

УДК 691.1:694.1

С.П. Трофимов¹, Т.А. Никитина²

¹Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

²Северный арктический федеральный университет
Архангельск, Россия

ДРЕВЕСИНА СТАРЫХ ДОМОСТРОЕНИЙ, КАК МАТЕРИАЛ ВОЗМОЖНЫЙ К ПОВТОРНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Аннотация. На основе исследования свойств древесины старых домостроений, непригодных к ремонту и эксплуатации, рассматривается возможность повторного использования ретродревесины в качестве конструкционного, отделочного и декоративного материала в строительстве, обустройстве интерьера и при изготовлении мебели.

S.P. Trofimov¹, T.A. Nikitina²

¹Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

²Northern Arctic Federal University
Arkhangelsk, Russia

WOOD OF OLD HOUSE BUILDINGS AS A MATERIAL POSSIBLE FOR RE-USE

Abstract. Based on a study of the properties of wood from old house buildings that are unsuitable for repair and operation, the possibility of reusing retro wood as a structural, finishing and decorative material in construction, interior design and furniture manufacturing is considered.

Древесина используется в домостроении и при изготовлении изделий из нее с давних времен, как разнообразный, легкий в обработке, возобновляемый и доступный в наших странах материал. В период индустриализации прошлого века он был потеснен применением недревесных материалов. В последнее время усиливается интерес к использованию экологически безопасных в производстве, потреблении и утилизации возобновляемых природой материалов [1] с обеспечением разнообразия архитектурно-строительных, конструктивных и декоративных решений.

Принципы применения «зеленых» технологий и материалов, «умного дома» и ноосферных технологических укладов становятся все более актуальными. В частности, внедряются стандарты межгосударственных систем сертификации зданий BREEAM и LEED на предмет их экологической безопасности «не навреди себе и

последующим поколениям». Они актуальны также производства строительных изделий и мебели.

Древесина может быть применена в качестве основного конструкционного и отделочного материала при строительстве домов различной этажности, конструкции и назначения. В странах, обладающих лесными ресурсами (в России, в частности), принимаются постановления о стимулировании применения древесины в строительстве.

Во избежание чрезмерной эксплуатации природных ресурсов, актуально рассмотрение возможности переработки или повторного использования различных материалов, включая древесину старых домостроений непригодных к ремонту и эксплуатации. Она имеет потенциал для применения в качестве конструкционного и отделочного материала в строительстве, мебельной промышленности и в обустройстве интерьера помещений. Для оценки такой возможности целесообразно проведение исследований физико-механических и декоративных свойств древесины старых жилых домов.

Объектом рассмотрения является старая массивная древесина (далее – ретродревесина) несущих и ограждающих конструктивных элементов деревянных домов построенных 50 и более лет назад [1, 2]. Она долго была основным материалом в домостроении (бревна сруба, тесанный и пиленый брус, доски и колотая дранка), который использовался в конструкциях стен, перегородок, перекрытий и кровли, покрытий полов, в облицовке и декоре, в элементах каркаса (балки, стойки-колонны), в плотницких и столярно-строительных изделиях (детали окон, дверей, ворот, лестниц и др.).

На протяжении многих лет предшествовавших нашему времени деревянные дома строили из древесины сезонной заготовки, естественной сушки и длительной выдержки во избежание деформации и растрескивания материала, позже в процессе эксплуатации стабилизация некоторых свойств его продолжалась.

В технологии строительства и конструкции современных деревянных домов имеется большое разнообразие [1]: каркасная; каркасно-панельная; панельная на основе материалов CLT и МНМ; с применением бревенчатого сруба, оцилиндрованного бревна, пиленого и клееного бруса, чурки со связующим в стенах (так называемого «чуркобетона»). Практический интерес представляет также применение патентованных стеновых панелей разработки БГТУ с торцовым наполнителем среднего слоя. [1].

С целью определения свойств ретродревесины на начальном этапе выполнения данной работы были проведены аналитический обзор

источников информации, инженерное обследование нескольких представителей старых сельских, городских деревянных домостроений в арктической зоне Архангельской области и осуществлен сбор образцов лиственницы, сосны и ели (рис. 1 и 2).



