

**НАДЁЖНОСТЬ – ЭТО ПРОСТО**

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ-АНАЛОГОВ**  
Асбесто-Цементный Лист и Цементно-Стружечная Плита  
**АЦЛ vs ЦСП**

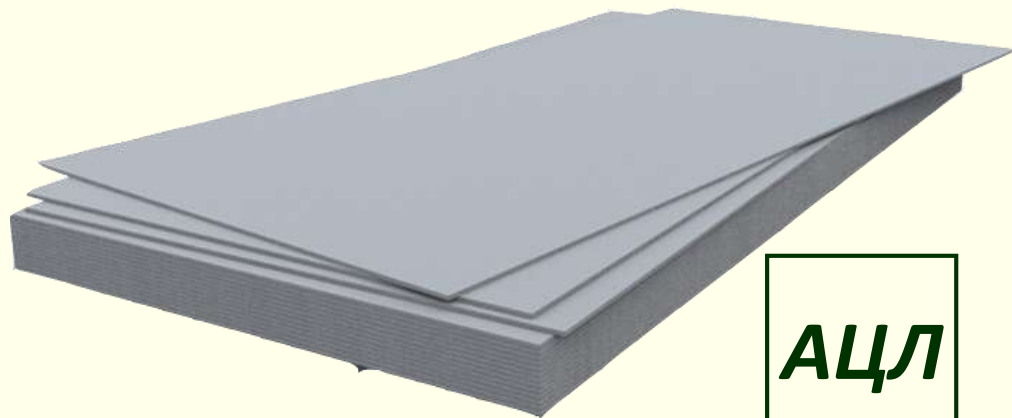




Данная презентация создана с целью показать в сравнении плюсы и минусы двух аналогичных по многим характеристикам и областям применения материалов.

Для проведения анализа были взяты на испытания образцы следующей продукции:

1. Лист асбестоцементный (хризотилцементный) непрессованный толщиной 10 мм выпущенный по **ГОСТ 18124-2012**, производитель **ООО «Фибратек»**, далее **АЦЛ**;
2. Плита цементно-стружечная ЦСП-1 толщиной 10 мм выпущенный по **ГОСТ 26816-2016**, производитель не указан, далее **ЦСП**.



**АЦЛ**



**ЦСП**



Испытания проводились в лаборатории отдела технического контроля ООО «Фибратек».

Справочные материалы и методики испытания, используемые в этой презентации взяты с **ГОСТ 18124-2012** «Листы хризотилцементные плоские. Технические условия» и с **ГОСТ 26816-2016** «Плиты цементно-стружечные. Технические условия».

Результаты испытаний, приведенные в презентации, имеют отношения только к взятым образцам. Сравнительные данные и выводы носят рекомендательный характер.



# АЦЛ

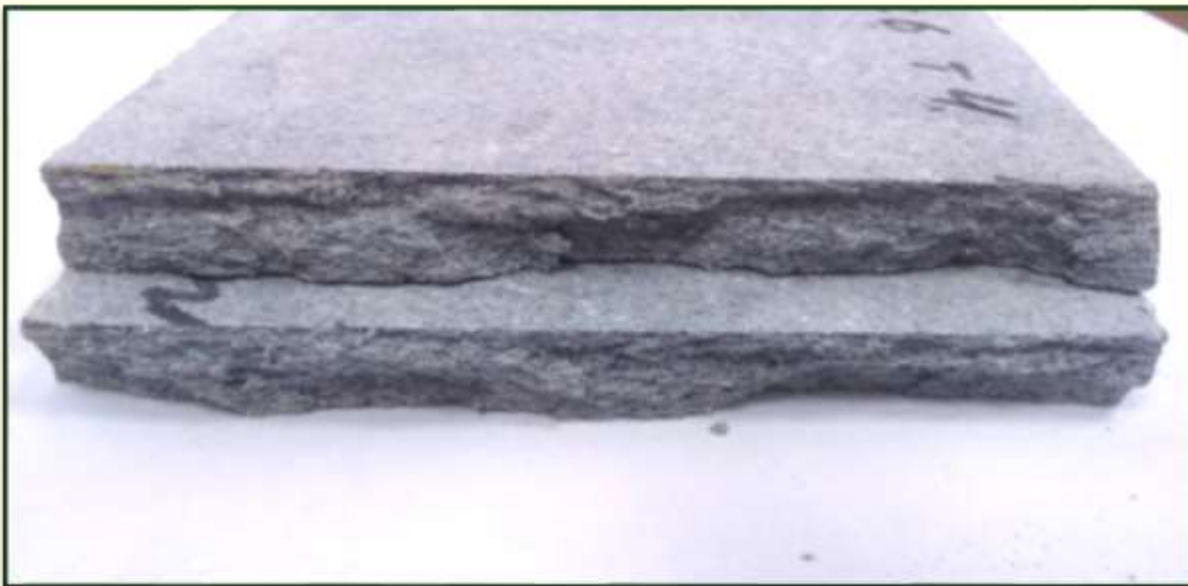
## Компоненты материалов и особенности производства

