

УДК 620.17

О НАТУРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ В ИНЖЕНЕРНОМ СТРОИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Л.Е. Кондратьева, Д.Ю. Марнауз

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых, Российская Федерация
e-mail: Kondratieva_L_E@mail.ru, msmarnauz@mail.ru

Рассматриваются актуальные вопросы значения натуральных экспериментов со строительными материалами в инженерном строительном образовании. Приведены наработки по механическим испытаниям конструкционных материалов в рамках дисциплин для студентов направлений «Строительство» и «Архитектура». Показаны возможности учебно-исследовательской работы студентов по этому направлению.

Ключевые слова: инженерное строительное образование, натурные эксперименты, механические испытания.

ABOUT NATURAL EXPERIMENTS WITH BUILDING MATERIALS IN CIVIL ENGINEERING EDUCATION

L. Kondratieva, D. Marnauz

Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolay Grigorievich Stoletov,
Russian Federation
e-mail: Kondratieva_L_E@mail.ru, msmarnauz@mail.ru

Current issues of the importance of full-scale experiments with building materials in civil engineering education are considered. The work on mechanical testing of structural materials within the framework of disciplines for students in the fields of "Construction" and "Architecture" is presented. The possibilities of educational and research work of students in this area are shown.

Keywords: civil engineering education, full-scale experiments, mechanical tests.

С переходом на двухуровневую систему высшего образования (бакалавриат, магистратура) мы столкнулись с существенным уменьшением объема общеинженерных дисциплин, в частности, сопротивления материалов, по сравнению с объемом на специалитете. В курсе сопротивления материалов у студентов строительного направления традиционно значительную часть составляли лабораторные занятия, на которых проводились натурные эксперименты по механическим испытаниям материалов и конструкций; сейчас от прежнего объема в лучшем случае остались две-три лабораторные работы. Между тем важность таких лабораторных занятий в подготовке инженеров-строителей трудно переоценить: результаты механических испытаний материалов и конструкций составляют фундамент науки о прочности. В профессиональной строительной деятельности с исследованием механических свойств материалов встречаются при изучении новых конструкционных строительных материалов, при создании соответствующих нормативных документов, при оценке прочности существующих сооружений (например, при реставрации памятников архитектуры) и др.

Одним из способов решения этой проблемы, на наш взгляд, может быть увеличение насыщенности базовых лабораторных работ: расширение спектра исследуемых материалов, сравнительный анализ результатов. Техническая база (испытательные машины различной мощности, под испытания при разных видах деформации) для этого есть (рисунок 1, а–в).



а



б

Рисунок 1. – В лаборатории механических испытаний университета (начало)



Рисунок 1. – В лаборатории механических испытаний университета (окончание)

Проведены оценка возможностей для испытаний и испытаня стеновых материалов, кирпичей различных видов, древесины разных пород. В качестве примера расскажем о механических испытаниях на сжатие древесины разных пород.

Традиционно лабораторная работа по механическим испытаниям материалов при сжатии включала эксперимент с древесиной одного вида (а также со сталью и чугуном) [1]. Строители, архитекторы, дизайнеры работают с разными видами (породами) древесины. Поэтому был подготовлен и проведен эксперимент с древесиной семи пород: это береза, вяз, дуб, липа, лиственница, осина, сосна. В соответствии с нормативными документами [2] были изготовлены образцы для испытаний при сжатии вдоль и поперек волокон. Эксперимент выполнялся на учебной испытательной машине УММ-10 (см. рисунок 1, б). Образцы нагружались статически, доводились до разрушения. Определялось характерное значение нагрузки: соответствующее разрушению образца (при сжатии вдоль волокон) и соответствующее текучести материала (при сжатии поперек волокон). В результате обработки этих данных получены значения предела прочности при сжатии вдоль волокон и предела прочности при сжатии поперек волокон древесины этих пород (на рисунке 2 приведены значения предела прочности при сжатии вдоль волокон, единицы измерения – МПа). В эксперименте фиксировался также характер деформации и разрушения образцов (на рисунках 3, 4 показаны некоторые образцы после испытаний). Испытательная машина выдавала графики зависимости между сжимающей нагрузкой и деформацией (укорочением) образца.

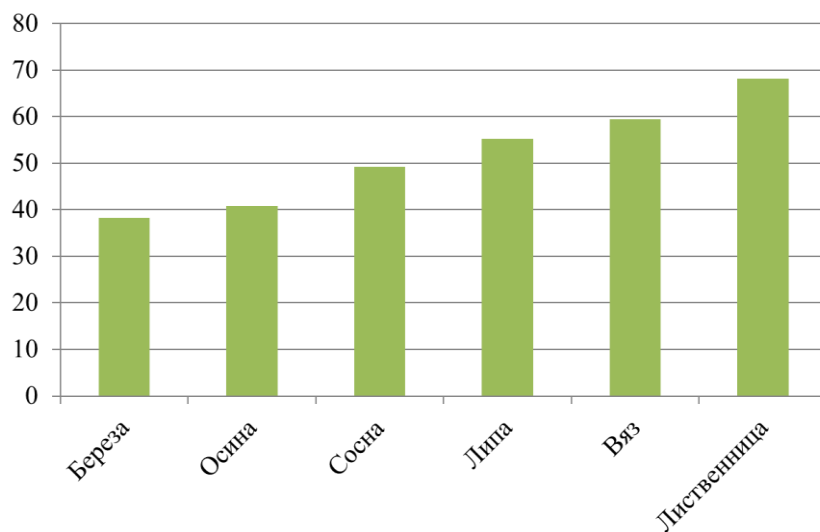


Рисунок 2. – Значения предела прочности при сжатии вдоль волокон



а



б

а – при сжатии вдоль волокон; *б* – при сжатии поперек волокон

Рисунок 3. – Образцы из березы после испытаний



а



б

а – при сжатии вдоль волокон; *б* – при сжатии поперек волокон

Рисунок 4. – Образцы из вяза после испытаний

Полученный массив результатов позволяет провести широкий анализ. Студент может

- сравнить значения предела прочности древесины разных пород, полученные на лабораторном занятии, с нормативными (известными) значениями этих характеристик;
- сравнить значения предела прочности древесины разных пород друг с другом (и на основе этого сделать выводы о сферах использования разных пород древесины);
- изучить характер деформирования и разрушения древесины разных пород (и на основе этого сделать выводы об общих закономерностях деформирования древесины при сжатии вдоль и поперек волокон, а также об особенностях деформирования разных видов древесины);
- изучить графики зависимости между сжимающей нагрузкой и деформацией для образцов древесины разных пород (и на основе этого сделать выводы об общем характере этих графиков для образцов, сжимавшихся вдоль волокон; об общем характере этих графиков для образцов, сжимавшихся поперек волокон) и др.

Полученные результаты стимулируют интерес к более подробному изучению конструкционных материалов, что может быть предметом учебно-исследовательской работы студентов. Например, разобраться, почему именно дуб используется для изготовления не только конструктивных элементов зданий, но и железнодорожных шпал, паркета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лабораторные работы по сопротивлению материалов: методические указания. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005. – 60 с.
2. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции».