

УДК 691.113

КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Е. С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ, В. Ю. РЯБЫЧЕНА, Д. А. ШКАДОВСКАЯ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Деформационные и прочностные свойства древесины, как и любого другого материала, напрямую связаны с ее структурой. Однако, в отличие от привычных металлических и бетонных изделий, пиломатериалы больше подвержены влиянию факторов окружающей среды, таких как температура, влажность, прямое воздействие солнечных лучей и т. д. В первую очередь это обусловлено естественным трубчатым слоисто-волокнистым строением и органическим химическим составом. Так, трахеиды, занимающие более 90 % объема ствола дерева и придающие ему механическую прочность, представляют собой полые клетки вытянутой в длину формы с заостренными концами. Такое строение способствует возможности накопления влаги в теле древесины и ведет к увеличению плотности и уменьшению модуля упругости и прочности материала. Так, например, увеличение влажности до 30 % ведет к пропорциональному уменьшению прочности на 30 %. Органический состав формируют предпосылки, при которых возможны химические реакции с различными веществами из окружающей среды, а также создание условий, при которых древесина может стать питательной средой для образования различных грибов.

Для контроля объемных деформаций при комплексном влиянии факторов окружающей среды (влажность, температура, влияние солнечного света) были отобраны 12 групп образцов из древесины хвойных пород по 5 шт. на испытательную группу. Образцы были размещены в четырех различных средах (по три группы на каждую) для сравнительного контроля изменения показателей. Первая среда представлена закрытым сухим отапливаемым помещением, вторая – закрытым сухим неотапливаемым помещением, третья – навес с защитой от атмосферных осадков и влияния солнечных лучей, четвертая – открытая площадка под воздействием атмосферных осадков, температуры и солнечных лучей. Образцы испытывались в рамках климатических факторов осеннего, зимнего и весеннего сезонов г. Могилева (испытательный полигон Белорусско-Российского университета). Для всех групп образцов производились периодические замеры геометрических параметров в радиальном, тангенсальном и продольном направлениях, а также температуры и влажности окружающей среды и влажности самих образцов. Контроль динамики изменения размеров образцов по трем направлениям важен, т. к. увеличение объема не является равномерным для всех граней и зависит от ориентации древесных волокон. Итогом таких неравномерных деформаций может стать не только изменение

линейных размеров, но и появление напряжений, приводящих к искривлению деревянных элементов и образованию трещин в их структуре. Вдобавок усадка материала при снижении влажности также может происходить неоднородно с теми же последствиями.

Каждые 2 месяца из каждой среды изымалось по одной группе образцов для помещения их в идеализированную среду с выдержкой при влажности 12 % и температуре 20 °С и проведения конечных контрольных измерений и испытаний в рамках лаборатории. Для контроля качества полученных данных выборка результатов измерений и испытаний была произведена с учетом среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Сравнительное изменение показателей объемных деформаций отображено с помощью построения графиков зависимости изменения линейных размеров образцов в различных направлениях от времени с учетом влажности и температуры образцов и среды, а также прямого сравнения величин в процентах.

Следует отметить, что влияние температурных и влажностных факторов на прочностные показатели древесины и узловых соединений косвенно учитывается в СП 5.05.01–2021 *Деревянные конструкции* [1] с помощью коэффициента модификации k_{mod} , зависящего от класса эксплуатации конструкции и длительности нагрузки. Однако данный коэффициент не отображает прямой зависимости между факторами и не учитывает динамики в изменении объемных характеристик деревянных элементов. Особенно важно это в случае циклического изменения влажности и температуры в узловых соединениях с плотным прилеганием элементов, т. к. может привести к значительным деформациям и, соответственно, невыполнению условий эксплуатационной пригодности или даже разрушению элементов узла.

Ввиду того, что в последние годы деревянные конструкции получают широкое распространение на территории ряда европейских стран из-за их экологических показателей, подход к их расчету и прогнозированию изменения деформационных и прочностных факторов в процессе эксплуатации требует уточнения. Это связано с увеличением точности обработки данных при расчете, изменениями в структуре деловой древесины ввиду экологических и климатических факторов, а также изменением ряда конструктивных и расчетных показателей. Также стоит отметить, что изменение объема и деформационных свойств пиломатериалов под воздействием внешних факторов является ключевым аспектом, определяющим ее механические характеристики и долговечность эксплуатации в строительной отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деревянные конструкции: СП 5.05.01–2021. – Введ. 31.03.2021. – Минск: Госстандарт; Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2021.