

## **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНЫ**

*Аннотация.* В статье рассматриваются изменения прочностных характеристик деловой строительной древесины во времени под влиянием климатических и иных факторов на территории Беларуси. По результатам испытаний двух групп образцов различного возраста проведено сравнение прочности на сжатие вдоль волокон.

**E.S. Khmel'nitskij**  
Belarusian-Russian University  
Mogilev, Belarus

## **THE CLIMATE FACTOR INFLUENCE ON THE STRENGTH PROPERTIES OF CONSTRUCTION TIMBER**

*Abstract.* Changes of the strength characteristics of commercial construction timber over time under the influence of climatic and other factors on the territory of Belarus are discussed in the article. The comparison of the compressive strength along the fibers was carried out according to the results of tests of two groups of samples of different ages.

Климатические изменения, происходящие на протяжении последних лет, затрагивают практически все сферы жизнедеятельности человека, в том числе строительную отрасль, оказывая косвенное влияние на качество строительных материалов, а также их стоимость, что является весьма актуальным в контексте общемирового сложного экономического положения и роста цен на все строительные материалы. В частности, это касается и деловой строительной древесины, так как ее исходное сырье напрямую связано с биосферой и достаточно длительным, по сравнению с другими строительными материалами, периодом влияния климата на рост и формирование ствола. При этом не малое значение имеет и экологический фактор, вследствие влияния различных загрязнений на мутационные и иные процессы, проходящие в формирующейся в результате годовых циклов, живой ткани дерева. Описанные выше показатели напрямую влияют на физический и химический состав, а, следовательно,

приводят к существенным изменениям прочностных и деформативных характеристик конечного продукта.

Для проведения сравнительного анализа влияния климатического фактора на прочностные свойства древесины были отобраны 2 группы образцов. Первая группа образцов была изготовлена из пиломатериалов производства УП «Звезда удачи», Пуховичского района, занимающегося добычей древесины в юго-восточной части Минской области. Из бруска свежизготовленной древесины хвойных пород (сосна) с поперечным сечением 18 на 30 мм были выпилены образцы высотой 40 мм.

Вторая группа образцов, для проведения сравнительного анализа, была выпилена из демонтированного элемента наслонной стропильной системы жилого дома. Данное строение находилось в одной из деревень Осиповичского района Могилёвской области и было возведено в 50-е годы прошлого века. Для его строительства была использована хвойная древесина, заготовленная в том же административном районе. Таким образом можно сделать вывод что географическое происхождение обеих групп образцов является приблизительно одинаковым.

Текущие требования основных нормативных документов в области расчета деревянных конструкций не учитывают породу древесины при определении прочностных характеристик. Существует только разделение по классу на древесину мягких хвойных и на твердых лиственных пород. Данный фактор, в совокупности близкими показателями прочности основных белорусских строительных пород древесины (сосна и ель), дает возможность, при получении прочностных характеристик, пренебречь возможной погрешностью вследствие использования разных пород древесины при проведении сравнения показателей.

Испытания образцов проводились на сжатие вдоль волокон с помощью гидравлического пресса ПГМ-500МГ4-А при непрерывной скорости приложения нагрузки 0,6 МПа/с с погрешностью не более  $\pm 5\%$  от контрольной величины в среде с относительной влажностью 70 % и температурой 18 °С. Выдержка образцов в данной среде проводилась в течении 3 недель до достижения ими постоянной массы. Влажность самих образцов определялась в соответствии с требованиями нормативной документации с помощью электронного влагомера.

Расчетные показатели прочности определялись в соответствии с СП 5.05.01-2021 «Деревянные конструкции» [1] без учета влияния гибкости, так как показатели  $\lambda_{rel,y}$  и  $\lambda_{rel,z}$  не превышают 0,3 (короткие

массивные элементы). Разница во влажности отдельных образцов регулировалась с помощью расчетного приведения к нормальной влажности, а температура с помощью расчетного приведения к нормальной температуре.

Изменчивость опытных значений полученных нагрузок в каждой серии образцов (по 12 образцов для каждого типа древесины) является закономерной и объясняется различными причинами. Поэтому для более обоснованных опытных и, соответственно, расчетных значений были учтены не только результаты проведенных испытаний, но и выполнена статистическая обработка с общей вероятностной оценкой распределения нормальных величин.

