

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.

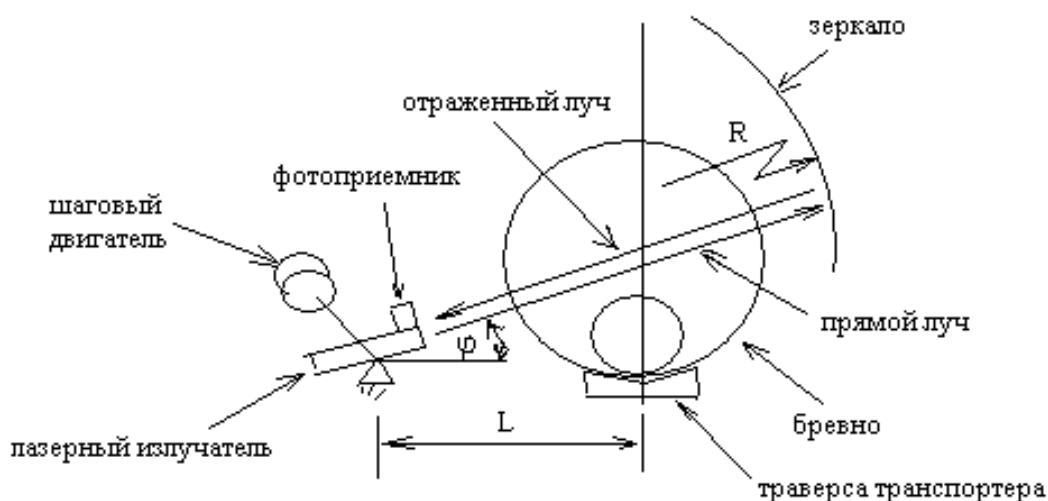


Рис. 2. Схема технологическая

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  $\varphi$  осуществляется дискретно шаговым двигателем. Исходное положение оптопары, т.е. начальный угол  $\varphi$ , задается значением минимального диаметра измеряемого бревна, а максимальное значение угла  $\varphi$  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  $\varphi$ , 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.

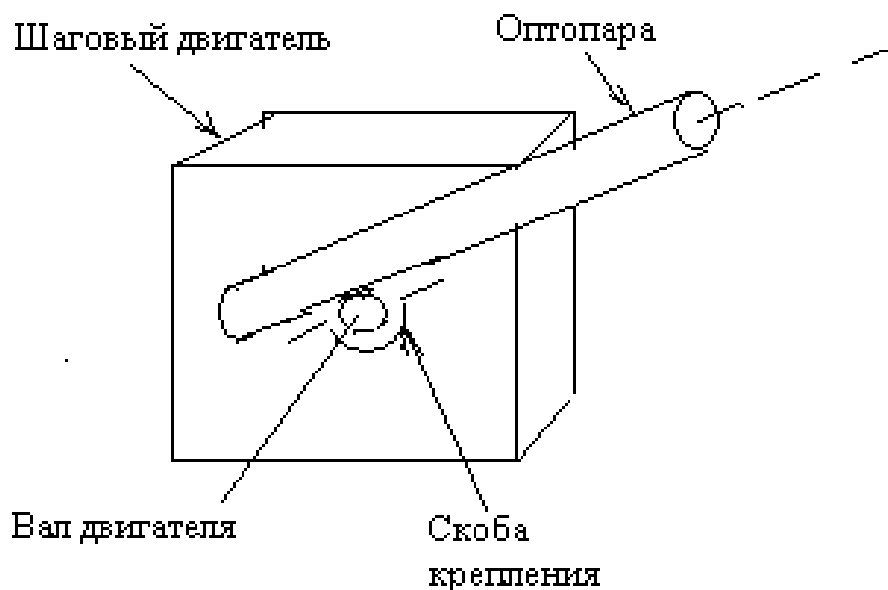


Рис. 3. Схема конструктивная закрепления оптопары на валу шагового двигателя

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»).