Рис. 1 – Крестьянский дом постройки 19 века в процессе обследования и сбора образцов ретродревесины

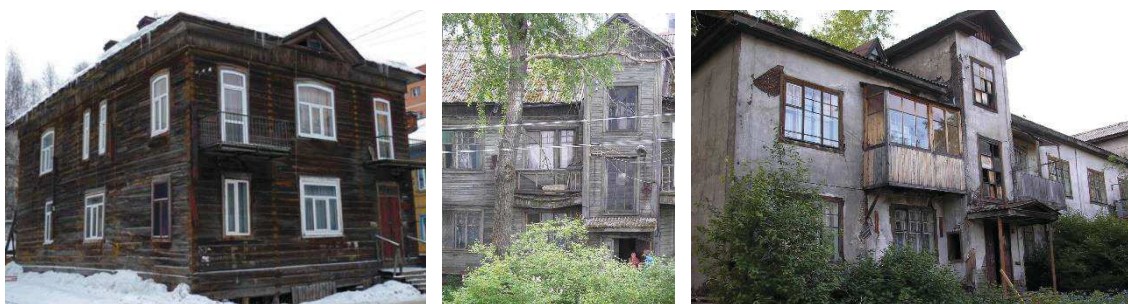


Рис. 2 – Многоквартирные жилые дома Архангельска постройки начала 20 века

Образцы ретродревесины из старых домостроений 19 и начала 20 веков, были подвергнуты испытаниям [2] в лаборатории кафедры лесопромышленных производств и обработки материалов САФУ с получением данных, которые могут послужить основой принятия решений о возможности и технологии применения этого материала в строительстве, в различных изделиях и в интерьере помещений. Испытание образцов до разрушения проводилось на испытательной машине Shimadzu 50кН, оснащенной механическим и электронным тензометрами, фиксирующими возникавшие деформации.

Методика исследования базировалась на известных законах механики анизотропных тел, планировании одно- и многофакторного математического аппарата обработки результатов, использовании сертифицированного современного лабораторного оборудования и программных средств. В ходе опытных работ определен ряд важных физико-механических показателей ретродревесины [2] для оценки возможности ее повторного использования (табл. 1 и 2). Полученные данные сравнивались с показателями материалов, используемых ныне в строительстве и промышленности.

Таблица 1 – Расчетные сопротивления древесины конструкций за пределами нормативных сроков службы при различных видах напряженного состояния, [2]

Объект/ конструкция	Расчетные сопротивления древесины, МПа								
	на сжатие					на растяже ние вдоль волокон	на статиче ский изгиб	на скальвание вдоль волокон	
	вдоль волокон	поперек волокон		под углом 45°				в радиа льн. плоск.	в танге нц. плоск.
		танге нц.	радиа льно	20×20	30×20				
Расчетное сопротивление по СП ДК, МПа *	24/ 15,84	2,7/ 1,78	2,7/ 1,78	6,33/ 4,18	6,33/ 4,18	10,5/ 6,93	24/ 15,84	2,4/ 1,58	2,4/ 1,58
ЛИСТВЕННИЦА									
г. Архангельск, ул. Северодвинская, д.5, к1, 1931 г.п.									
Внутр. стена	19,88	2,39	1,54	1,27	1,26	5,68	–	1,91	2,4
Окладной брус	17,61	1,55	2,1	1,17	1,07	5,84	13,46	2,32	2,32
п. Каменка. «Дом конюхов», ул. Торцева, д.20, 1928 г.п.									
Окладной брус	16,14	2,22	1,22	2,01	1,37	14,27	12,14	2,21	2,98
Свая	20,25	3,07	1,86	–	–	11,38	12,36	2,69	2,84
Внутр. стена	14,16	2,98	1,82	1,32	0,97	14,03	13,59	2,04	2,42
п. Каменка, пер. Бассейный, д.4, 1929 г.п.									
Окладной брус	12,66	2,64	1,02	1,13	0,69	11,91	7,99	2,42	–
Свежесрубленная древесина									
	15,37	2,66	1,3	1,18	1,71	10,04	9,11	3,26	2,34
	16,69	2,06	0,63	1,07	1,37	7,14	7,42	2,16	2,71
г. Архангельск, пр. Обводный канал, д.26, 1956г.п.									
Окладной брус	14,19	1,6	–	–	–	–	9,00	–	–
Балка перекрытия	14,8	1,43	–	–	–	–	10,04	–	–
СОСНА									
г. Архангельск, ул. Северодвинская, д.5, к1, 1931 г.п.									
Наружная стена	14,7	2,19	0,87	–	–	12,15	10,75	0,96	1,63
Строп. нога	15,25	1,54	1,47	0,57	1,07	11,68	7,24	1,86	1,34
п. Каменка, пер. Бассейный, д.4, 1929 г.п.									
Строп. нога	15,36	2,23	1,06	0,95	1,39	8,79	12	2,66	2,25
Балка перекрытия	12,61	2,50	1,18	0,96	1,48	12,29	13,36	–	1,96
ЕЛЬ									
п. Каменка. «Дом конюхов», ул. Торцева, д.20, 1928 г.п.									
Наружная стена	10,14	1,83	0,69	–	–	12,68	5,75	2,14	–
г. Архангельск, ул. Северодвинская, д.5, к1, 1931 г.п.									
Балка перекрытия	16,07	1,87	2,45	0,79	1,13	13,43	11,28	0,97	1,78
п. Каменка, пер. Бассейный, д.4, 1929 г.п.									
Внутр. стена	12,88	1,87	1,71	0,84	1,28	7,43	8,07	2,37	2,71
Наружная стена	10,83	1,06	1,03	0,69	0,84	6,61	7,14	2,35	1,91
<i>Примечание</i>									
* В числителе указано значение по СП 64.13330.2017, в знаменателе – значение то же с учетом коэффициента длительной прочности режима длительности загрузки $m_{дл} = 0,66$.									

