Древесина в строительстве: достоинства и недостатки.

Д.т.н. профессор Чубинский А.Н.

Для развития деревянного домостроения и увеличения объёмов использования древесины в строительстве важны не только правительственные решения и нормативные документы, но и желание потребителей покупать нашу продукцию. Ментальность населения поменять намного сложнее, это подтверждается и опытом зарубежных стран.

Направления повышения эффективности

- Мотивация на приобретение деревянных домов даже при большой цене
- Снижение затрат на изготовление древесных материалов
- Повышение эксплуатационных свойств древесных материалов
- Увеличение потребительского спроса(увеличение оборота) среди населения со средней платёжеспособностью, благодаря господдержке

Две стратегии развития

- Для лесоизбыточных стран – производство продукции из цельной древесины, сохраняющей преимущества древесины, как строительного материала.
- Для лесодефицитных стран – применение в строительстве древесных материалов из измельчённой древесины.

Достоинства древесины как строительного материала

- Высокая относительная прочность
- Биологическая совместимость с человеком
- Возобновляемый ресурс
- Низкая энергоёмкость добычи и обработки
- Возможность придания любой формы
- Относительно невысокая плотность
- Низкая теплопроводность
- Высокие эстетические и акустические свойства
- Низкие затраты на утилизацию
- Устойчивость к взрывным нагрузкам
- В процессе горения древесина не деформируется как металл и не выделяет ядовитые вещества как пластик

Затраты энергии на производство 1 куб. метра материала, отнесённое к единице его прочности, отн.ед.

- Пиломатериалы – 53
- Бетон – 124
- Кирпич – 167
- Железобетон – 738
- Сталь – 1598
- Алюминий – 9180

www:ecodelo.org/9093-3_9_1

Удельный расход электроэнергии на производство 1 тонны материала, квт*ч

- Пиломатериалы – 30
- Строительные изделия из древесины – 450
- Цемент - 2240
- Бетон – 490
- Кирпич – 990
- Железобетон – 880
- Алюминий – 722

www:ktovdome.ru70/446/16158

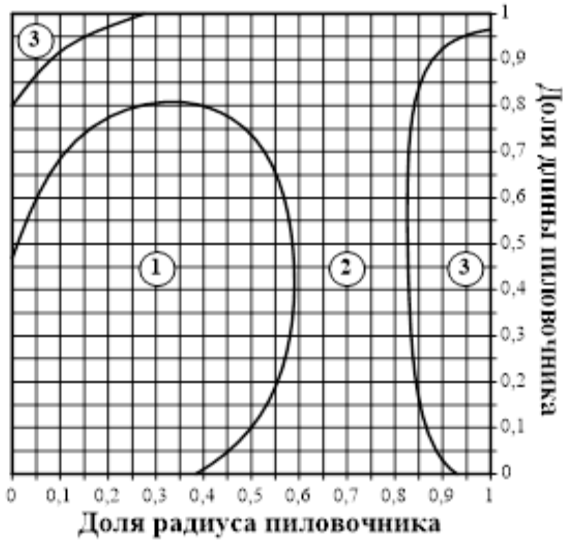
Затраты энергии ГДж на производство 1 тонны материала

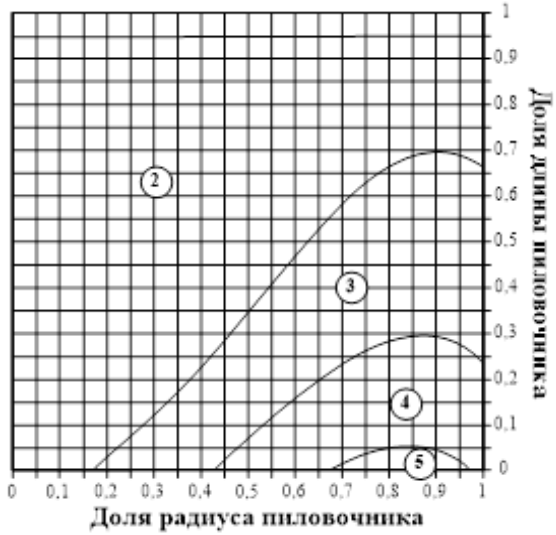
- Материалы из древесины – 0,1-0,5
- Кирпич – 0,8-1,2
- Бетон – 0,8-1,5
- Сталь – 100
- Алюминий - 200

