

ПИЛОМАТЕРИАЛЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ЛИСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ
2. ЛИСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ
 - 2.1. Фанера
 - 2.2. OSB
 - 2.3. ЦСП
 - 2.4. ДСП
 - 2.5. МДФ
 - 2.6. LVL
3. УРОВЕНЬ ЦЕН 02.2008

ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ:

1. Общие сведения о пластмассах;
2. Основные виды конструкционных пластмасс;
3. Влияние влажности и температуры на прочность и деформативность пластмасс.

1. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

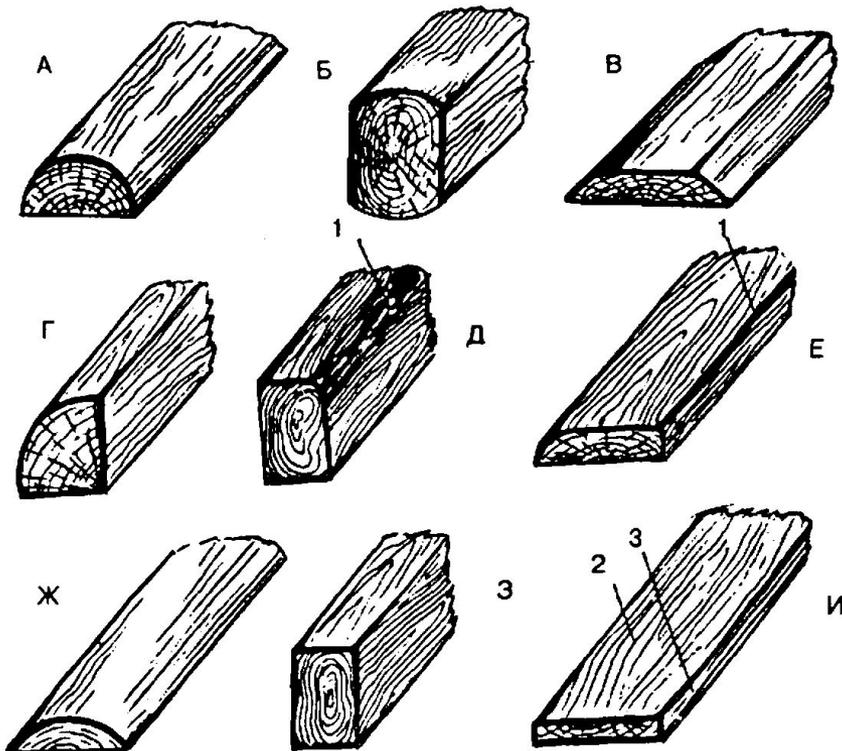
Доски – пиломатериал толщиной $\delta \leq 100$ мм и менее при отношении ширины к толщине $b/\delta \geq 2$;

Брус – пиломатериал толщиной $\delta \geq 100$ мм при отношении сторон сечения $b/\delta < 2$;

Брусок – пиломатериал толщиной $b < 100$ мм при отношении сторон сечения $b/\delta < 2$.

Длина пиломатериалов хвойных пород до 6,5 м, лиственных пород - до 5 м.

ГОСТ 24454-06 – Пиломатериалы хвойных пород. Размеры.



А – пластина; Б – двухкантный брус; В – необрезная доска; Г – четвертина; Д – четырехкантный брус с обзолом; Е – полуобрезная доска с обзолом; Ж – горбыль; З – чистообрезной брус; И – обрезная доска; 1 – обзол; 2 – пласть; 3 – ребро

2. ЛИСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

2.1. ФАНЕРА ГОСТ 3916.1-96 (листв.) и ГОСТ 3916.2-96 (хвойн.)

Клееная фанера – слоистый материал получаемый склеиванием по толщине нескольких шпонов древесины (березового, ольхового, соснового, лиственничного шпона). Количество шпонов нечетное - 3, 5 или 7. Направление волокон древесины в смежных шпонах ортогональное. Фанера считается изготовленной из той древесины, из которой изготовлены ее наружные слои (рубашки).