Хризотил-цементный лист плоский  
непрессованный ЛПН, (или прессованный ЛПП)

Народное название:

шифер плоский, ЛПН, ХЦЛ, АЦЭИД (ошибочное название!)

Композиционный материал, полученный на основе цемента, **хризотила** и воды. **Хризотил** – разновидность асбеста (греч. ἄσβεστος, — неразрушимый или горный лён), разрешен к использованию в строительстве. Волокнистый минерал класса силикатов группы серпентина, щелочестойкий, нерастворимый в воде и химически инертный). Прочность волокон **хризотил-асбест** сопоставима с прочностью марочной стали. Процесс производства ХЦИ включает в себя несколько шагов: подготовки (распушки) **хризотила**, смешивание с цементом и водой, формование, раскрой под заданный размер (при необходимости прессование) и набор прочности.



# ЦСП

Цементно-стружечная плита  
в зависимости от значений физ.мех.  
показателей подразделяют на марки  
ЦСП-1 (высокие физ.мех. показатели)  
и ЦСП-2 (низкие физ.мех. показатели).

Исходным материалом для получения ЦСП являются: **органическая древесная стружка мелкой и средней фракции**, водные растворы минерализующих добавок (хлористый кальций, серноокислый алюминий, хлористый алюминий, и др.). После обработки в смесителе минерализующими добавками к стружке добавляется цемент и вода. В процессе производства стружечно-цементный «ковер» формируется из трех слоев: наружный слой из мелкой, внутренний из более крупной фракции **древесной стружки**. Набранный «ковер» подвергается затем прессованию.





## Изменение геометрических параметров (толщины) при водонасыщении

**АЦЛ**

**ЦСП**



**Вывод:** изменение геометрических параметров при водонасыщении (разбухании) у **АЦЛ** происходит в меньшей степени, чем у **ЦСП**. Такое воздействие влаги совместно с перепадами температур (заморозка/разморозка) с каждым новым циклом постепенно разрушает материал и снижает его прочность. Лист **АЦЛ** более стоек к таким воздействиям, чем лист **ЦСП**.

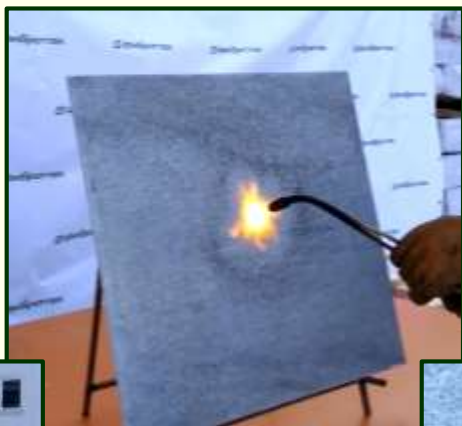
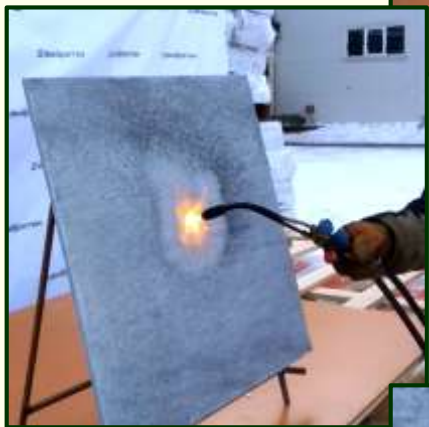