Недостатки древесины как строительного материала

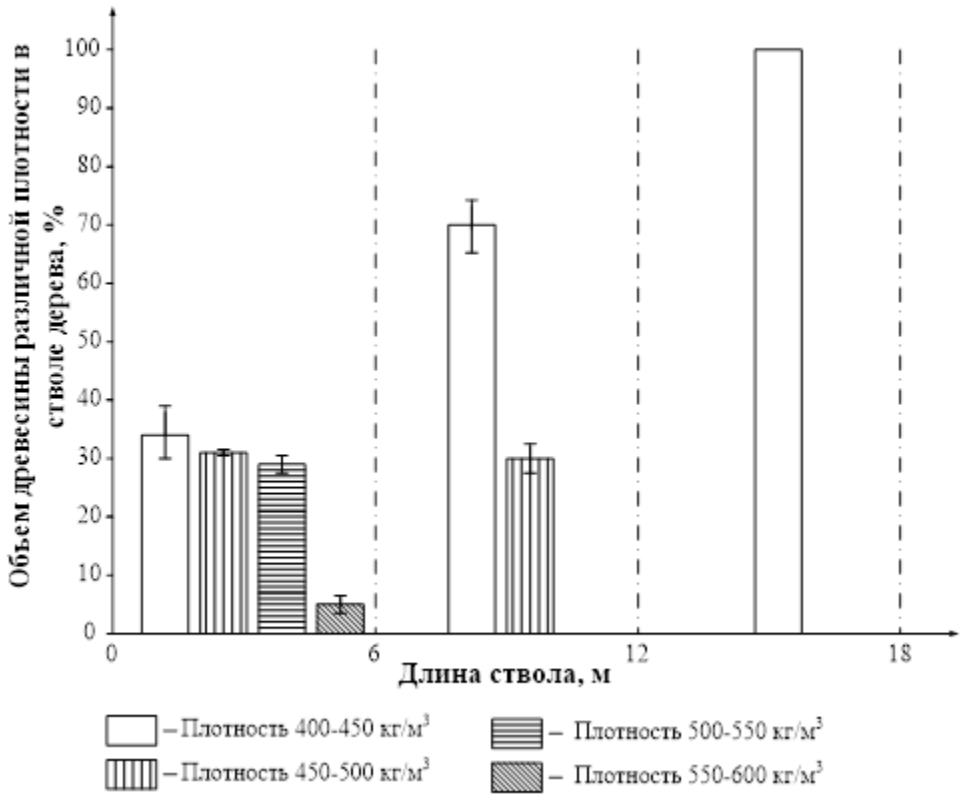
- Неравномерность распределения плотности и влажности (слайд 10, 11)
- Наличие ювенильной зоны
- Наличие пороков
- Анизотропия свойств
- Подверженность гниению
- Усушка, разбухание, коробление, растрескивание
- Горючесть