Толщина шпона при лущении 1,2-1,9 мм. Сам процесс лущения напоминает работу токарного станка, отличие заключается в том, что для заготовки - кряжа (или как его по-другому называют - чурака), верхний слой снимается на всю ширину. Затем большое полотно режут под нужный формат и склеивают.

По водостойкости различают три вида фанеры:

1. **ФК (interior)** - обычная фанера для использования внутри помещений. Фанера склеивается карбамидной смолой;
2. **ФСФ (exterior)** - водупорная фанера для использования как внутри, так и снаружи помещений. Фанера склеивается фенольной смолой;
3. **ФБС (bakelite)** - для использования в тропическом климате, агрессивных средах и морской воде.. Бакелизированная фанера пропитывается бакелитовым лаком, после чего - склеивается

Сортность фанеры определяется количеством сучков на 1 м.кв. поверхности наружного листа и обозначается римскими цифрами от I до IV или латинскими буквами «А», «В», «С» и их сочетаниями. Самый низкий сорт - IV (С), затем III (СР), II (ВВ) и I (В). Высший сорт имеет лишь буквенное обозначение Е (elite). Кроме того, существуют еще два специальных финских сорта с буквенными обозначениями WG и S.



Сорт I — практически без дефектов, допускается лишь несколько здоровых сросшихся сучков диаметром до 8 мм и незначительные коричневые прожилки.



Сорт II — допускается починка поверхности листа. Сучки и открытые дефекты заделываются вставками из шпона. Покрывается различными отделочными материалами и красками.



Сорт III — этот сорт включает листы фанеры, отбракованные от сорта ВВ. Предназначается для изготовления конструкций, скрытых от внешнего обзора, различной специальной тары и упаковки.



Сорт IV — допускаются все производственные дефекты. Сучки допускаются в неограниченном количестве, гарантируется только хорошая клейка. Используется для изготовления прочной тары и упаковки.

Длина (ширина) листов фанеры	Предельное отклонение
1200, 1220, 1250	±3,0
1500, 1525, 1800, 1830	±4,0
2100, 2135, 2440, 2500	±4,0
2700, 2745, 3050, 3600, 3660	±5,0

Условное обозначение фанеры должно содержать:

- наименование продукции;
- породу древесины наружных и внутренних слоев;
- марку;
- сочетание сортов шпона наружных слоев;
- класс эмиссии;
- вид обработки поверхности;
- размеры;
- Обозначение стандарта.

Пример условного обозначения березовой фанеры марки ФК с сочетанием сортов шпона наружных слоев I/III, классом эмиссии E1, шлифованной с двух сторон, длиной 2440 мм, шириной 1525 мм, толщиной 9 мм:

ГОСТ 3916.1-96 (листв.)

Номинальная толщина	Слойность
3	3
6,5	5
9	7
12	9
15	11
18	13
21	15
24	17

Фанера, ФК, I/III, E1, Ш2, 2440 × 1525 × 9 ГОСТ 3916.1-96.

Номинальная толщина	Слойность
9	5
12	5
15	7
18	9
21	9
24	11
27	11
30	13

Пример условного обозначения сосновой фанеры марки ФСФ с сочетанием сортов поверхности наружных слоев IIIх/IVх, класса эмиссии E1, шлифованной с двух сторон, длиной 2440 мм, шириной 1220 мм, толщиной 9,0 мм:

Фанера сосна/ель ФСФ IIIх/IVх E1 Ш2 2440 × 1220 × 9 ГОСТ 3916.2-96

2.2. OSB (ориентированно-стружечная плита ОСП)



ОСП или OSB (Orient Strand Board - плита с ориентированной плоской стружкой) - продукт глубокой переработки древесины путем прессования прямоугольных плоских щепов в условиях высокого давления и температуры, с использованием склеивающей искусственной водостойкой смолы.

Технология производства **ОСП** позволяет использовать недорогое сырье: тонкомерную и неделовую древесину хвойных пород.

Существенным отличием **ОСП** от других плитных материалов является то, что прочностные свойства и способность удерживать крепеж обеспечиваются не связующим, а характером укладки плоской щепы. Во внешних слоях она ориентирована параллельно длине готовой плиты, во внутреннем слое уложена перпендикулярно.

