

УДК 674.093.021

В.Я. Тойбич, В.Е. Петряев
(V.J. Toybich, V.E. Petriaev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДИАМЕТРА БРЕВНА (CHANNEL OPTICAL SENSOR LOG DIAMETER)

Способ оптического измерения диаметра лесоматериала для определения объема древесины.

The method of optical measurement diameter and determining the volume logs.

Существует множество способов измерения диаметра круглых лесоматериалов [1, 2]. Одним из способов является оптический метод, который подразумевает создание оптической сетки с определенным шагом. Недостаток данного метода заключается в трудности создания оптической сетки с одним источником или использования большого количества источников и фотоприемников. Рассмотрим другой способ измерения диаметра с помощью одного источника и одного фотоприемника.

На рис. 1 дана структурная схема такого измерителя.

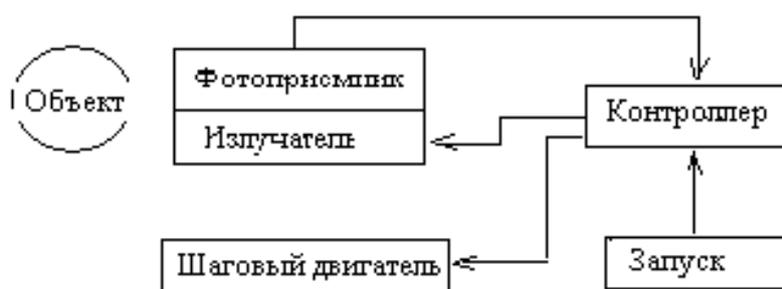


Рис. 1. Структурная схема измерителя

Управляет процессом измерения контроллер. По команде «Запуск» включается излучатель и приводится в движение шаговый двигатель. Оптическая пара, состоящая из излучателя и фотоприемника (оптопара), механически перемещаемая в пространстве, «осматривает» объект и «ищет» сигнал обратной связи. Важно, что перемещение оптопары дискретно и, следовательно, повышая степень дискретизации, можно повысить точность измерения, а количество «шагов», совершенных

шаговым двигателем, будет отражать функцию диаметра измеряемого объекта.

После получения контроллером сигнала обратной связи от фотоприемника процесс перемещения останавливается, контроллер производит необходимые вычисления и дает команду шаговому двигателю на возврат оптопары в исходное положение.

На рис. 2 представлена технологическая схема процесса измерения.