Источник [2] и ряд других, указанных в нем, содержат результаты обработки и анализа экспериментальных данных, таблица 2 отражает отношения расчетных сопротивлений при сжатии, характеризующих анизотропию свежесрубленной и ретродревесины лиственницы.

Таблица 2 – Сравнение расчетных сопротивлений древесины при сжатии, [2]

Вид древесины	Показатели сравнения		
	R_a/R_r	R_a/R_t	R_t/R_r
Свежесрубленная древесина, МПа	12,43	6,79	1,83
Ретродревесина, МПа	10,89	6,6	1,65
Расхождение в показателях, %	-12,4	-2,97	-9,84

Примечание: расчетная прочность древесины лиственницы на сжатие: R_a – вдоль волокон; R_t и R_r – соответственно поперек волокон в радиальном и в тангенциальном направлениях.

В России появились фирмы, осуществляющие разборку старых строений, заготовку, обработку и продажу ретродревесины [3, 4], к которой предъявляется ряд требований [1]. С учетом недавнего принятия программы переселения из старых домов увеличивается ресурс заготовки этого материала, но в Беларуси он уже весьма ограничен.

В результате исследований определены показатели ретродревесины хвойных пород Европейского севера России с учетом анизотропных свойств и условий эксплуатации. Определена возможность использования ее в инженерных целях: современное домостроение, реставрация исторических объектов, изготовление строительных изделий, мебели и в интерьере [5].

Список использованных источников

1 Трофимов, С.П. Ретродревесина в деревянном домостроении / С.П.Трофимов. – Материалы 87-й науч.-технич. конференции, Минск, февраль 2023 г. – Минск: БГТУ, 2023. – С. 199–202 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://elib.belstu.by/>. – Дата доступа: 10.10.2023.

2 Никитина, Т.А. Технический ресурс ретродревесины хвойных пород в элементах деревянных конструкций: автореф. дис. канд. техн. наук спец. 05.21.05 / Т.А.Никитина / САФУ. – Архангельск, 2021. – 20 с.

3 Амбарная доска в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flagma.by/products/>. – Дата доступа: 07.12.2022.

4. Ретро Доска – Покупаем старую амбарную доску по всей России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://retrodoska.ru/>. – Дата доступа: 07.12.2022.

5 Trofimov, S. The prospect of using retro timber in the furniture industry / S.Trofimov, T.Nikitina, B.Pralat, J.Lange, T.Rogozinski. – Annals of Warsaw University of Life Sciences – Forestry and Wood Technology №121. – Warsaw: SGGW, 2023. – p. 66–71.