

УДК 694.6

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СУЧКОВ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Овсянников С.И., канд. техн. наук, Федоренко А.В., магистрантка, Ковш
А.Ю., магистрант, Ковш М.Ю., магистрантка,
Богданов И.И., магистрант

*(Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова)*

Представлены результаты исследования влияния сучков на теплопроводность пиломатериалов. Установлено, что сучки значительно снижают теплопроводность древесины. При степени заполнения сучками до 15 % теплопроводность снижается незначительно. С увеличением сучковатости теплопроводность повышается. В этом случае необходимо применять более толстый стеновой брус.

Ключевые слова. Теплопроводность, древесина, сучковатость.

Постановка проблемы. Экологически чистые материалы давно применяют в строительстве. Одним из таких материалов является древесина. Традиционно древесина используется для постройки жилых домов в северных районах России [1]. В последнее время древесина широко применяется в современном индивидуальном строительстве [2]. Основные положительные свойства древесины являются низкая теплопроводность, экологическая чистота, внешняя эстетика, простота заготовки и обработки материала, а также его доступность. Ухудшают свойства древесины её основные пороки, а именно наличие сучков и гнилей. Их удаление приводит к снижению использования и перерасходу исходного материала. Известно [3, 4], что сучки ухудшают теплопроводность пиломатериалов, а так же снижают механические свойства. Однако в этих работах не представлено четких рекомендаций по влиянию размеров сучков на теплопроводность пиломатериалов в целом.

Целью данной работы является оценка влияния размеров сучков на теплопроводность ламелей древесины для изготовления клееного стенового бруса в деревянном домостроении.

Изложение основного материала.

Определение теплопроводности осуществлялось с помощью прибора ИТС-1, который предназначен для измерения теплопроводности и теплового сопротивления строительных и теплоизоляционных материалов методом стационарного теплового потока в соответствии с ГОСТ 7076-99. В качестве образцов использовались заготовки 150x50 мм пиломатериалов ели для изготовления строительного бруса. Плотность древесины составляет $\rho = 470$

кг/м³. Для експериментів вибирались участки с сучками различного размера и направления (рис. 1).

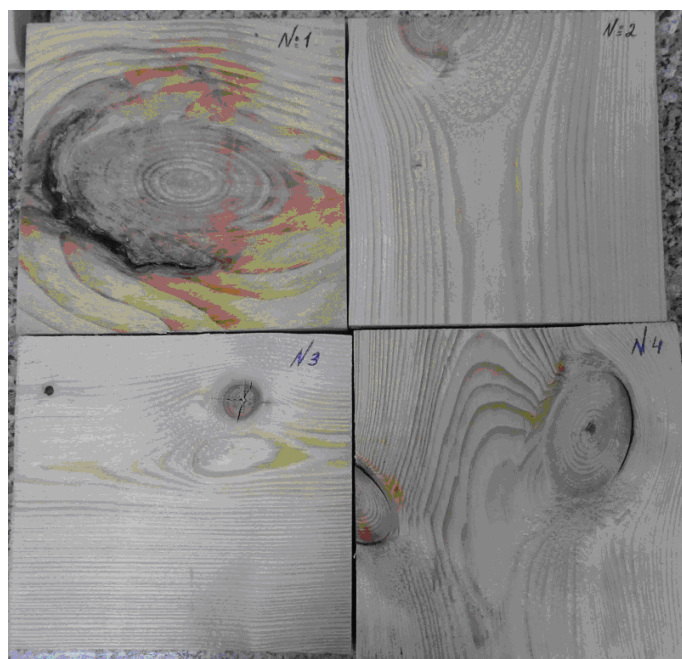


Рис. 1. Образцы ламелей для исследования на теплопроводность

Размеры сучков измерялись в соответствии с ГОСТ 2140-81, после чего рассчитывалась степень заполнения площади образца сучками.

Для проведения исследований изготавливались образцы в виде прямоугольного параллелепипеда в форме квадрата с размерами 150x150 мм. Толщина образцов составляла 25 мм. Отклонение лицевых граней жесткого образца от параллельности не превышало 0,5 мм. Проводились 3 измерения на одном образце и принималось среднее значение. По полученным значениям теплопроводности λ и толщины материала d рассчитывалось тепловое сопротивление $R = d / \lambda$. Результаты экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты экспериментов определения теплопроводности

№ образца	$F_{\text{суч}}, \text{мм}^2$	Степень заполнения древесины сучками, %	$\lambda, \text{Вт/мК}$	$R, \text{м}^2\text{К/Вт}$	Влажность $W, \%$
1	9,9	44	0,2162	0,1156	17
2	1,3	5,7	0,1174	0,2129	9,5
3	0,28	1,2	0,1132	0,2209	11,5
4	2,7	12,3	0,1273	0,1964	9,5

Влажность древесины определялась прибором CONDROLHYDRO-Тес. Учитывая, что влажность заготовок значительно отличалась между собой, был произведен пересчет значений для влажности 12 % по формуле:

$$\lambda_{12} = \lambda \cdot (1 + \alpha(W - 12)), \quad (1)$$

где W – влажность образца, %; α – переводной коэффициент, в данном случае $\alpha = 0,85$ [5].