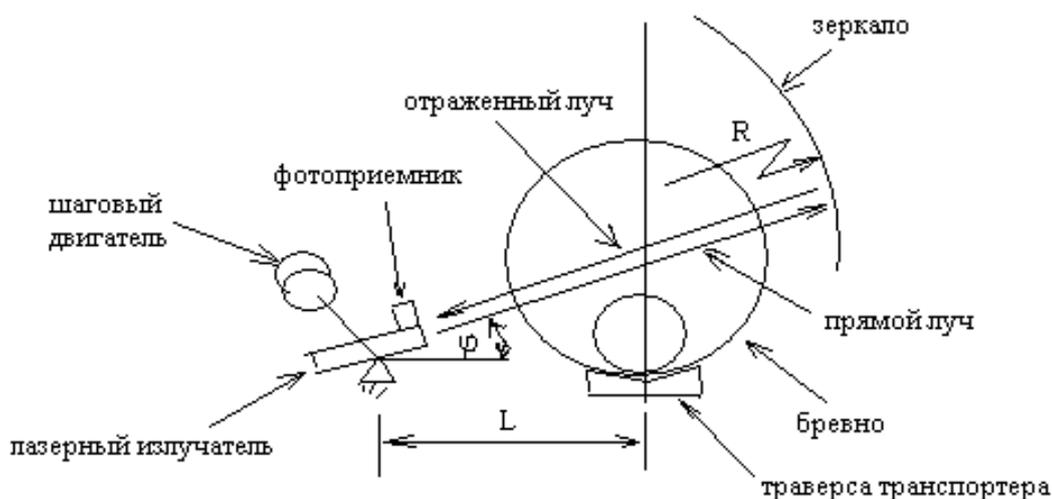


Рис. 2. Схема технологическая

В фокусе вогнутого зеркала расположена оптопара, образованная лазерным излучателем и фотоприемником, оптические оси которых совмещены с минимальным расхождением (они находятся в едином корпусе). Перемещение оптопары на угол φ осуществляется дискретно шаговым двигателем. Исходное положение оптопары, т.е. начальный угол φ , задается значением минимального диаметра измеряемого бревна, а максимальное значение угла φ соответствует моменту прохождения отраженного от зеркала луча (минимальный и максимальный диаметры бревна показаны окружностями на траверсе транспортера). На точность измерения будет оказывать влияние изменение размера L . Очевидно, что уменьшение этого размера должно привести к увеличению диапазона изменений угла φ , однако уменьшать L до $\frac{1}{2}$ максимального значения диаметра бревна нецелесообразно из конструктивных соображений. Повысить точность измерения можно и за счет уменьшения «шага» двигателя электрическим или механическим способом. Электрически шаг двигателя может быть уменьшен с типового значения $1,8$ до $0,9^\circ$ [3], а механическое уменьшение шага возможно за счет редукции. Маленькие размеры и вес современных твердотельных лазерных излучателей и фотоприемников позволяют закрепить такую оптопару непосредственно на валу шагового двигателя без опасения влияния привнесенного момента инерции такой конструкции на собственные характеристики двигателя.

На рис. 3. приведена конструктивная схема крепления оптопары к шаговому двигателю. Размеры и конструкция скобы зависят от конкретного типоразмера вала двигателя.

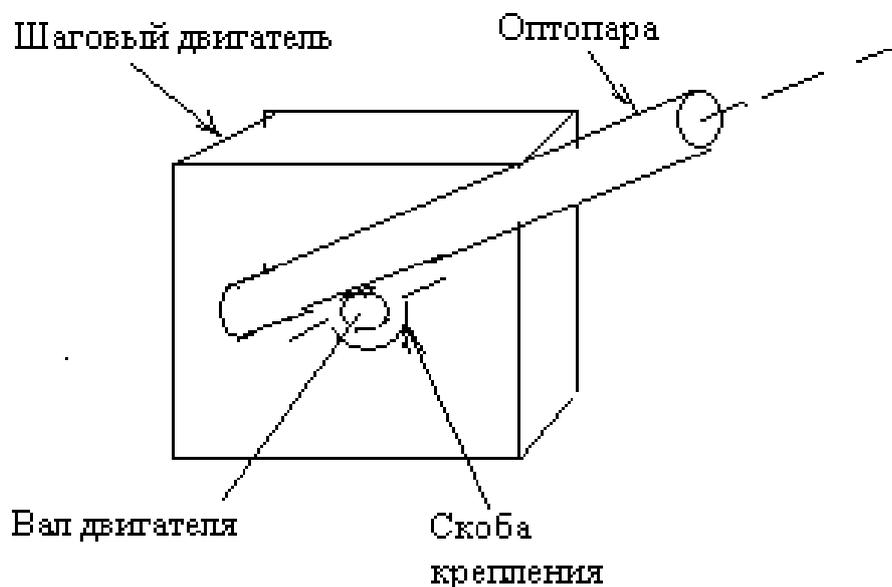


Рис. 3. Схема конструктивная закрепления оптопары на валу шагового двигателя

Таким образом, построение вышеизложенной схемы и её исследование позволит получить недорогой, но эффективный способ измерения диаметра бревен.

Библиографический список

1. Вильке Г.А. Автоматизация производственных процессов лесопромышленных предприятий: учебник. М.: Лесн. пром-сть, 1972. 416 с.
2. Петровский В.С., Харитонов В.В. Автоматика и автоматизация производственных процессов лесопромышленных предприятий: учебник. М.: Лесн. пром-сть, 2005. 411 с.
3. Мортон Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / пер. с англ. М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 272 с.: ил. (серия «Мировая электроника»).