Распределение плотности в объёме ствола дерева





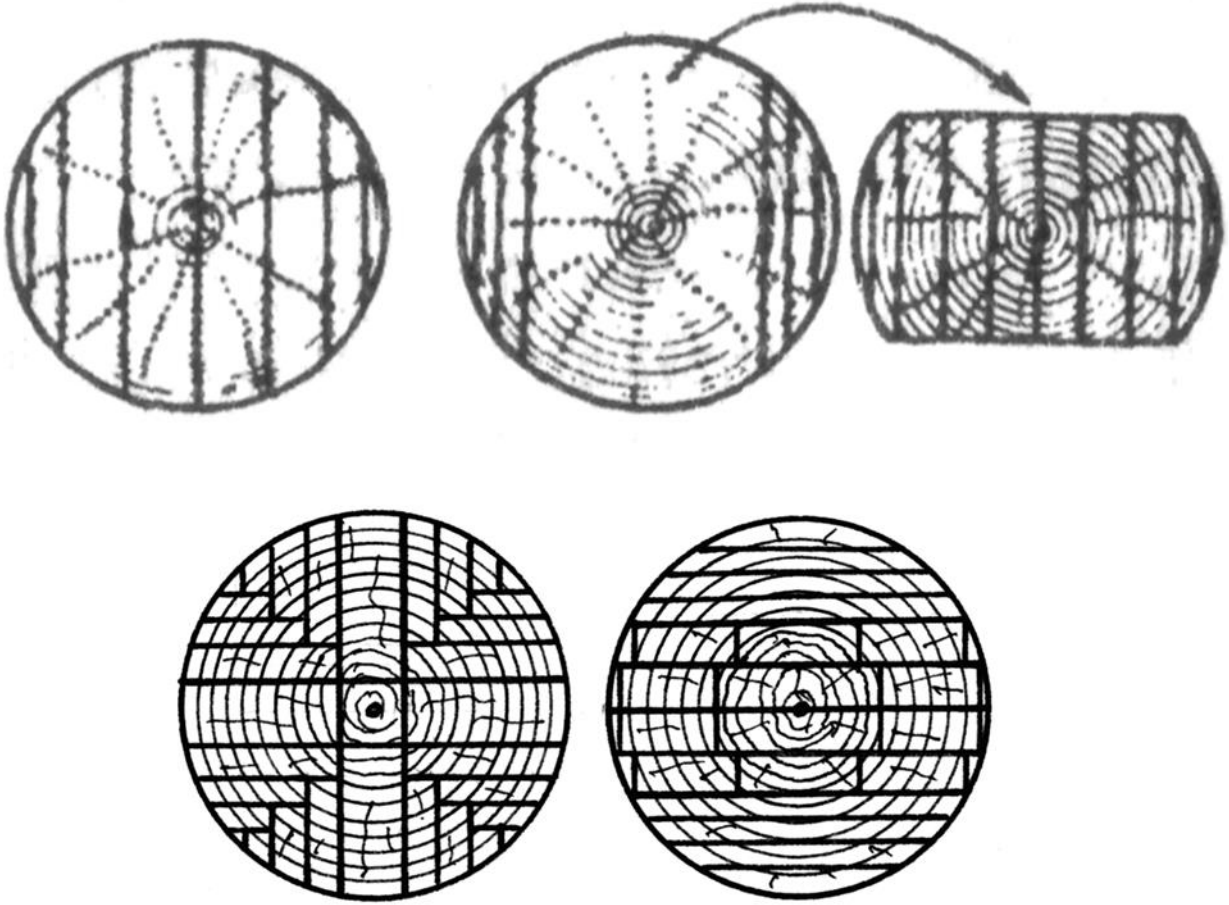
Объём древесины разной плотности в стволе сосны