По результатам экспериментов построен график зависимости теплопроводности от степени заполнения древесины сучками (рис. 2).

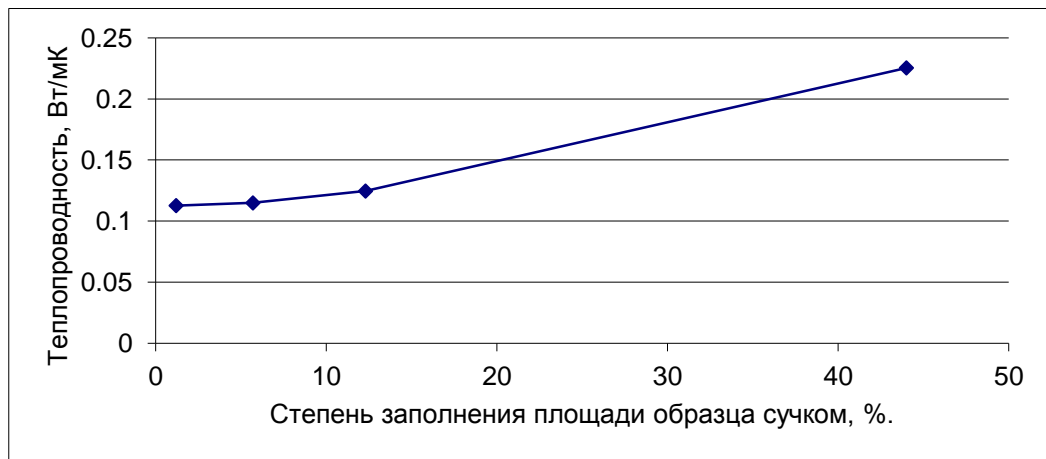


Рис. 2. Зависимость теплопроводности ели от степени заполнения образца сучками

Выводы:

- сучки ухудшают теплоизоляционные свойства древесины и приводят к потерям тепла, а также являются «мостиками холода»;
- при степени заполнения сучками площади заготовок до 15 % теплоизоляционные свойства изменяются незначительно.
- допустимым можно считать степень заполнения площади сучками до 15 %.

Список литературы

1. Сауд. Я., Коренькова Г.В. Традиционные типы жилых деревянных домов северных районов России // В сборнике: Молодежь и XXI век – 2016 Материалы VI Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А. 2016. С. 303 – 306.
2. Сауд. Я., Коренькова Г.В. Древесина как строительный материал современных индивидуальных жилых домов // В сборнике: Молодежь и XXI

век – 2016 Материалы VI Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А. 2016. С. 303 – 306.

3. Титунин А.А., Данилов Ю.П., Чулков В.П., Сироткина К.В. Определение коэффициента теплопроводности клееной древесины // Научный вестник Костромского государственного технологического университета. 2005. № 1. С. 40.

4. Малыгин В.И., Стенин В.А. Математическое моделирование теплопроводности при резании древесины // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2009. № 2. С. 140–144.

Анотація

ОЦІНКА ВПЛИВУ СУЧКІВ НА ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ДЕРЕВИНИ

Овсянников С.І., Федоренко Г.В., Ковш А.Ю., Ковш М.Ю., Богданов І.І.

Наведені результати досліджень впливу сучків на теплопровідність деревини. Встановлено, що сучки значно знижують теплопровідність деревини. Ступінь заповнення сучками до 15 % призводить до незначного збільшення теплопровідності. Із збільшенням площі сучків теплопровідність зростає. В цьому випадку необхідно застосовувати більш товстий стіновий брус.

Ключові слова: Теплопровідність, деревина, сучки.

Abstract

AN ESTIMATION OF INFLUENCE OF TWIGS IS ON THE HEAT-CONDUCTING OF WOOD

Ovsyannikov S., Fedorenko A., Kovsh A., Kovsh M., Bogdanov I.

The resulted results of researches of influence of twigs are on the heat-conducting of wood. It is set that bitches reduce heat conductivity of wood considerably. At the degree of filling bitches to 15 % heat conductivity goes down insignificantly. With the increase of area of twigs heat conductivity rises. It is in this case necessary to apply the more thick wall squared beam.