Параметр	Ед. изм.	Показатель для толщин				Метод испытания
		9.5 - 11.9		15.9 - 18.3		
Средняя плотность	кг/м ³	660		550		EN323
Отклонение по толщине	мм	0,30				EN312
Отклонение по длине и ширине	мм/м	±3				EN324-1
Отклонение от прямого угла, макс.	мм/м	2				EN324-2
Предел прочности при изгибе, мин.	Н/мм ²	22		18		EN310
Модуль упругости на изгибе, мин.	Н/мм ²	3500		3500		EN310
Предел прочности при разрыве, мин.	Н/мм ²	0,40	0,35	0,30	0,25	EN319
Теплопроводность	W(m ²)K	0,13				EN 12664
Влажность	%	5-13				EN322

Ориентированно-стружечные плиты (OSB) - альтернатива фанере.

OSB отличается длинными деревянными стружками, которые ориентируются в слоях взаимно перпендикулярно. Применяемая в плитах стружка имеет толщину 0.5 ...0.9 мм длину до 180 мм и ширину - 6 ...40 мм, при соотношении длины и ширины 3:1, 4:1 или 6:1, под воздействием высоких температур и давления склеивается смолами с добавлением синтетического воска.

Классификация плит OSB

OSB 2	Плиты предназначены для использования в сухих условиях
OSB 3	Плита предназначены для использования во влажных условиях
OSB 4	Плита строительная для несущих конструкций с повышенными механическими нагрузками и повышенной влажностью (снаружи и внутри).

Сухие условия: условия при температуре +20° С и относительной влажности окружающей среды 65% только несколько недель в году.

Влажные условия: условия при температуре +20° С и относительной влажности окружающей среды 85% несколько недель в году

В зависимости от метода отделки существуют три вида плит:

- плита с прямыми краями;
- плита с краями двусторонне фрезерованными - гребень-паз;
- плита с краями четырехсторонне фрезерованными - гребень-паз.

Лекция
4
№ 1/0



2.3. ЦСП (цементно-стружечная плита)



ЦСП - это древесно-стружечная плита на цементном связующем. Плита на 65% состоит из цемента и на 24% из древесной стружки. Вода занимает 8,5%, и 2,5% - гидратационные примеси (жидкое стекло, сульфат алюминия). Эти пропорции могут меняться в зависимости от желаний производителя.



ЦСП являются универсальным строительным материалом: экологически чистым, т. к. не содержат в своем составе асбеста и формальдегидов, влагостойким, морозостойким, пожароустойчивым и долговечным. **ЦСП** устойчивы к поражению насекомыми, грибом и грызунами. Структура плит монолитна: они не расслаиваются, кромки разреза не чувствительны к атмосферному воздействию.

Плиты обладают отличными звукоизоляционными свойствами, ударной прочностью, выдерживают воздействие любых атмосферных условий, не подвержены коррозии, гниению. Одним из уникальных свойств домов из ЦСП можно назвать и пожароустойчивость.

Плиты выпускают двух марок: ЦСП-1 и ЦСП-2, шлифованные или нешлифованные.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦСП

- Толщина, мм **8, 10, 12, 16, 20, 24, 26, 36.**
- Длина, мм **3200, 3600**
- Ширина, мм **1200, 1250**
- Плотность, кг/м³..... **1100-1400**
- Влажность, % **9**
- Прочность на изгиб, Мпа..... **15**
- Коэффициент теплопроводности, Вт **0,19**

Плотность, кг/м ³	1100-1400
Прочность при изгибе, МПа	7-12
Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее	3000-3500
Твёрдость, МПа	45 - 65
Удельное сопротивление выдёргиванию шурупов из пласта, Н/м	7
Влажность, %	9 ± 3
Удельная теплоёмкость ЦСП, кДж/кг°С	1,15
Теплопроводность, Вт/м°С)	0,26
Группа горючести	Г-1 (трудногорючая)
Индекс распространения пламени	0 (не распространяется пламя по поверхности)
Предел огнестойкости, мин.	50
Группа дымообразующей способности	Д (не выделяет токсичных газов и паров)
Класс биостойкости	4