**АЦЛ**

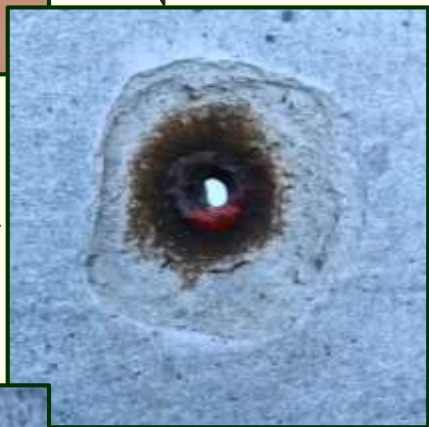
## Огнестойкость

**ЦСП**

Воздействие на образец  
пламенем ацетилен-кислородной горелки  
Температура 2500-3000 С°



Прожигание  
насквозь за  
**72 секунд**



Прожигание  
насквозь за  
**23 секунды**



При устранении источника  
воспламенения

**НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ  
ГОРЕНИЕ**

**ПОДДЕРЖИВАЕТ  
ГОРЕНИЕ**







**Вывод:** оба образца показали высокую сопротивляемость воздействию огнем (для сравнения: прожиг стали, толщиной 10 мм происходит менее чем за 10 сек.). **АЦЛ** абсолютно не горючий материал, не поддерживающий горение, **ЦСП** – слабо горючий материал. При воздействии высокой температуры, материал **ЦСП** разрушился сильнее, чем материал **АЦЛ**.



## Стоимость и её зависимость от прочностных характеристик

**Предел прочности при изгибе** - одна из основных характеристик, определяющих прочность листового материала. Определение предела прочности при изгибе для обоих образцов материалов по ГОСТ 18124-2012 и ГОСТ 26816-2016 идентично и вычисляется по следующей формуле:  $\sigma_{изг.} = \frac{3PL}{2bh^2}$ , где  $\sigma_{изг.}$  – предел прочности при изгибе, МПа;  $P$  – разрушающая нагрузка, Н;  $L$  – расстояние между опорами испытательной машины, мм;  $b$  – ширина образца, мм;  $h$  – толщина образца, мм.

### Минимально допустимое значение предела прочности при изгибе:

■ Для прессованных АЦЛ по ГОСТ 18124-2012		23 МПа
■ Для непрессованных АЦЛ по ГОСТ 18124-2012		18 МПа
■ Для ЦСП 1 (при толщине до 12 мм) по ГОСТ 26816-2016		12 МПа
■ Для ЦСП 2 (при толщине до 12 мм) по ГОСТ 26816-2016		9 МПа

При одинаковой толщине сравниваемых образцов (10 мм) минимально допустимый предел прочности при изгибе у **АЦЛ** выше чем у **ЦСП1** на **50 %**, а по отношению к **ЦСП2** на **100 %**.

Если провести расчет по выше указанной формуле при одинаковой величине разрушающей нагрузки для обоих образцов материалов, толщина **АЦЛ** может быть на **18 %** меньше толщины **ЦСП1** и, соответственно, на **29 %** меньше толщины **ЦСП2** (в среднем **23,5 %**).

То есть, чтобы добиться необходимой прочности некой конструкции, при проектировании которой использовался материал **ЦСП** толщиной 10 мм, его можно заменить на **АЦЛ** толщиной 7,67 мм.

