

А.Н. Мильцин,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ

А.Д. Платонов,

д-р техн. наук, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ

Н.В. Мозговой,

д-р техн. наук, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВПО ВГТУ, г. Воронеж, РФ

vgltawood@yandex.ru

В статье рассматривается один из вариантов компоновки системы измерения формы поперечных сечений круглых лесоматериалов.

Измерители формы поперечных сечений при надлежащей обработке информации в устройствах обработки сигналов позволяют с достаточной степенью точности воспроизвести форму круглых лесоматериалов (КЛМ) и вычислить его действительный объем и другие геометрические показатели, что существенно упрощает процедуру измерения и учета по сравнению с традиционными методами.

Измерители формы поперечных сечений КЛМ относятся к классу угломерных телевизионных систем, в которых в процессе измерения используется вся светочувствительная матрица телекамеры. На рис. 1 показан принцип функционирования и относительное расположение элементов двухмодульного измерителя и измеряемого поперечного сечения бревна на любом удалении от торца.

Двухмодульный измеритель состоит из следующих элементов: два лазерных светильника, две телевизионные камеры и электронная цифровая вычислительная машина (на рисунке не показана). Форму поперечного сечения целесообразно измерять с противоположных сторон бревна, как показано на рис. 1. Приведенная на схеме компоновка более всего приемлема, так как не требуются доработки серийно выпускаемых конвейеров. Все элементы измерителя (кроме ЭВМ) размещены в горизонтальной плоскости $y = 0$. Светильники B_1 и B_2 , координаты которых есть $(xB_1, 0, 0)$ и $(xB_2, 0, 0)$ соответственно, излучают свет вдоль оси x , то – есть перпендикулярно продольной оси бревна, создавая тонкую, яркую световую линию на торцевой части бревна. Координаты этой линии фиксируются телекамерами и их значения передаются в ЭВМ, где они обрабатываются и используются для вычисления геометрических данных бревна. Мощность излучения светильников необходимо выбирать такой, чтобы можно было надёжно выделить сигнал освещённой поверхности бревна из сигнала, в котором содержатся также данные о прочей поверхности. Наиболее подходящими для освещения являются лазерные светильники, которые выпускаются серийно в достаточно широком ассортименте.

Фокусы объективов телекамер размещены в точках A_1 и A_2 , а оптические оси телекамер проходят через начало координат. Телекамеры установлены так, что их светочувствительные матрицы перпендикулярны плоскости $y = 0$. Из рисунка следует, что обзор поверхности бревна производится под углами, меньшими 90° , вследствие этого представляется возможным фиксировать координаты окружности через весьма малые интервалы и воспроизводить периметр поперечного сечения в процессе последующей математической обработки сигнала.

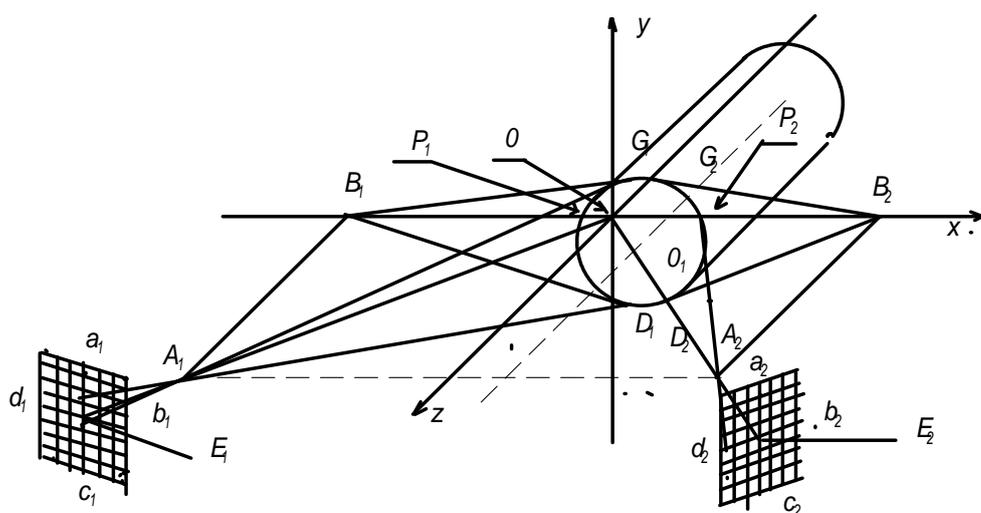


Рис. 1. Схема измерения формы поперечного сечения круглых лесоматериалов двухмерным измерителем:

XYZ – система координат; точки B_1 и B_2 – места размещения светильников; точки A_1 и A_2 – фокусы объективов телекамер; точки E_1 и E_2 – центры светочувствительных матриц телекамер; отрезки a_1c_1 , a_2c_2 – размер матриц по оси Y , а отрезки b_1d_1 , b_2d_2 – в перпендикулярном направлении к оси Y и оптическим осям OE_1 и OE_2 соответственно; E_1A_1 и E_2A_2 – фокусные расстояния телекамер; O_1 – центр поперечного сечения бревна; $G_1P_1D_1$ – часть периметра поперечного сечения, освещённая светоизлучателем B_1 , а $G_2P_2D_1$ – то же, но освещённая светоизлучателем B_2 .