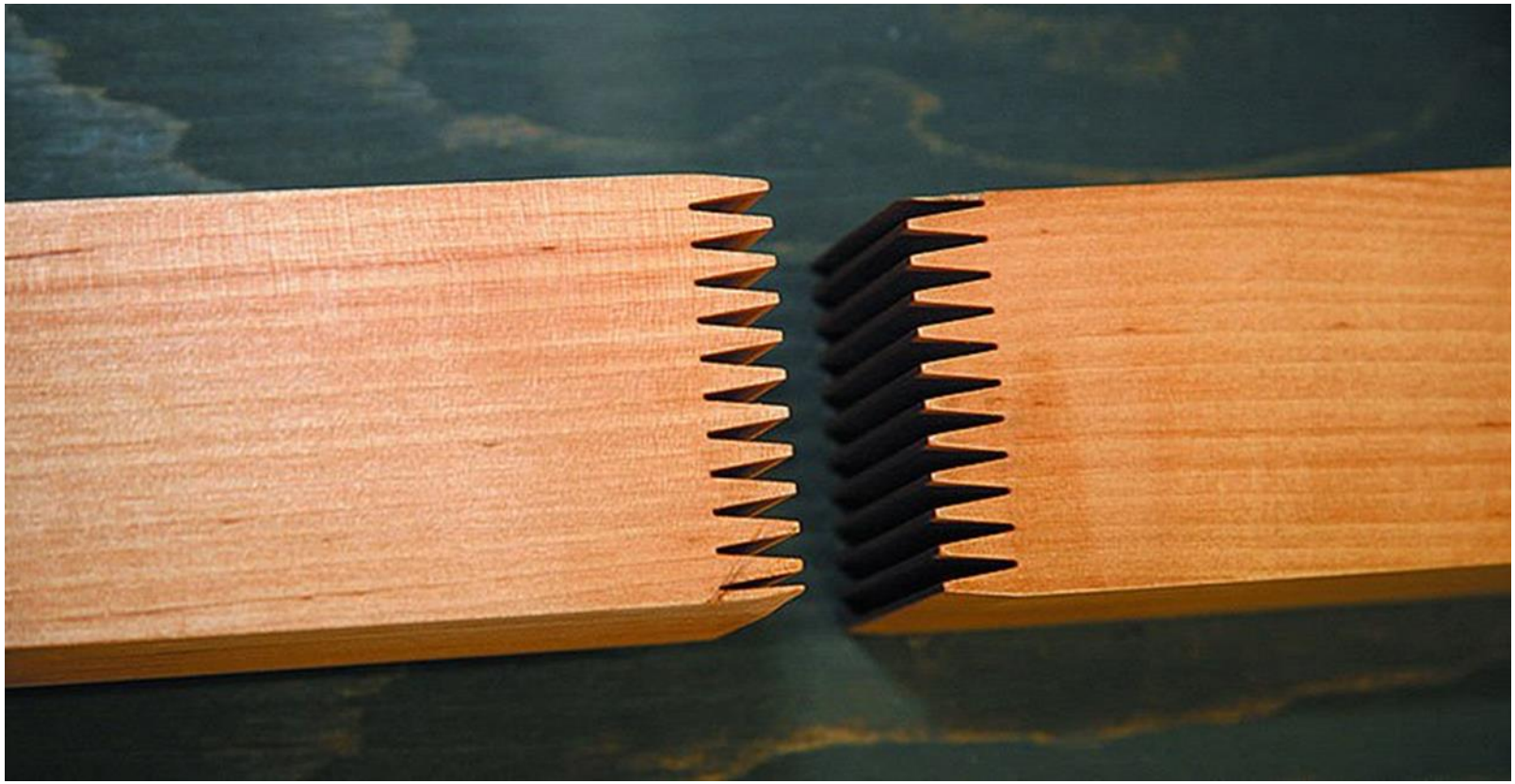
Приёмы устранения недостатков

- Изменение схем раскроя пиловочника (слайд 13)
- Вырезка дефектов и соединение пиломатериалов на зубчатый шип (слайд 14)
- Совершенствование методов и средств сортировки пиломатериалов (слайд 15)
- Изготовление клееных древесных материалов из цельной древесины (клееный брус, клееный щит, фанера, CLT (слайд 20)) – для лесоизбыточных регионов
- Применение древесины лиственницы, обладающей высокой прочностью и естественной биостокостью

Схемы раскроя пиловочных брёвен (пример)