Количественная оценка особенности показателя прочности древесины на сжатие вдоль волокон производилась по его типичной средней величине с помощью среднего арифметического между значениями каждой серии, а его изменчивость с помощью среднего квадратического отклонения.

По результатам проведенных расчетов средний показатель прочности более молодой древесины на сжатие вдоль волокон оказался на 9 % ниже по сравнению с более старой. Однако при расчете прочности старой древесины также следует учитывать возраст стропильной системы. Т.к. конструкция на протяжении длительного срока (более 70 лет) находилась под воздействием постоянной нагрузки, то для расчета  $f_{c0d}$ , согласно кривой нормального распределения прочности древесины по времени (рис.1), мы должны учитывать дополнительный поправочный коэффициент  $k_{mod}$ , принимаемый равным 0,6 согласно требованиям СП [1]. Таким образом разница в прочности между сериями образцов составит 45 %.

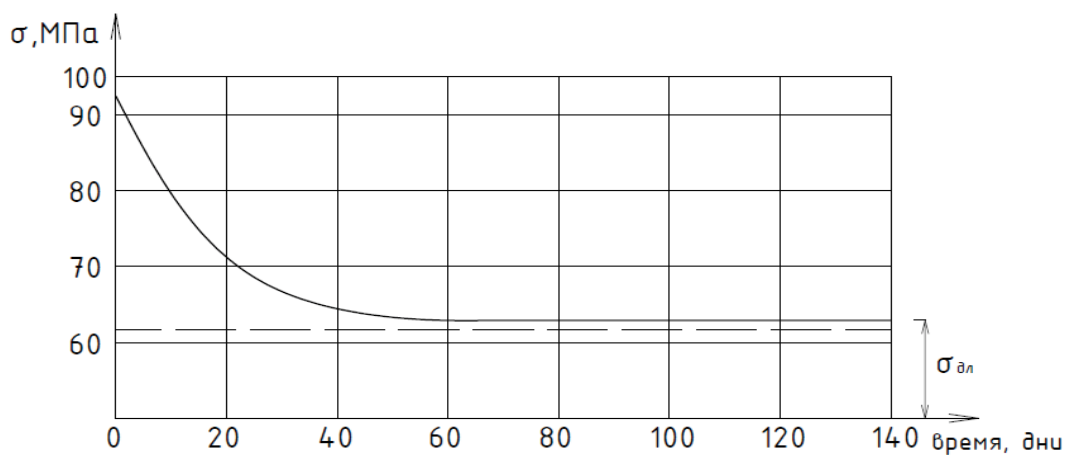


Рис. 1 - Кривая длительного сопротивления древесины

Кроме того, влияние климатического фактора можно проследить и непосредственно по изменению структуры древесины. На поперечном спиле более поздних образцов годовичные кольца значительно толще по сравнению со старой древесиной. Так толщина слоев более молодой древесины составляет в среднем 2,8 мм, в то время как для образца, выпиленного из стропильной системы, данный показатель равен 1,2 мм (рис. 2). При этом образцы, изготовленные из брусков, имеют ярко выраженную более рыхлую структуру.



**Рис. 2 - Поперечное сечение образцов**

Прежде всего это связано с уменьшением продолжительности зимнего сезона в нашей географической зоне и увеличением средней температуры в холодный сезон. При таком положении вещей в сечении дерева накапливается большее количество менее плотной древесины летнего периода, что приводит к общему уменьшению прочности древесины как материала.

Проведенные испытания и полученные характеристики прочности на сжатие вдоль волокон позволяют сделать первичный вывод что общая прочность деловой древесины за последние 70 лет снизилась на 45 % ввиду влияния климатических, экологических и иных факторов. Однако для получения более точных данных требуется проведение исследований на большем количестве образцов различных пород конструктивной древесины из разнообразных регионов Беларуси. Данные исследования имеют большую важность ввиду повсеместного использования древесины в строительной области

нашего государства, в частности, и сложившихся архитектурных-строительных традиций деревянного домостроения данного региона в общем.

### **Список использованных источников**

1. СП 5.05.01-2021. Деревянные конструкции: государственные стандарты Республики Беларусь: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31 марта 2021 г. № 27 подготовлен научно-производственным республиканским унитарным предприятием "Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации" (БелГИСС). – Минск: Госстандарт, 2021.