DOI: 10.17117/na.2017.01.03.066

<http://ucom.ru/doc/na.2017.01.03.066.pdf>

Поступила (Received): 23.01.2017

Ерофеев А.В., Скворцов С.П., Мухортов П.А. Об актуальности разработки методики прогнозирования долговечности деревянных соединений

Erofeev A.V., Skvortsov S.P., Mukhortov P.A.
The relevance of the development of methods
to predict the durability of wood joints

В статье доказывается необходимость учета при прогнозировании долговечности деревянных соединений их податливости. Показано, что существующая методика прогнозирования долговечности, базирующаяся на положениях термофлуктуационной теории разрушения и деформирования твердых тел, не позволяет с достаточной надежностью прогнозировать долговечность соединений

Ключевые слова: податливые связи, флуктуационная концепция

Ерофеев Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Мичуринская, 112

Скворцов Сергей Павлович

Магистрант
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Мичуринская, 112

Мухортов Павел Анатольевич

Магистрант
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Мичуринская, 112

The article proves the need to consider in predicting the durability of wooden joints of their compliance. It is shown that the existing methods of forecasting durability based on the provisions of the thermo-fluctuation theory of destruction and deformation of solids, does not allow to predict with sufficient reliability durability of joints

Key words: yielding communication, fluctuation concept

Erofeev Alexander Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Tambov state technical university
Tambov, Michurinskaya st., 112

Skvortsov Sergey Pavlovich

Master
Tambov state technical university
Tambov, Michurinskaya st., 112

Mukhortov Pavel Anatolevich

Master
Tambov state technical university
Tambov, Michurinskaya st., 112

Целесообразность прогнозирования долговечности строительных материалов и конструкций с позиции термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердых тел обуславливается проявлением для них универсальной температурно-временной зависимости предела текучести, прочности и деформативности [1]. Таким образом, в настоящее время прогнозирование

долговечности строительных материалов, как правило, осуществляется на принципах термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердого тела. Основными факторами, влияющими на материал и конструкцию, согласно этой теории являются нагрузка, температура и время. Однако при работе материала в соединениях характер работы, а, следовательно, и механизм разрушения и деформирования меняется, о чем говорит сравнительный анализ механизмов разрушения и деформирования при кратковременных испытаниях трех балок, у которых нагрузка, пролеты и сечения одинаковы (балка цельного сечения, балка составного сечения на податливых связях и балка составного сечения без связей) [2, 3]. Таким образом, использование классической методики определения долговечности для деревянных конструкций на податливых соединениях приводит к завышению или занижению теоретических сроков службы таких соединений, т.е. наблюдается большой процент погрешности между теоретическими (определенными расчетным путем) и реальным сроком службы таких соединений.

Отсутствие инструментов для надежного прогнозирования долговечности деревянных нагельных соединений определяет актуальность разработки на базе термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердого тела методики прогнозирования долговечности таких соединений.

На основании анализа деревянных соединений по критериям универсальности и перспективности использования в строительстве, в качестве объекта исследования выбраны податливые деревянные соединения на металлических связях (гвоздях). Предметом исследования является процессы разрушения и деформирования деревянных соединений на металлических связях.

Предполагается, что решить вопрос учета при прогнозировании долговечности деревянных соединений их податливости возможно путем ввода в обобщенное уравнение Журкова экспериментально выведенного коэффициента податливости. Эта гипотеза основана на классических положениях термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердых тел, согласно которым константы T_m , τ_m , U_0 являются нечувствительными к изменениям физической структуры [1], приводящим к изменению прочностных свойств, а также физической трактовки термоактивационных констант обобщенного уравнения Журкова. Подтверждение выдвинутой гипотезы предлагается проводить по следующей методике:

1. С позиции термофлуктуационной концепции выявить закономерности деформирования и разрушения деревянных соединений цельного и составного сечения без соединения, а также составного сечения соединенного сплачиванием с помощью податливых связей;

2. Определить константы, входящие в обобщенное уравнение Журкова, для трех видов деревянных конструкций (длина образца 120 мм, сечение – 20x20 мм): элемент сплошного сечения, элемент составного сечения без связей, элемент составного сечения на податливых связях, и провести сравнительный анализ полученных констант. Если выдвинутая гипотеза подтвердиться, то три (T_m , τ_m , U_0) из четырех констант останутся постоянными вне зависимости от вида испытываемой конструкции. Измениться только структурно-механическая

константа, величина которой для балок составного сечения на податливых связях будет лежать в диапазоне между величинами аналогичных констант для балок сплошного сечения и балок составного сечения без связей.

3. Установить влияние количества и расстановки связей на процессы разрушения и деформирования соединения на податливых связях, а также на константы обобщенного уравнения Журкова, а точнее, при условии подтверждения выдвинутой гипотезы, на структурно-механическую константу;

4. На основе сравнительного анализа экспериментально полученных констант предложить усовершенствованную методику прогнозирования долговечности деревянных податливых соединений.

Подтверждение выдвинутой гипотезы и разработка методики позволяющей при прогнозировании долговечности конструкций учитывать податливость соединений позволит повысить надежность такого прогноза путем приближения идеализированных теоретических представлений о работоспособности соединений к реальным условиям эксплуатации с одной стороны, и сделать очередной шаг к применению положений термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердых тел при прогнозировании долговечности не только материалов, но и строительных конструкций. Надежный прогноз сроков службы строительных конструкций с точки зрения экономики и безопасности необходим для установления ремонтного периода, для предотвращения недопустимых деформаций и разрушений конструкции, в течение, которого необходимо предпринять меры по выявлению образовавшихся впоследствии эксплуатации дефектов и производить работы по усилению, дополнительной защите соединения или его замене [4, 5].

Таким образом, доказана актуальность разработки методики, прогнозирования долговечности деревянных соединений, выдвинута научная гипотеза, дающая основу разработки указанной методики, определены методы и подходы для достижения поставленной цели.

Список используемых источников:

1. Ярцев В.П., Кисилева О.А. Прогнозирование поведения строительных материалов при неблагоприятных условиях эксплуатации. Издательство ТГТУ. 2009. С. 124.
2. Асамидинов Ф.М. Исследование способов определения реакции связей в статически определимых балках // Территория науки. 2015. № 1. С. 97-102.
3. Зулпуев А.М., Насиров М.Т., Абдыкеева Ш.С. Влияние нормальных усилий на работу статически неопределимых систем // Территория науки. 2015. № 3. С. 45-56.
4. Иванов В.Ф. Конструкции из дерева и пластмасс. Издательство литературы по строительству. Москва – Ленинград, 1966. С. 353.
5. Умнова О.В. Несущая и деформационная способность стеклопластиковых нагельных соединений в деревянных конструкциях с учетом времени и температуры эксплуатации // Вестник ТГТУ. Том 13. 2007. С. 974.