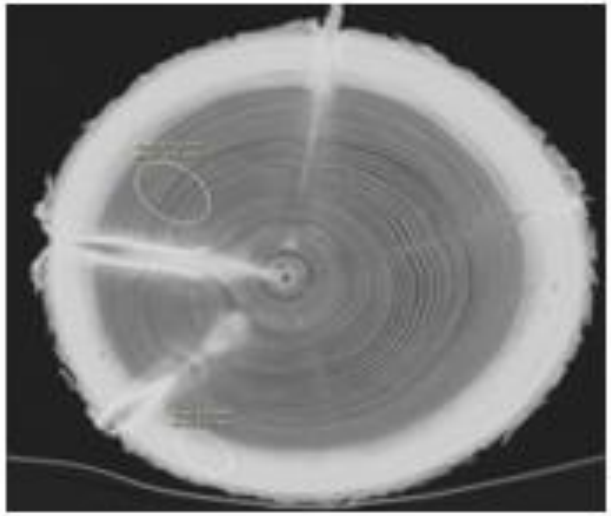
Сращивание на зубчатый шип

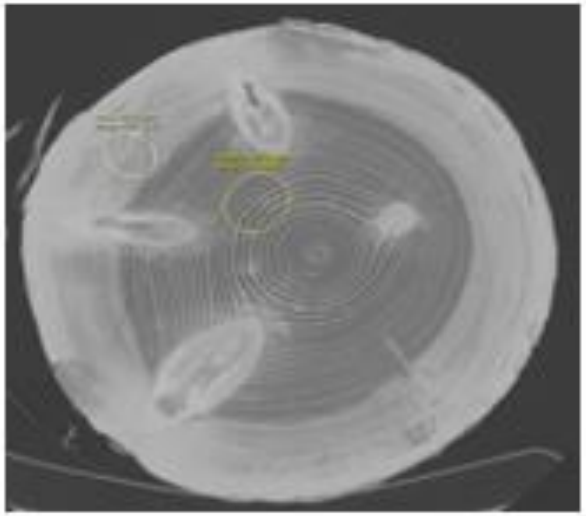


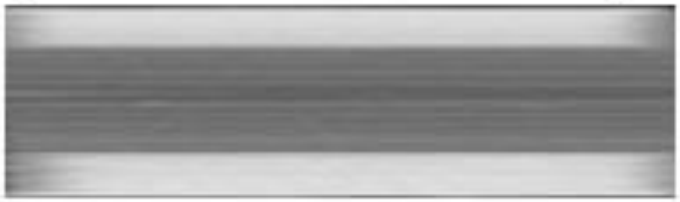
Методы сортировки пиломатериалов и обследования домов

- Визуальная
- Силовая
- Фотометрия
- Ультразвуковая
- Компьютерная томография (оценка плотности и внутренних пороков), слайд 16,17
- Тепловидение (слайд 18,19)

Компьютерная томография (определение безсучковой зоны)









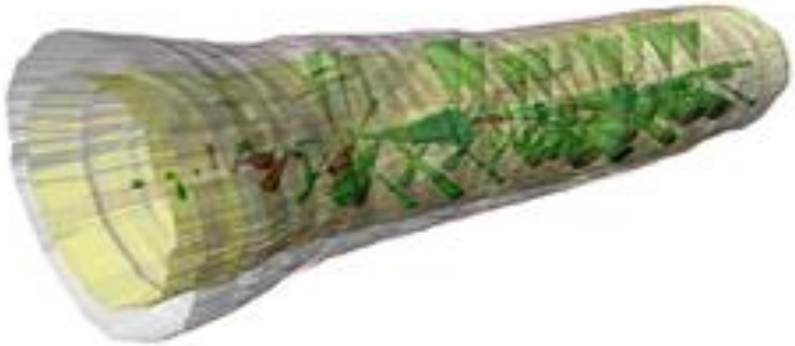
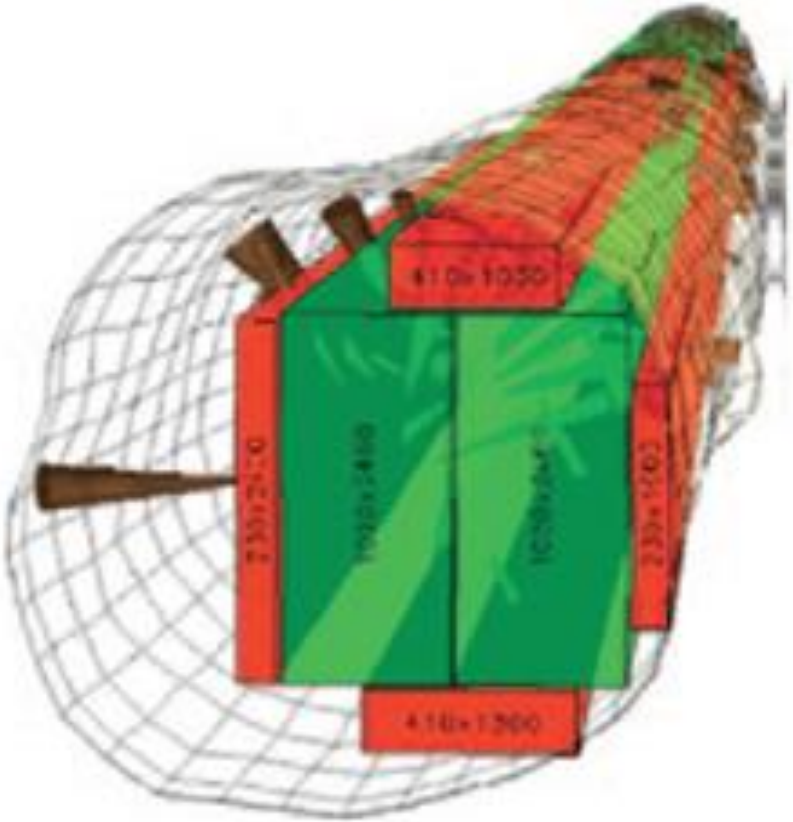