Стоимость квадратного метра листовых материалов прямо пропорционально толщине этих материалов.

Цены за квадратный метр **АЦЛ** и **ЦСП** при одинаковой толщине, условно равны.

В таблице справа указаны цены Московского филиала крупной торговой сети интернет-магазинов строительных материалов.

Материал	АЦЛ (шифер плоский)	ЦСП1
Размер листа, мм	3000x1500x10	3200x1250x10
Цена за лист, рублей	912	969
Цена за квадратный метр, рублей	215,33	228
<b>Пересчет цены АЦЛ за квадратный метр из толщины 10 мм в 8 мм</b>		
Цена за квадратный метр, рублей	<b>АЦЛ толщиной 8 мм - 172,26</b>	<b>ЦСП толщиной 10 мм - 228</b>

**Вывод:** при замене листа **ЦСП** на **АЦЛ** с меньшей толщиной, чем указано в проекте, при одинаковом пределе прочности при изгибе, цена за квадратный метр листа **АЦЛ** меньше цены за квадратный метр **ЦСП** на **24,44 %**.





## Сводный анализ материалов АЦЛ и ЦСП

Оценка от 0 до 5 баллов, где 0 наихудшее значение параметра, а 5 – наилучшее.

Параметр	АЦЛ	ЦСП
Прочность при изгибе	5	2,5
Вес	4	5
Подверженность короблению (деформация при изменении влажности, температуры..)	5	3
Наличие в составе органики	5	2,5
Биостойкость	5	2
Инструментальная обработка (легкость сверления, пиления..)	4	5
Водопоглощение	4	5
Химостойкость	5	4
Морозостойкость	5	5
Огнестойкость	5	3
<b>Общий балл</b>	<b>4,8</b>	<b>3,6</b>

### Выраженность характеристик материалов



Оба тестируемых материала обладают массой замечательных свойств и уникальных характеристик, но каждый в своей степени.





## Сравнении с другими листовыми материалами - аналогами

Материал	Плотность, кг/м3	Водопоглощение за 24 часа	Группа горючести	Теплопроводность Вт/мк	Прочность на изгиб, МПа	Средняя розничная цена*, руб./м2
ХЦЛ (АЦЛ)	1600-2000	18-20%	НГ негорючая	0,35	18-24	233
ЦСП	1250-1400	Не более 16%	Г1 слабогорючие	0,22	9-12	236
Гипсостружечные	Не более 1250	10-30 %	Г1 слабогорючие	0,21-0,25	8-16	156
OSB-3	630-650	17-25%	Г4 полностью сгораемые	0,14	9-22	168
Фиброцемент	1650	Не более 20%	Г1 слабогорючие	0,22	18-25	425
Гипсокартон	Не более 1250	Не более 20%	Г1 слабогорючие	0,22-0,36	Не более 5,5	107
Фибролит	300-1050	35-60%	Г1 слабогорючие	0,06-0,12	0,4-1,8	256
Фанера березовая	650-675	5-10%	Г4 полностью сгораемые	0,09-0,24	34-94	273

\*Сравнительный анализ средних розничных цен, на указанные в таблице материалы, проводило независимое маркетинговое агентство в мае 2017 года (для сравнения взята толщина 10 мм).

## Вся продукция прошла обязательную и добровольную сертификацию в Российской Федерации и Республике Беларусь, а так же независимые испытания.

Сертификат соответствия листы волнистые ГОСТ 30340-2012, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы плоские ГОСТ 18124-2012, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы плоские ГОСТ 18124-2012, Российская Федерация

Экспертное санитарно-эпидемиологическое заключение, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы волнистые ТР 2009/013/ВУ, СТБ 1118-2008, Республика Беларусь

Сертификат пожарной безопасности, Российская Федерация





# ТЕХСТРОЙ



**10 млн.**  
кв. метров  
листов



**85**  
видов  
продукции



**36**  
регионов  
поставки