

Таким образом, по измененным данным волнового сопротивления можно судить о качестве древесины, для этого нужно провести соответствующие исследования. Для постоянного мониторинга качества древесины нужен прибор, который в настоящее время проектируется в рамках курсовой работы.

Библиографический список

1. Терехова Н.В., Федотов Г.Н., Поздняков А.И. Разработка метода оценки состояния растений на основе определения сопротивления в системе почва-растение. Материалы международной научной конференции «Пространственно-временная организация почвенного покрова: теоретические и прикладные аспекты». Санкт-Петербург, 2007. С. 130–134.
2. Рябов А.С., Санников С.П. Определение параметров ствола дерева методом электрического зондирования // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: [Электронный ресурс]: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. С. 172–174.
3. Мд Салим бин Камил. Решение задач определения волнового сопротивления для однокорпусных, двухкорпусных и трехкорпусных судов методом конечного корня: дис. ... канд. техн. наук: 01.02.03: защищена. СПб., 2015. 277 с.

УДК 630.52:587/588

Бак. В.О. Вахрамеева
Рук. С.П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ДИАМЕТРА ДЕРЕВА НА ОСНОВЕ МАГНИТОСТРИКЦИОННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Учет объема древесины растущего дерева является первостепенной задачей при подготовке участка к лесозаготовке. Есть и другие задачи, когда требуется проводить таксационные исследования. Основной прибор таксолога – это мерная вилка, которой вручную обмеряют стволы деревьев на участке леса. Трудоемкость процедуры высока, так как на участке леса (пробная площадь) это делается несколько раз через определенные промежутки времени. Есть другие приборы, например стационарный дендрометр фирмы Umweltanalytische Meß-Systeme (UMS) из Германии [1, 2]. Дендрометр D6 содержит металлическую скобу, на которой имеется тензодатчик. Концы скобы скреплены между собой пружиной, и с концами тросика,

обхватывающего ствол дерева. По мере растягивания пружины скоба выпрямляется, создается внутреннее напряжение, которое измеряется тензодатчиком. В тензодатчике использован четырехплечный полный мост сопротивлений из пленочных фольгированных резисторов 350 Ом. Напряжение питания – от 5 до 15 В при токе 50 мА. Напряжение сигнала $U_{\text{сиг}}$ определяется по формуле

$$U_{\text{сиг}} = U_{\text{пит}} k \varepsilon_{\text{дин}} = U_{\text{пит}} L \dot{i}', \quad (1)$$

где $U_{\text{пит}}$ – напряжение питания моста;

k – поправочный коэффициент измерителя, $k = 2,1$;

$\varepsilon_{\text{дин}}$ – динамическая напряженность в скобе;

L – расстояние между концами скобы;

\dot{i}' – коэффициент поправочный тензопреобразователя.

В работе, на основании многочисленных исследований пришли к выводу, что необходимо разработать стационарный измеритель диаметра дерева. Структурная схема ультразвукового измерительного канала показана рис.1, а. Измеритель располагается на обхватывающий ствол дерева металлической ленте, один конец которой неподвижный (приемник), а другой перемещается относительно магнитострикционного передатчика по мере прироста дерева, то есть по мере увеличения диаметра дерева.

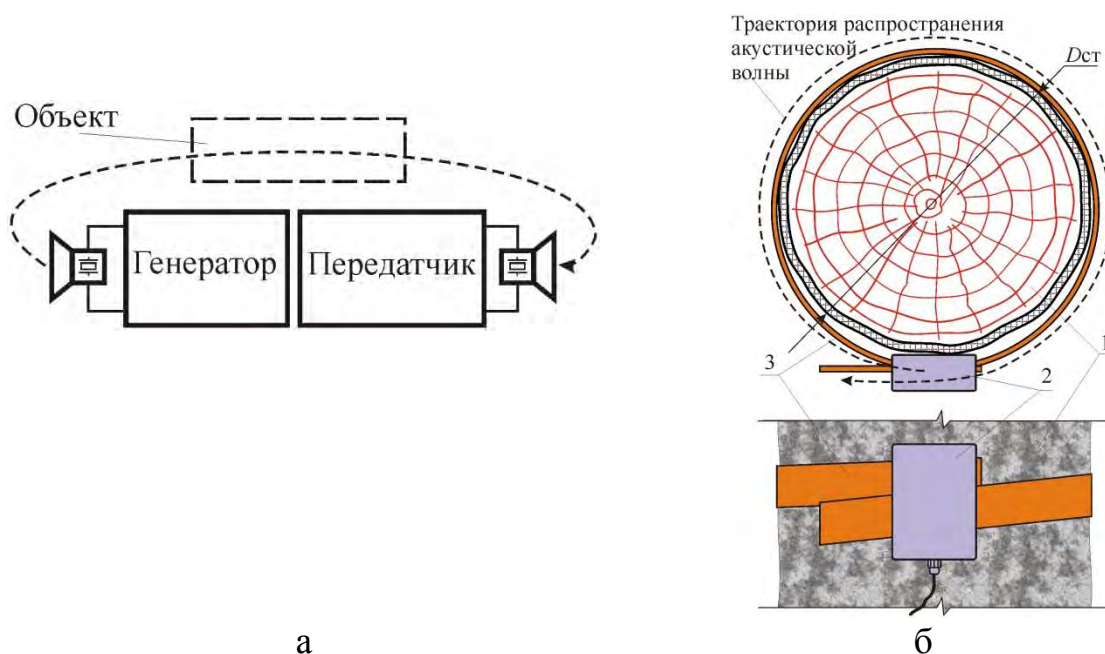


Рис.1. Измеритель диаметра дерева:
 а – схема ультразвукового измерительного канала;
 б – расположение измерителя на дереве, где:
 1 – объект измерений (диаметр дерева);
 2 – передатчик; 3 – приемопередатчик;
 $D_{\text{ст}}$ – диаметр объекта измерения

При разработке генератора и приемника условно принято, что источник электропитания уже существует. Разработка сделана в процессе выполнения курсовой работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления».

Если измеритель диаметра дерева должен работать в лесу, то для сбора информации все измерители должны быть обеднены в локальную сеть. Структурная схема предложена на рис. 2 [3].



Рис. 2. Структурная схема измерителя диаметра дерева по обхвату

Таким образом, предлагаемый измеритель облегчит труд таксатора, позволит мониторить прирост деревьев ежегодно в течение длительного периода. Если использовать современный литиевый источник электропитания, который будет включаться один раз в год на пару минут, то его хватит на двадцать лет, как гарантируют некоторые производители.

Библиографический список

1. Umweltanalytische Meß-Systeme (UMS). URL: <http://www.ums-muc.de> (дата обращения 12.10.2016).
2. D6 Tree growth-sensor strain gage clip sensor. URL: http://www.ekotechnika.cz/uploaded/files/D6_2001_8_D6_Tree_girth.pdf (дата обращения: 12.10.2016).
3. Санников С.П., Побединский В.В., Мехренцев А.В. Мониторинг леса электронными средствами: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 140 с.