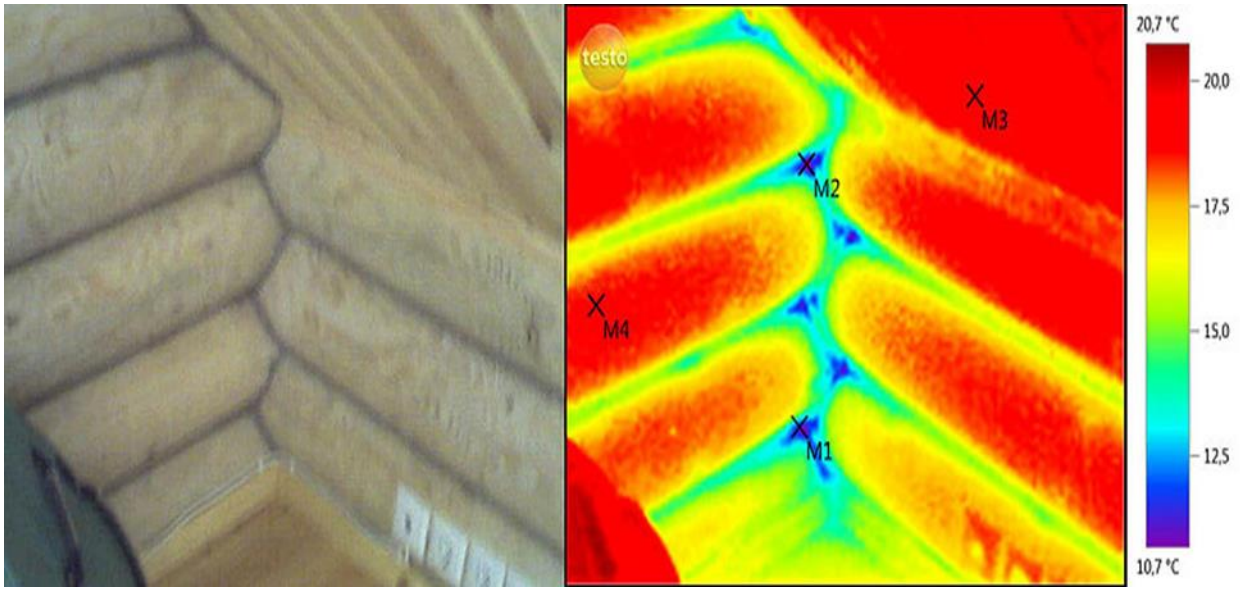
Схема раскроя бревна на основе оценки его размерно-качественных характеристик