2.4. ДСП (древесностружечная плита)



ДСП (древесностружечная плита) - продукт древесного происхождения, образованный прессованием древесных частиц с использованием органических связующих в условиях высокого давления и температуры. **Шлифованные ДСП** - представляют собой материал, получаемый путем горячего прессования измельченной древесины (как правило специально изготовленной стружки и опилок) со связующим веществом (синтетическими смолами). Одним из преимуществ **плит ДСП** по сравнению с другими пиломатериалами является их одинаковые физико-механические свойства в различных направлениях по пластине, сравнительно небольшие линейные изменения в условиях переменной влажности

Применение

Шлифованные ДСП используются при обшивке стен и крыш, изготовлении стеновых панелей, изготовлении полов, оснований под ковровые и линолеумные покрытия, в качестве перегородок, в изготовлении съемной опалубки, мебели, стеллажей, полок, упаковки, в строительстве ограждений и разборных конструкций и др.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Структуры поверхности	шлифованная
Стандартные размеры	2750×1830 мм, 2440×1830 мм
Толщина	8, 10, 12, 16, 18, 22, 25, 28, 32, 38 мм
Средняя плотность (кг/м ³)	740-600

2.5. Плиты МДФ (MDF) шлифованные



МДФ (MDF Medium Density Fiberboards) - древесноволокнистая плита средней плотности - продукт древесного происхождения, образованный прессованием древесных волокон с использованием органических связующих в условиях высокого давления и температуры. **Плита МДФ (MDF)** имеет однородную плотную структуру, благодаря чему по возможностям механической обработки она значительно превосходит натуральное дерево.

Для изготовления плит **МДФ (MDF)** используется, как правило, низкосортная древесина и отходы деревообработки (щепа, горбыль).

Плиты **МДФ (MDF)** используются для стеновых панелей, служат прекрасным материалом для изготовления столярных изделий, например, дверей

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ		Параметр	Изм.	Ед.	Показатель для толщин			
					6,8	10,12	16,18,19	22,25,28
Структуры поверхности	шлифованная	Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из кромки, мин.	Н	Измеряется для толщин более 15 мм.				
Стандартные размеры	2800×2070 мм, 2620×2070 мм							
Толщина	6, 8, 10, 12, 16, 18, 19, 22, 25, 28 мм	Предел прочности при изгибе, мин.	Н/мм ²	23	22	20	18	
Средняя плотность (кг/м ³)	780 +/- 20	Модуль упругости на изгибе, мин.	Н/мм ²	2700	2500	2200	2100	
		Предел прочности при разрыве, мин.	Н/мм ²	0,65	0,60	0,55		

Сравнительные характеристики основных древесно-плитных материалов

Характеристика	Пятибальная оценка				
	Фанера	МДФ	ДСП	OSB	ЦСП
Прочность на изгиб	4	2	3	4	4
Модуль упругости	4	1	3	4	4
Наружное применение	3	1	2	3	5
Стабильность размеров	3	2	3	3	4
Вес	3	2	2	3	2
Обработка	4	3	4	5	5
Дефекты (расслоение, сучки, пустоты)	3	5	4	5	5
Облицовка	3	5	5	3	5
Окраска	3	5	3	2	4
Средний балл	3.0	2.6	2.9	3.2	3.8

2.6. LVL – клееный брус из шпона

Прежде всего LVL — это новый строительный материал, который теперь производится в России.

LVL — высокотехнологичный продукт на основе клееных слоев шпона с параллельным расположением волокон.

Основные преимущества LVL.

- Прочность. Благодаря особой структуре склеенных слоев шпона у LVL прочность выше, чем у клееного бруса или обычных пиломатериалов. Высокие прочностные свойства LVL достигаются благодаря сращиванию листов «на ус». При этом набор слоев происходит таким образом, что швы каждого последующего слоя шпона располагаются в шахматном порядке, равномерно по всей длине бруса.
- Модуль упругости у LVL на 10% выше, чем у массивной ели, прочность при изгибе и на излом выше на 50%.
- Однородность. LVL является полностью однородным материалом с неизменными качествами по всей длине и обладает постоянными физическими свойствами, которые не зависят от сезонных факторов, в отличие от других пиломатериалов.

