

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ТЕРМОСТРУКТУРНЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ПОЛИСТИРОЛА ДЛЯ ВЫСОКО-СКОРОСТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

К.ТЕМИКЕЕВ, А.ЭРГЕШБАЙ УУЛУ,
З.ЖЫЛКЫЧЫ КЫЗЫ

E.mail. ksucta@elcat.kg

Жогорудагы иште термоструктуралык панелдерди туурасынан ийилүүсүнө натуралык сыноолорду жүргүзүүнүн изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары чагылдырылган.

В данной работе приводятся результаты исследований термоструктурных панелей путем проведения натуральных испытаний на поперечный изгиб.

In this paper we have presented the results of research for thermostructural panels through natural testing on transverse curve.

Конструктивные особенности

Термоструктурные панели, в виде однослойной конструкции, состоят из металлического каркаса и монолитно связанного с ним заполнения в виде вспененного полистирола.

Каркасы панелей выполняются из гнутых стальных профилей, для изготовления которых применяются рулонная листовая сталь ГОСТ 14918-80 толщиной 0,5 или 0,7 мм с антикоррозийным покрытием.

Связь элементов стального каркаса со вспененным полистиролом обеспечивается посредством термоактивного адгезива.

Для изготовления панелей применяется полистирол по ГОСТ 15588 марки 25. Плотность полистирола при толщине панелей 140 мм равна 18 кг/м³.

Несущая способность термоструктурных панелей на поперечный изгиб, согласно проектно-технической документации, составляет (включая собственный вес) 250 кг/м²;

Общий вид термоструктурной панели показан на рис. 1.

Методика испытания, приборы и оборудование

Для проведения испытания термоструктурных панелей на поперечный изгиб были использованы следующие приборы и оборудования:

- прогибомеры Аистова GGFJ за № 5923; 1125; 1119; 59; 079;
- манометр № 91759;
- динамометр № 1328 ДМ;
- гидравлический домкрат № 91759ДГ-10.

Приборы и оборудование, использованные в процессе испытаний, прошли проверку в Национальном институте стандартов и метрологии.

3. Методика отбора образцов для испытания

Для проведения испытаний были отобраны образцы в количестве 6 шт. Испытания проводились в лаборатории строительных конструкций КГУСТА после предварительной выдержки образцов в течение суток.

Методика испытания панели на поперечный изгиб

Испытания панелей на поперечный изгиб проводились сосредоточенной нагрузкой по схеме, приведенной на рис. 2, в лаборатории строительных конструкций при температуре воздуха 20 °С и относительной влажности около 60 %. Принцип отбора панелей для испытания на поперечный изгиб – не менее 3 штук от объема суточной выработки. Статическая нагрузка создавалась с помощью гидравлического домкрата через динамометр грузоподъемностью 1 т. Для замера деформации осадки опор и середины панели были использованы прогибомеры Аистова. Схема расстановки приборов при испытании панели на поперечный изгиб приведены на рис. 2.