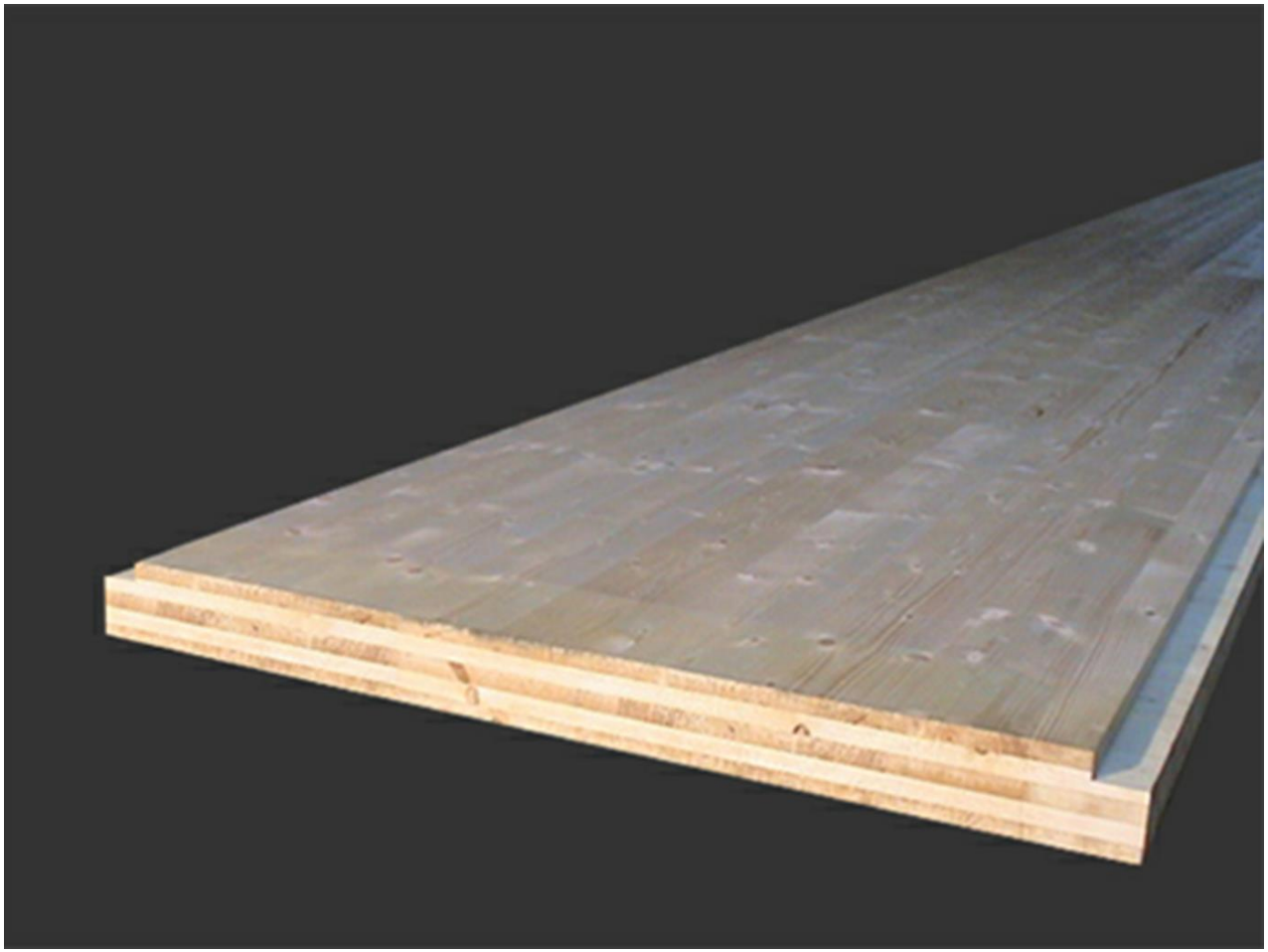
Достоинства тепловидения

- возможность применения в режиме строительства и эксплуатации сооружения
- точные и достоверные результаты
- способность находить скрытые строительные дефекты
- относительно невысокая стоимость
- информативность и наглядность
- высокая производительность

Фотография и термограмма углового элемента дома из оцилиндрованного бруса.



CLT- панели(стены, перекрытия) из многослойного клееного щита



Свойства древесных материалов

Свойство	Ед. изм.	Материал							
		Пиломатериал			Фанера		ДСП	OSB	MDF
		сосна	ель	лиственница	хвойная	лиственная			
Толщина	mm	25-50	25-50	25-50	9-30	3-30	6-30	6-38	6-30
Плотность	kg/m^3	470	450	640	450-650	550-700	600-700	600-700	650-800
Прочность на изгиб	MPa	71.8	70.3	98.5	60-80	60-100	15-25	55-65	20-35
Прочность на скалывание	MPa	6.2	6.3	8.7	1.0	берёзовая 1.5	0.14-0.75	0.26-0.50	0.50-0.70
Модуль упругости	GPa	11.9	9.3	13.8	9.0-11.0	10.0-12.0	2.5-3.5	9.0-10.0	2.0-3.5
Стабильность размеров	%	0.1	0.1	0.1	0.06-0.07	0.06-0.07	0.25-0.3	0.25-0.3	0.25-0.3
Возможность для наружного применения	-	да	да	да	да	да	нет	OSB-3 да	нет
Биостойкость	-	средняя	средняя	высокая	Лам. - высокая	Лам. - высокая	низкая	средняя OSB-4 высокая	низкая

Спасибо за внимание

Для развития деревянного домостроения и увеличения объёмов использования древесины в строительстве важны не только правительственные решения и научно обоснованные нормативные документы, но и желание потребителей покупать нашу продукцию. Ментальность населения поменять намного сложнее, это подтверждается и опытом зарубежных стран.