Размеры.

Толщина кратная толщине шпона 3 мм, минимальная толщина — 27 мм, максимальная — 75 мм.

Ширина: 40 мм, 66 мм, 160 мм, 200 мм, 260 мм, 300 мм, 360 мм, 450 мм, 600 мм, 900 мм, 1800 мм.

Длина LVL-бруса может достигать 25 м.

Применение:

- в стропильных системах;
- в каркасном строительстве в качестве несущих опор, балок практически любых размеров, перекрытий, ригелей, стропил и пр.;
- в конструкциях пола, стен, перекрытий;
- в элементах бетонной опалубки для монолитного строительства.

LVL-брус с успехом применяется в строительстве:

- домов различной этажности;
- аквапарков, бассейнов;
- офисов и административных зданий;
- столовых, кафе и магазинов;
- детских садов, школ и других учебных заведений;
- спортивных сооружений;
- культурных и развлекательных центров;
- выставочных центров и павильонов.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА LVL

Физико-механические характеристики ЛВЛ-Бруса UGRA S	показатели
Класс формальдегида	E1
Содержание влаги	8-10%
Теплопроводимость	0,13 Вт/(мК)
Средняя глубина обугливания d_{char} , включая закругленные углы и трещины	0,70 мм/мин
Средняя плотность	530кг/м ³
Средний модуль упругости параллельно волокнам	12 400N/мм ²
Прочность на изгиб поперечный	40N/мм ²
Прочность на изгиб продольный	48N/мм ²
Упругость при растяжении параллельно волокнам	35N/мм ²
Прочность при сжатии параллельно волокнам	38N/мм ²
Прочность при сжатии перпендикулярно волокнам, поперёк	2,5N/мм ²
Прочность на сдвиг поперечный	2,0N/мм ²
Прочность на сдвиг продольный	1,0N/мм ²
Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон (пласть, ребро)	48,0 МПа
Предел прочности при сжатии вдоль волокон	36,0 МПа
Предел прочности при растяжении вдоль волокон	36,0 МПа

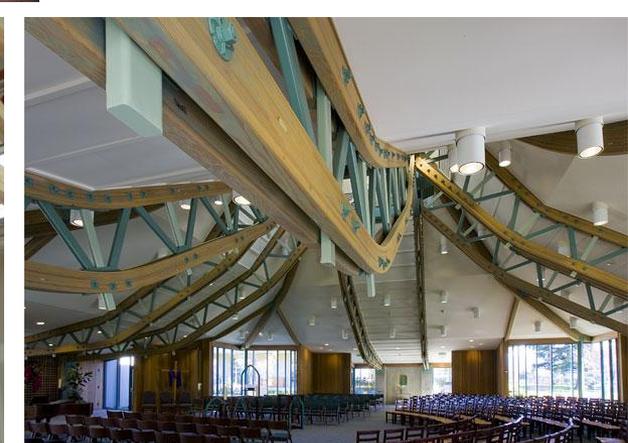
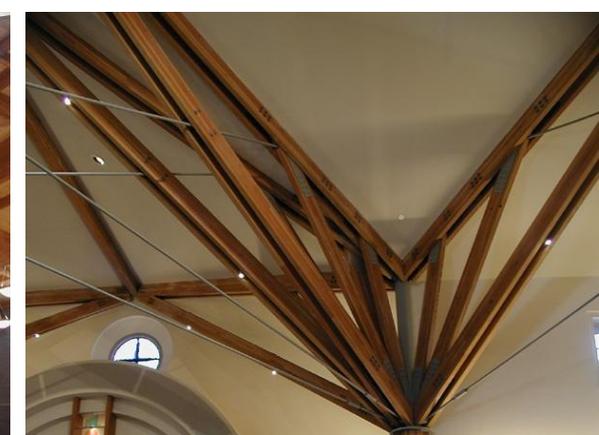
Для каркасного строительства и стропильных систем **LVL** клееный брус из шпона



