой длины.

Для бревен длиной 6,5 м используют первое слагаемое уравнения (2)

Рис. 2. Распределение пиломатериалов толщиной 50 мм по длинам на Нововятском КДП-41: а — эмпирическая кривая; б — аппроксимирующая кривая



$$f(L) = \frac{0,6}{0,414 \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(L - 6,24)^2}{2 \cdot 0,414^2} \right].$$

При распиловке бревен длиной 6,5 и 4,5 м применяют первое и второе слагаемые выражения (2)

$$f(L) = \frac{0,6}{0,414 \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(L - 6,24)^2}{2 \cdot 0,414^2} \right] + \frac{0,18}{0,134 \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(L - 4,47)^2}{2 \cdot 0,134^2} \right].$$

Для бревен длиной 6,5; 4,5 м и короче используют уравнение (2) полностью.

Полученное уравнение кривых распределений пиломатериалов по длинам при распиловке бревен различных длин можно использовать для планирования раскроя досок на заготовки, когда их качество совпадает с категорией качества деталей деревянных стандартных домов, а также в процессе динамического моделирования их раскроя на ЭВМ.

УДК 674.047

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕТРАДИЦИОННЫХ СПОСОБОВ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПО СТОИМОСТИ ЭНЕРГОЗАТРАТ

И. М. МЕРКУШЕВ

Московский лесотехнический институт

Объем сушки пиломатериалов в нашей стране заметно отстает от потребностей народного хозяйства, что приносит ему крупные убытки. В настоящее время высушивают не более 45...50 % вырабатываемой пилопродукции при потребности не менее 75...80 %.

Основной промышленный способ снижения влажности пиломатериалов — традиционная конвективная камерная сушка, требующая весьма существенных энергетических затрат. Объем менее энергоемкой атмосферной сушки очень мал и имеет тенденцию к дальнейшему снижению вследствие некоторых ее существенных организационных недостатков (сезонность, потребность в больших производственных площадях для складов, необходимость создания 6...12 месячных запасов древесины и др.).

Специальные, нетрадиционные способы сушки в промышленности почти не применяют. В то же время некоторые из них могут дать значительную экономию энергозатрат