

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ТАМОЖЕННОМ КОНТРОЛЕ

**Симоненко А. А.
доц. Павлов И.В.**

Санкт-Петербургский государственный горный университет
Кафедра приборостроения факультета «Приборостроение, информационные и электронные системы»

Аннотация

В последнее время Россия, являющаяся одним из крупнейших экспортёров леса, терпит большие убытки из-за неправильного определения объёмов экспортируемой древесины и невозможности их точного определения при таможенном контроле. В докладе рассматривается новый метод определения объема древесины при таможенном контроле, приводится его обоснование. Приводится анализ работ проводимых авторами совместно с НПЦ «Инновационная техника и технология» и ООО «Звук».

Ключевые слова

Экспорт леса, определение объёма, приборы контроля, методы контроля, определение плотности, акустический контроль.

Abstract

Recently Russia, one of the largest exporters of forest suffers heavy losses due to the incorrect definition of the volumes exported timber and the impossibility of accurately determining the customs administration. The report discusses a new method for determining the amount of wood in customs controls, provides a rationale. An analysis of works by authors with SPC «Innovation-supplied equipment and technology SLL «Sound».

Keywords

Timber exports, determination of volume control devices, control methods, density, acoustic control.

В современных условиях вопросы оценки качества лесопродукции и таможенного контроля экспортируемых и импортируемых лесо – и пиломатериалов приобретают всё большее значение. Мировой рынок древесины регламентируется системой государственных и межгосударственных актов, законов и других нормативных документов, в частности – государственных стандартов (ГОСТ) РФ, Лесного регламента ЕС, закона Лэйси США и т.п. Выполнение требований к лесопродукции особенно актуально для Российской Федерации, которая обладает большими лесными ресурсами и является одним из крупнейших заготовителей и экспортёров древесины. На долю России приходится 22% мировых запасов древесины, в том числе около 50% наиболее ценных – хвойных пород. По запасам древесины Россия занимает первое место, далее следуют Бразилия и Канада. В мировом экспорте доля Российской необработанной древесины занимает свыше 22 процентов. Основными потребителями российской лесопродукции являются Китай, Финляндия и Республика Корея, скупающие круглый лес и организующие его переработку на своей территории. При этом около 65% экспорта круглого леса приходится только на Китай¹.

Таможенный контроль круглых лесоматериалов включает: осмотр транспортного средства с грузом, установление номенклатуры и ассортимента лесоматериалов, определение объема и массы груза.

При таможенном контроле устанавливается соответствие между фактическим количеством товара и данными, представленными в грузовой таможенной декларации (ГТД) и в других товаросопроводительных документах. Определение размеров и объемов круглых лесоматериалов, заявляемых в ГТД, проводится должностными лицами отделов таможенного досмотра таможенных постов как в соответствии с ГОСТ, ОСТ, ТУ, так и в соответствии с приказом ФТС

¹Определение плотности древесины в основном производится на основе табличных методов или в соответствии с ГОСТ 16483.1-84. Применение таблиц коэффициентов плотности для расчета массы товара влечёт за собой увеличение погрешности измерений до 30%. В связи с этим весьма актуальна разработка методик и технических средств, позволяющих оперативно определять плотность древесины.

России №1291 от 22.10.2007 «О совершенствовании таможенного оформления и таможенного контроля круглых лесоматериалов» (МВИ).

Массу леса при транспортировке автомобильным и железнодорожным транспортом определяют взвешиванием, по разности весов транспортного средства и без него. Массу леса при транспортировке на речных и морских судах определяют по осадке судна. При невозможности взвешивания определяют расчетом, путем умножения плотного объема, на коэффициент плотности лесоматериалов, взятый с учетом влажности из соответствующей таблицы. Влажность древесины может быть определена экспериментально по ОСТ 13-59-82 или с использованием влагомеров. При невозможности определения влажности древесины коэффициент плотности ее берут при влажности, соответствующей свежесрубленному состоянию.

В настоящее время в Научно-производственном центре «Инновационная техника и технология», совместно с ведущими специалистами ООО «ЗВУК» осуществляется разработка методик определения физико-механических свойств различных пород древесины с использованием акустических методов контроля. В основу применения низкочастотных методов акустического контроля положено наличие корреляционных зависимостей между упругими константами материала изделия и такими физико-механическими свойствами, как твердость, пористость, плотность, прочность и т.п., а также эксплуатационными характеристиками изделий и технологией их изготовления [1,2].

В процессе контроля с применением метода свободных колебаний измеряется частота собственных колебаний (ЧСК) изделия, соответствующая определенному виду колебаний, затем рассчитывается приведенная скорость распространения акустических волн (стержневая скорость звука, Cl) по известной формуле

$$f_i = F_i \cdot Cl, \quad (1)$$

где f_i – ЧСК определенного вида i ;

F_i – коэффициент формы, зависящий от формы и размеров изделия, вида

возбуждаемых колебаний и коэффициента Пуассона

$$Cl = \sqrt{E/\rho};$$

E – модуль нормальной упругости;

ρ – плотность.

По предварительно установленным корреляционным зависимостям определяются необходимые физико-механические свойства. Параметр Cl является весьма информативным, и в ряде случаев достаточно полно характеризует физико-механические свойства изделий, определяющие их поведение при эксплуатации [3].