СРАВНИТЕ



Лекция
4
№4/19



3. УРОВЕНЬ ЦЕН 02.2008

Фанера березовая, ФСФ, Е1, стандартные размеры 2440*1220 мм., 1220*2440 мм., 2500*1250 мм., 1250*2500 мм

Толщина		4 мм	6 мм	9 мм	12 мм	15 мм	18 мм и более
Сорт							
I/II	V/BB	40980	34900	305 40	27660	24570	23150
II/II	BB	36580	30890	26860	24000	21655	20000
II/III	BB/CP	32580	27840	24100	21930	19770	18360
II/IV	BB/C	29400	24830	22600	21150	18700	17120
III/III	CP	27100	23350	21660	19040	18193	16540
III/IV	CP/C	25220	22600	20658	17880	16920	16490

цены указаны в рублях за 1 м3, включая НДС 18 %, со склада в Москве

OSB	Формат лист а			Цена Руб. с НДС при партии От 1 листа до 2 паллет			
	длина	ширина	толщ.	Листов в	За 1 м2	За 1 лист	За паллет
	[мм]	[мм]	[мм]	упак.			
шлифованная	2440	1220	9,5	78,00	131,18	393,50	30697,17
	2440	1220	11,1	75,00	152,83	458,48	34386,35
	2440	1220	11,9	70,00	169,39	508,17	35571,89
	2440	1220	15,9	55,00	234,18	702,54	38639,65
	2440	1220	18,3	48,00	267,70	267,70	38548,81

MDF	Формат листа			Листов в упак.	Цена Руб. с НДС при партии От 1 листа до 6 паллет		
	длина	ширина	толщ.		За 1 м2	За 1 лист	За паллет
	[мм]	[мм]	[мм]				
шлифован ная	2800	2070	6	80	87,06	504,94	40395,48
	2800	2070	8	60	111,86	648,78	38926,55
	2800	2070	10	50	142,67	827,46	41373,00
	2800	2070	12	40	167,79	973,16	38926,55
	2800	2070	16	30	211,05	1224,11	36723,87
	2800	2070	18	25	237,78	1379,10	34477,50
	2800	2070	19	25	250,53	1453,07	36326,87
	2800	2070	22	20	295,03	1711,19	34223,87
	2800	2070	25	20	351,38	2038,00	40760,07
ДСП	Формат листа			Листов в упак.	Цена Руб. с НДС при партии От 1 листа до 5 паллет		
	длина	ширина	толщ.		За 1 м2	За 1 лист	За паллет
	[мм]	[мм]	[мм]				
Шлифован ная	2440	1830	8	74	71,83	320,72	23733,00
	2440	1830	10	60	79,22	353,70	21222,25
	2440	1830	12	50	88,72	396,14	19807,04
	2440	1830	16	38	114,06	509,28	19352,50
	2440	1830	18	32	128,37	573,16	18341,09
	2440	1830	22	26	162,71	726,48	18888,49
	2440	1830	25	24	198,04	884,26	21222,25
	2440	1830	28	20	236,71	1056,90	211137,93

ЦСП				
Размер	В пачке, л.	Цена, руб.		Производитель
		лист	кв.м.	
3,6x1,20x0,010	59	780,00	180,56	Омск
3,2x1,25x0,012	52	830,00	207,50	Тюмень
3,6x1,20x0,012	50	890,00	206,02	Омск
3,6x1,20x0,016	38	1 120,00	259,26	Омск
3,15x1,20x0,020	31	1 250,00	312,50	Тюмень
3,6x1,20x0,020	30	1 410,00	352,50	Омск
3,2x1,25x0,024	26	1 430,00	357,50	Тюмень
3,6x1,20x0,024	27	1 500,00	347,22	Стерлитамак
3,2x1,25x0,032	19	1 830,00	457,50	Тюмень
3,6x1,20x0,036	17	2 020,00	467,59	Омск