

УДК 53.083.2

Аспирант Е.В. Чесновский
Науч. руков. доц., к.т.н. И. Г. Федосенко
(БГТУ, г. Минск)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСИНЫ ПО СКОРОСТИ ПРОХОДЯЩЕГО ЗВУКА

Древесина является одним из основных строительных материалов, прогнозирование и оценка качественных характеристик древесины различных пород занимает очень важное место, как при строительстве, так и при эксплуатации различных объектов из древесины. При проведении строительных, ремонтных или реставрационных работ оценка качественных характеристик древесины является первоочередной задачей, значительные трудности возникают при отборе образцов для стандартных испытаний на прочность, недостаток информации о физико-механических свойствах древесины может привести к замене части строительной конструкции без полного обоснования утраты ее несущей способности [1].

В настоящий момент ультразвуковой неразрушающий контроль является наиболее мобильным и актуальным, для оценки и прогнозирования качественных характеристик древесины и древесных конструкций. Принцип ультразвукового метода контроля свойств материалов основан на факте, что твердые материалы являются хорошими проводниками звуковых волн. Посредством чего, волны отражаются не только от граничных поверхностей, но и внутренних дефектов (трещины, пустоты, различные включения). Эффект взаимодействия звуковых волн с материалом усиливается по мере уменьшения длины их волн и соответственно увеличения частоты колебаний.

С целью прогнозирования и оценки качественных характеристик древесины основных пород, произрастающих на территории Республики Беларусь и прилегающей к ней территории государств-соседей, от скорости проходящего через нее звука был выбран измерительный прибор Пульсар-2.1. Прибор позволяет определить: прочность, плотность и модуль упругости бетонов, а также звуковой индекс абразивов по предварительно установленным градуировочным зависимостям перечисленных параметров от скорости распространения ультразвуковых импульсов [4].

Работа прибора основана на измерении времени и скорости прохождения ультразвукового импульса в материале изделия от излучателя к приемнику. Измерение скорости распространения ультразвука происходило в двух направлениях: продольном и радиальном.

После измерения скорости на тех же образцах были проведены испытания на поперечный изгиб, для расчета модуля упругости по ГОСТ 16483.9-73 [2] и предела прочности по ГОСТ 16483.10-73 [3].

Реальная влажность каждого образца была определена с помощью весового метода ГОСТ 16483.7-71, а плотность [4] по ГОСТ 16483.1-84.

По полученным данным, установлены зависимости скорости распространения звука (V) от плотности (ρ_6) и влажности (W) древесины сосны, ели и березы.

Пользуясь этими зависимостями, легко оценить значение одного из трех входящих в уравнение показателей (скорости звука, плотности и абсолютной влажности древесины).

Также получены графические зависимости предела прочности и модуля упругости от скорости распространения ультразвука в продольном и поперечном волокнам направлении.

Получены уравнения регрессионной зависимости предела прочности (σ), модуля упругости (E) и плотности (ρ) от скорости распространения ультразвука в продольном и поперечном волокнам направлении, для древесины сосны, ели и березы.

Полученные модели, связывающие физико-механические свойства со скоростью ультразвука, пропущенного через структуру древесины, позволяют прогнозировать и оценивать неразрушающим способом со значительной точностью состояние древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С., Федяев А.А., Чубинский М.А., Швец В.Л., Чаузов К.В. Физические методы испытаний древесины. СПб.:СПбГЛТУ, 2015 г. 125 с.
2. ГОСТ 16483.9-73. Древесина. Метод определения модуля упругости при статическом изгибе. Введ. – 01.07.74 – М.: Госстандарт СССР: ИПК Издательство стандартов, 1999. 7 с.
3. ГОСТ 16483.3-84. Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе. Введ. – 01.07.85 – М.: Госстандарт СССР: ИПК Издательство стандартов, 1999. 7 с.
4. Пауль, Э.Э., Кухта, В.Н. Зависимость механических свойств древесины от ее плотности / Лесное и охотничье хозяйство, 2011. № 10. – С. 20-23.