Как показали предварительные исследования и анализ литературы [4] применительно к древесине, параметр Cl связан с такими важными физико-механическими свойствами как плотность, прочность, упругие свойства. Кроме того, на параметр существенное влияние оказывает влажность контролируемых образцов. Таким образом, этот параметр может быть использован в качестве комплексного параметра, характеризующего физико-механические свойства контролируемых изделий, либо – в сочетании с контролем влажности – для интегральной оценки плотности.

Для реализации низкочастотного акустического метода применительно к контролю заготовок и изделий из древесины используется серийно выпускаемый ООО «ЗВУК» (Санкт-Петербург) прибор «Звук 203М» [2].

Для повышения надежности и достоверности контроля дополнительно используется импульсный метод определения скорости распространения ультразвуковых колебаний по результатам измерения времени их прохождения в контролируемом изделии.

При использовании импульсного ультразвукового метода производится измерение времени прохождения импульсом ультразвуковых колебаний расстояния между излучателем и приемником и определение скорости распространения продольных упругих колебаний в сплошной среде C_{∞} , которая связана с

константами упругости материала выражением:

$$C_{\infty} = \sqrt{\frac{E(1-\nu)}{\rho(1+\nu)(1-2\nu)}}, \quad (2)$$

где E – модуль нормальной упругости,

ρ – плотность,

ν – коэффициент Пуассона.

Приведенное выражение справедливо для изотропного материала, однако может быть также использовано для оценки действующих (эффективных) модулей материалов с анизотропией свойств.

Этот метод реализован с применением серийно выпускаемого импульсного низкочастотного ультразвукового измерителя скорости «Пульсар-1.2» (НПП «Интерприбор» г. Челябинск). С помощью этого прибора дополнительно к интегральной оценке свойств контролируемых объектов контроля (ОК) возможно производить локально-интегральную оценку равномерности распределения свойств по ОК, а также степени анизотропии свойств, что с учетом специфики контролируемого материала может нести дополнительную информацию о стабильности свойств и качестве ОК.

Значение «плотность древесины» зависит от строения древесины и содержания в ней экстрактивных веществ (смол). Наблюдаются колебания плотности древесины внутри ствола дерева, насаждения, а также в пределах ареала древесной породы.

Плотность древесины влияет на большинство технологических свойств древесины. Она позволяет рассчитать содержание сухого вещества в данном объеме древесины, используется при установлении норм расхода древесного сырья для производства целлюлозы и древесной массы.

Между плотностью и прочностью существует тесная связь. Более тяжелая древесина, как правило, является более прочной.

Величина плотности колеблется в очень широких пределах. Наибольшую плотность имеют: самшит – 960 кг/куб. м, береза железная – 970 кг/куб. м, саксаул – 1040 кг/куб. м.

Наименьшую плотность имеют: пихта сибирская – 375 кг/куб. м, ива белая – 415 кг/куб. м.

По плотности при влажности 12% древесину можно разделить на три группы:

1. Породы малой плотности (510 кг/куб. м и менее) – сосна, ель, пихта, кедр, тополь, липа, ива, ольха, каштан посевной, орех маньчжурский, бархатное дерево.

2. Породы средней плотности (550-740 кг/куб. м) – лиственница, тис, береза, бук, вяз, груша, дуб, ильм, карагач, клен, платан, рябина, яблоня, ясень.

3. Породы высокой плотности (750 кг/куб. м и выше) – акация белая, береза железная, граб, самшит, саксаул, фисташка, кизил.

Плотность древесины имеет практическое значение. Древесина с высокой плотностью (самшит, граб, бук, клен, груша) особенно ценится за прочность и хорошую обрабатываемость.

Литература

1. Глаговский Б.А., Московенко И.Б., Низкочастотные акустические методы контроля в машиностроении. – Л., Машиностроение, 1977. – 208 с.

2. Московенко И.Б., Метод свободных колебаний – самый древний метод акустического контроля //В мире неразрушающего контроля. – 1998. – №2. – С. 10 – 13.

3. Коварская Е.З., Московенко И.Б., Опыт промышленного использования акустического метода оценки физико-механических свойств изделий по частотам собственных колебаний //Дефектоскопия. – №6. –1991. – С. 9 – 15.

4. Лехницкий С.Г., Теория упругости анизотропного тела. Изд. 2-е, Главная редакция физико-математической литературы издательство «Наука», – М., 1977, – 416 с.

5. Ерофеев А.А., Легуша Ф.Ф., Московенко И.Б., Пугачев С.И. Акустическая диагностика изделий из уплотненной древесины /Лесная энциклопедия: в 2 т. Т. 2 /гл. ред. Воробьев Г.И.; ред. кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 631 с., ил.

7. Уголев Б.Н., Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М., 1975; Полубояринов О.И. //Плотность древесины. – М., 1976.

8. Салминен Э.О., Бит Ю.А., Борозна А.А. Экспорт лесопродукции: справочник. Изд-во: ПрофиКС, ISBN 978-5-903-039-38-8.

9. Симоненко А.А., Павлов И.В. Проблемы таможенного контроля при экспорте леса и возможности их решения //Труды X Международной научно-практической конференции молодых учёных, студентов и аспирантов. – СПб.: СЗТУ, 2009. – С. 289 – 293.

Рецензент проф. Степанов А.Л.