

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСИНЫ СТЕН БРЕВЕНЧАТОГО ДОМА ПОСЛЕ 120 ЛЕТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности изменения прочностных характеристик древесины бревенчатых срубных стен после длительной эксплуатации. Проведено исследование, включающее в себя натурные обследования конструкций и экспериментальные исследования, направленные на определение длительной прочности материала срубных стен. В ходе работы были получены и проанализированы данные об изменении прочностных характеристик древесины бревенчатых стен на изгиб, сжатие вдоль волокон, сжатие поперек волокон, скалывание вдоль волокон, скалывание поперек волокон, растяжение вдоль волокон. Исследование выполнено в рамках магистерской диссертации. Полученные результаты имеют практическое значение для таких областей, как архитектура, строительство и реконструкция памятников деревянного зодчества, предоставляя ценную информацию для оценки остаточной прочности конструкции.

Ключевые слова: древесина, бревенчатый дом, прочностные характеристики, длительная эксплуатация, долговечность.

Цель научного исследования:

Выявление закономерности изменения прочностных характеристик древесины стен бревенчатого дома после длительной эксплуатации.

Задачи научного исследования:

- Определить прочность деревянных образцов экспериментальным методом;
- Провести анализ полученных данных по прочности.

Методы исследования:

- Натурные исследования бревенчатого дома (Рисунок 1)
- Экспериментальные исследования снижения прочностных свойств древесины с учетом влияния длительной эксплуатации в конструкции

Натурные исследования:

Здание представляет собой одноэтажную избу с двухэтажной хозяйственной пристройкой. Изба сложена из бревен, стесанных с внутренней стороны до полулафета, предполагаемый возраст – 120 лет. На торцах стен сделаны резные пилястры, на окнах – наличники, также имеется лобовая доска, внешний вид изображен на рисунке 1



Рисунок 1 – Бревенчатый дом (Россия, Вологодская обл., с/с Лесковский, деревня Марково, д.10)

Актуальность темы:

Традиционное деревянное домостроение, в частности, возведение срубных бревенчатых стен, на протяжении многих веков является неотъемлемой частью культурного наследия и строительной практики. Бревенчатые конструкции обладают рядом преимуществ, таких как экологичность, хорошая теплоизоляция и уникальный эстетический вид. Однако, несмотря на свою прочность и долговечность, древесина как строительный материал подвержена естественному старению и деградации под воздействием различных факторов окружающей среды, а также в процессе эксплуатации. Актуальность исследования прочности материала бревенчатых стен после длительной эксплуатации обусловлена увеличением интереса к сохранению памятников деревянного зодчества, а также возможностью практического применения полученных данных при проведении реставрации зданий.

Введение. Деревянные конструкции являются наиболее распространенными типами конструкций исторических зданий. Они могут быть как отдельными несущими и ограждающими элементами, так и составлять здание в целом.

Изучение изменения прочностных характеристик древесины после длительной эксплуатации проводилось многими авторами, целью данных исследований служило определение влияния эксплуатации на несущую способность конструкций.

Исследования в области деревянных бревенчатых зданий акцентируются на архитектурной составляющей. Одним из трудов по деревянному зодчеству русских изб является «Материалы по народному зодчеству западных финнов Ленинградского округа» Р. М. Габе. В нем описываются особенности планировок, внешнего и внутреннего убранства изб различных губерний, в том числе Вологодской губернии.

Экспериментальные исследования:

Проводились серии экспериментальных исследований прочности образцов древесины, полученной из бревенчатых стен. Определялась прочность на изгиб, сжатие вдоль и поперек волокон, скалывание вдоль и поперек волокон, растяжение вдоль волокон. Для испытаний были использованы испытательные машины Instron 5969 (50 кН), Instron 5989 (500 кН) и Instron 5966 (10 кН). Испытательные установки с испытанными образцами показаны на рисунке 2.

Результаты

Получены значения временного сопротивления древесины при различных видах напряженно-деформированного состояния, которые представлены в таблице 1.



Рисунок 2 – Испытание древесины на скалывание вдоль волокон

Таблица 1 – Значения временного сопротивления древесины, полученные в ходе испытаний

Вид НДС	Значение временного сопротивления (эксперимент), МПа	Коэффициент вариации	Значение временного сопротивления (СП64.13330.2017), МПа	% снижения прочности по сравнению с чистой древесиной
Растяжение (№7)	60,17	12,21	-	-
Сжатие вдоль волокон (№4)	36,06	5,78	44	18,05
Сжатие поперек волокон (№4)	4,59	10,21	-	-
Скалывание вдоль волокон по тангентальной плоскости (№2)	4,6	10,58	7	34,29
Скалывание вдоль волокон по радиальной плоскости (№3)	4,62	3,92	7	34,00
Скалывание поперек волокон по тангентальной плоскости (№5)	3,81	15,39	-	-
Скалывание поперек волокон по радиальной плоскости (№6)	3,09	10,77	-	-
Изгиб (№1)	63,78	8,81	80	20,28

Выводы:

В ходе экспериментального исследования были получены значения временного сопротивления древесины при различных видах НДС. Наибольшие коэффициенты вариации, среди полученных результатов, получились при испытаниях на растяжение, скалывание вдоль и поперек волокон по тангентальной плоскости, а также на сжатие поперек волокон. Снижение прочностных свойств составило от 18% при сжатии вдоль волокон до 34% при скалывании вдоль волокон.