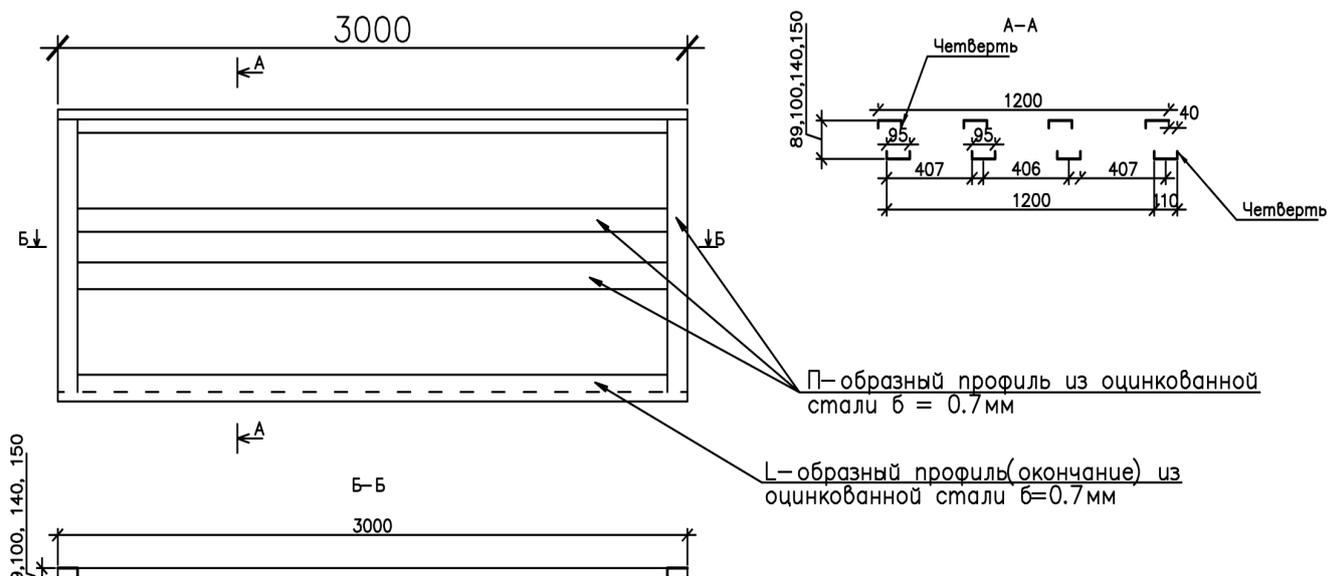


Рис. 1. Общий вид термоструктурной панели

При испытаниях панелей на поперечный изгиб величину сосредоточенной нагрузки увеличивали постепенно, ступенями величиной не более 0,2 от разрушающей нагрузки. Время, затраченное на испытание одной панели на поперечный изгиб, не превышало 20 минут.

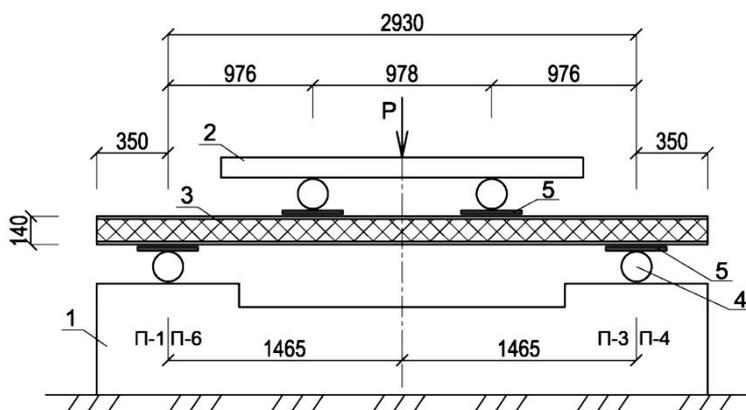


Рис. 2. Схема испытания панели на поперечный изгиб:

1 – база, 2 – траверса, 3 – панель, 4 – цилиндрические металлические опоры диаметром 40-

50 мм; 5 – деревянные прокладки сечением 100x25 мм

Исходные данные для оценки прочности испытуемой панели

Величина допустимой нагрузки на панель при поперечном изгибе определится из выражения

$$N_c = (A \cdot P) - N_0, \quad (1)$$

где N_c – несущая способность панели при поперечном изгибе; A – грузовая площадь панели при поперечном изгибе; P – суммарная расчетная нагрузка, включая собственный вес панели, равная 250 кг/м^2 ; N_0 – вес испытательного оборудования.

Если принять $A = 2,93 \text{ м} \times 1,2 \text{ м} = 3,516 \text{ м}^2$, $P = 250 \text{ кг/м}^2$, вес испытательного оборудования на поперечный изгиб равным $N_0 = 100 \text{ кг}$, то получим:

$$N_0 = (3,516 \times 250) - 100 = 779 \text{ кг}.$$

Результаты испытаний

На поперечный изгиб всего было испытано шесть панелей: по три панели с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной, соответственно, 0,7 и 0,5 мм. Испытание панелей проведено по схеме, приведенной на рис. 2. По результатам проведенных испытаний установлено, что несущая способность панелей в среднем составляет:

– 970 кг – для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,7 мм;

– 790 кг – для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,5 мм;

Величина допустимой сосредоточенной нагрузки, вычисленная по формуле (1), из расчета $P = 250 \text{ кг/м}^2$ составляет 779 кг. Сопоставляя эти величины, можно установить, что фактическая разрушающая нагрузка превышает расчетную на 19,7 % для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,7 мм и на 1,5 % – для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,5 мм. Прогиб панелей в середине пролета в среднем составил от 2 до 3 см.

Разрушение панелей при испытаниях на поперечный изгиб произошло в результате потери устойчивости верхних гнутых стальных профилей металлического каркаса, расположенных под цилиндрическими металлическими опорами (см. рис. 2.).

Заключение

1. Предлагаемая методика экспериментальных исследований позволяет исследовать предельные состояния термоструктурных панелей из полистирола при поперечном изгибе.

2. Результаты экспериментальных исследований на поперечный изгиб позволяют сделать заключение, что они удовлетворяют требованиям нормативных документов.

Список литературы

1. СТО 24434698-01-2010
2. СНиП КР 20-02: 2004 Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования. – Б., 2004.
3. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия. – М., 2003.