Приведенная на рис. 1 модель двухмерного измерителя позволяет определить ряд характеристик измерителя, например, интервалы измерения в зависимости от геометрии измерителя и параметров телекамер и т. п. Изменяя любой параметр модели измерителя, можно определить реакцию всей системы на это изменение.

На рис. 2 приведены графики отображений строк матриц светочувствительных элементов на плоскость $z = 0$. Из анализа рис. 2 можно наметить несколько способов поиска изображения формы поперечного сечения бревна. Например, последовательные или параллельные способы переборки пикселей. Очевидно, что время, затрачиваемое на обзор и запись координат, не должно превышать продолжительности кадра. После смены кадра процесс измерения повторяется, но уже другого поперечного сечения, если бревно перемещается.

По аналогии с изложенным может быть выполнена модель трёхмерного измерителя формы поперечного сечения круглых лесоматериалов.

Погрешность измерения поперечных сечений КЛМ и информация об образующей бревна зависит от спектральных характеристик и относительного уровня его сигнала.

Анализ схемы измерения формы поперечного сечения круглых лесоматериалов двухмерным измерителем показывает, что возможные отклонения измеренных величин от расчётных значений практически не зависят как от диаметра измеряемой окружности, так и места положения координат телекамер при условии, что их удаление от начала координат будет неизменным.

Абсолютные отклонения измеренных координат от расчётных значений менее десятой доли миллиметра. Следует иметь в виду, что отклонения имеют место только за счет дискретного метода измерений. Однако имеется множество других факторов, которые вносят определенный вклад в ошибку измерения.

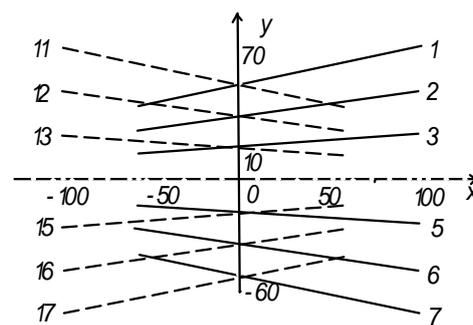


Рис. 2. Изображение строк матриц

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петровский В.С. Автоматическая оптимизация раскроя древесных стволов. – М. : Лесная промышленность, 1970. – 184 с.
2. Перспективы использования автоматизированной системы измерения объема хлыстов / А.Н. Мильцин, А.Д. Платонов, А.О. Сафонов, Н.В.Мозговой // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 4. – С. 77–82.

УДК 674.8

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕРМООБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Ф.В. Назипова,

ассистент, ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Казань, РФ
fnazipova@gmail.com

Р.Т. Хасаншина,

магистрант, ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Казань, РФ

В статье описывается установка для термического модифицирования древесного наполнителя при производстве древесно-полимерных композиционных материалов.

В России проблема утилизации древесных отходов относится к числу наиболее актуальных. Из примерно 60 млн. м³ ежегодно образующихся отходов почти три четверти приходится на долю лесопиления, из них 60 % составляют крупные или кусковые (горбыль, рейки, вырезки и т.д.) и 40 % мелкие или мягкие (опилки, стружка и т.д.).

В результате в стране накопилось огромное количество древесных отходов, которые можно классифицировать по следующим признакам: физико-механическим и химическим свойствам, возможности использования, месту образования в технологическом процессе переработки, технической и экономической доступности. Технологическая щепка является наиболее распространенным видом продукции, вырабатываемой из отходов на всех предприятиях, где имеется деревообрабатывающее производство. Древесные отходы становятся основой для производства эффективных заменителей деловой древесины, экономических материалов и изделий. Постоянно расширяется ассортимент и объем производства строительных материалов из отходов.

Опилки используются не более 30 % от общего объема. Большая часть вывозится на свалки, либо бесконтрольно сжигается. Проблема утилизации опилок в российском деревообрабатывающем производстве, как и всех древесных отходов, находится на начальной стадии решения из-за целого ряда