

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ (ЦСП) В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ.

Стоянов В.В., Масляненко Е.В., Сингаевский П.П., Острый Р.А.
(Одесская государственная академия строительства и архитектуры)
Топалов П.П. (директор ООО «Торсион»)

Среди строительных изделий, получивших в последние годы заметное расширение объемов применения на юге Украины, являются цементно-стружечные плиты ТАМАК (ГОСТ 26816-86). Изготавливаются эти плиты путем прессования смеси из 24% деревянной стружки, 65% портландцемента и 11% других компонентов.

Достоинства ЦСП известны – удовлетворительная водостойкость, морозостойкость, биостойкость и огнестойкость. В рекламе на плиты ЦСП среди отмеченных выше качеств утверждается сходность ЦСП с древесиной по отношению к обработке и подчеркивается при этом более высокая прочность по сравнению с древесиной. В действительности это относится только к более высокой поверхностной прочности ЦСП по сравнению с древесиной, которая обеспечивается затвердевшим цементом на поверхности плиты.

В табл. 1 приведены величины основных конструктивных характеристик ЦСП и древесины.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование характеристик	ЦСП	Древесина	Отношение ЦСП к дрв.
1	Плотность	1250-1450 кг/м ³	1250-1350 кг/м ³	2,5-2,8
2	Предел прочности при изгибе	9-12 МПа	70 МПа	0,12-0,17
3	Предел прочности при растяжении	0,4 МПа	100 МПа	0,04
4	Модуль упругости при изгибе	3500 МПа	10000 МПа	0,35

Из таблицы 1 следует, что конструктивные качества ЦСП значительно уступают древесине. Вместе с тем, это еще не является основанием ограничивать использование ЦСП в конструктивных элементах. Основным препятствием широкого применения ЦСП в конструктивных элементах является умалчиваемая в рекламных проспектах хрупкость ЦСП. Для строительных конструкций эффект хрупкого разрушения чрезвычайно опасен и неприемлем.

Анализ исследования строительных конструкций с использованием ЦСП указывает на то, что они рассматриваются лишь как элемент ограждения, в отдельных случаях частично участвующий в совместной работе конструкции.

Так в работе [1], где исследованы модульные ограждающие конструкции (пролет 3000 мм) с деревянными поперечными и несущими продольными ребрами (сечением 44×150 мм), подчеркивается, что при использовании в малоэтажном домостроении такие элементы не обеспечивают необходимое жесткое соединение обшивки с ребрами, что приводит к появлению больших прогибов, не удовлетворяющих нормативным требованиям.

Исследование особенностей напряженно-деформированного состояния блок-контейнеров с применением ЦСП размером $6,0 \times 3,0 \times 3,0$ м, рекомендуемых для встроенных помещений в промышленных и мобильных зданиях, указывает на ограниченность учета совместной работы обшивки и каркаса (из металла или древесины) в совместной работе [2].

Экспериментальное исследование плиты покрытия пролетом $l=3000$ мм с обшивкой из двух листов ЦСП (толщиной каждой 10 мм), склеенных между собой эпоксидным клеем и несущими деревянными ребрами сечением 42×146 мм показали удовлетворительную несущую способность на статические нагрузки, но разрушение конструкции в следствии излома обшивки между ребрами носили хрупкий характер, что оставило вопрос о надежности панели открытым [3].

В работе [4] приводятся результаты весьма эффективного подхода к армированию клефанерных панелей. К сожалению, в панелях с обшивками из ЦСП такой подход неприемлем т.к. армирование и, следовательно, усиление только продольных ребер по [4] не исключает хрупкого разрушения обшивок и панели в целом.

В лаборатории кафедры металлических деревянных и пластмассовых конструкций по просьбе ООО «Торсион» была проведена серия испытаний плит ЦСП усиленных металлической и полимерной сеткой с различными вариантами толщины сетки и размерами ячеек.

Результаты испытаний оказались обнадеживающими - наряду с существенным повышением величины разрушающей нагрузки, в армированных ЦСП исключалось полное хрупкое разрушение. Так для плиты из ЦСП толщиной 10 мм армированной металлической сеткой ($\mu = 1,7\%$) разрушающая нагрузка составила 2,73 кН. Что почти в 7 раз больше, чем для плиты неармированной, а при армировании сеткой из стекловолокна толщиной 0,5 мм с ячейками 5×5 мм разрушающая нагрузка оказалась почти в два раза больше, чем для неармированной плиты. В обоих случаях в ЦСП в процессе разрушения наблюдались трещины, но наличие сеток препятствовало полному хрупкому разрушению плиты.

Результаты отмеченных выше исследований [1]-[4], а также собственные испытания физико-механических характеристик ЦСП проведенных на кафедре металлических, деревянных и пластмассовых конструкций ОГАСА, указывает на необходимость применения определенных конструкторских приемов, обеспечивающих остаточный ресурс несущей способности цементно-стружечной плиты при появлении в них сквозных трещин и исключаящий их полное хрупкое разрушение.

Кафедрой МД и ПК предложены различные подходы по модификации ЦСП и проведены успешные испытания таких плит. Для широкого применения модифицированных ЦСП, рекомендации их в практику, ведутся исследования ЦСП в составе комплексных ограждающих конструкций.

Литература:

1. Механиков В.М. Модульные ограждающие элементы из цементно-стружечных плит (ЦСП). (Тр. института ЦНИИСК им. Кучеренко). Исследование в области строительных конструкций- с. 64-69
2. Пятикрестовский К.П., Соловьев И.Н. Особенности напряженно-деформированного состояния блок - контейнеров с применением цементно-стружечных плит. В ст. «Разработка и совершенствование деревянных конструкций», М., ЦНИИСК, 1989г.
3. Линьков И.М. Исследования конструкций с деревянным каркасом и обшивкой из цементно-стружечных плит. В ст. «Разработка и совершенствование деревянных конструкций», М., ЦНИИСК, 1989г
4. Линьков И.М. разработка и исследование конструкций клееных фанерных армированных панелей покрытия. В ст. «Разработка и исследование деревянных и фанерных армированных конструкций», М., ЦНИИСК, 1989г.