



УДК 624.073



**К. ТЕМИКЕЕВ**

КГУСТА им. Н. Исанова,  
Бишкек, Кыргызская Республика  
e-mail: Arabjanergeshbai@mail.com.

**К. ТЕМИКЕЕВ**

KSUCTA n.a. N. Isanov,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

**ЭРГЕШБАЙ УУЛУ А.**

КГУСТА им. Н. Исанова,  
Бишкек, Кыргызская Республика  
e-mail: Arabjanergeshbai@mail.com.

**ERGESHBAI UULU A.**

KSUCTA n.a. N. Isanov,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

**Т. Ж. АЛЬКАССАР**

КГУСТА им. Н. Исанова,  
Бишкек, Кыргызская Республика  
e-mail: red\_fox-12@mail.ru

**T. ZH. AL'KASSAR**

KSUCTA n.a. N. Isanov,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

**А. А. МЕЩЕРЯКОВ**

КГУСТА им. Н. Исанова,  
Бишкек, Кыргызская Республика  
e-mail: red\_fox-12@mail.ru

**A. A. MESHCHERYAKOV**

KSUCTA n.a. N. Isanov,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

*E.mail. ksucta@elcat.kg*

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ  
ТЕРМОСТРУКТУРНЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ПОЛИСТИРОЛА ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ  
СЖАТИИ**

**EXPERIMENTAL STUDIES OF THE LIMIT STATES OF THERMAL STRUCTURAL  
POLYSTYRENE PANELS WITH CENTRAL COMPRESSION**

*Жогорудагы иште «Первый металлургический комбинат» жоопкерчилиги чектелген коом чыгарган термоструктуралык панелдерди борбордук кысууга иш жүзүндө сыноолорду жүргүзүп изилдөөлөрдүн жыйынтыктары чагылдырылган.*

***Өзөктүү сөздөр:** термоструктуралык панель, полистирол, борбордук кысым, термоактивдүү адгезив, деформациянын чоңдугу.*

*В работе приводятся результаты исследований термоструктурных панелей, выпускаемых ОсОО «Первый металлургический комбинат», путем проведения натурных испытаний на центральное сжатие.*



**Ключевые слова:** *термоструктурный панель, полистирол, центральное сжатие, термоактивный адгезив, величина деформации.*

*In this paper we have presented the results of research for thermostructural panels manufactured by the OLL "Pervyi metallurgicheskiiy kombinat" through natural testing on lengthwise curve.*

**Key words:** *tremostruktural panel, polystyrene, central compression, thermoactive adhesive, strain value.*

**Конструктивные особенности панелей.** Термоструктурные панели, выпускаемые ОсОО «Первый металлургический комбинат» представляют собой однослойную конструкцию, состоящую из металлического каркаса и монолитно связанного с ним внутреннего заполнения из вспененного полистирола самозатухающих марок.

Каркасы панелей выполняются из гнутых стальных профилей, для изготовления которых применяется 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 вспенивающийся полистирол, самозатухающих марок по ГОСТ 15588 для плит марки ППС 30, с плотностью 30 кг/м<sup>3</sup>. Несущая способность термоструктурных панелей на центральное сжатие, согласно проектно-технической документации (при опирании перекрытий с двух сторон), составляет 2.2. тс/пм. Общий вид термоструктурной панели показан на рис.1.

**Методика испытания, приборы и оборудование.** Для проведения испытания термоструктурных панелей были использованы следующие приборы и оборудования:

- 1) Испытательный стенд из стали изготовленный по индивидуальному проекту (см.рис.2)
- 2) Прогибомеры Аистова 6ПАО за № 5923; 1125; 079
- 3) Манометры № 91759, 340938.
- 4) Гидравлические домкраты ДГ-10.

Приборы и оборудования использованные в процессе испытаний прошли поверку в Национальном институте стандартов и метрологии.

**Методика отбора образцов для испытания.** Для проведения испытаний были отобраны образцы в количестве 6 шт. Испытания проводились в лаборатории строительных конструкций КГУСТА им. Н.Исанова после предварительной выдержки образцов в течение суток.

**Методика испытания панели на центральное сжатие.** Опытные образцы панелей испытывались на воздействие статической нагрузкой до разрушения (потери несущей способности). Передача статической нагрузки осуществляется системой тяг и траверсы. Статическая нагрузка создается с помощью гидравлического домкрата ДГ-10 снабженного манометром № 340938. Домкраты используемые при испытаниях термоструктурных панелей прошли тарировку в испытательной лаборатории ОАО ПСФ «Бишкеккурулуш». Нагрузка прикладывается ступенями 0,5 тс (5 Кн) с выдерживанием между этапами по 10 минут. После достижения нагрузкой 6тс (60 Кн) она снижается до 3,0 тс (30 Кн) и оставляется на длительное действие (3 суток).

После этого нагрузка этапами доводится до разрушающей. Схема испытания панели на сжатие приведена на рис. 2.

Для замера деформаций укорочения граней панели вдоль них установлены прогибомеры Аистова П-1, П-2; а для замера выгиба из плоскости прогибомер П-3 установленный в средней части панели. Схема расстановки прогибомеров при испытании

панели на центральное сжатие приведена на рис.2.

**Исходные данные для оценки прочности испытуемой панели.** Величина допустимой нагрузки на панель при сжатии определится из выражения:

$$N_c = N_u / (3 \cdot h) \quad (1)$$

где:  $N_c$  - несущая способность панели при сжатии, тс/м;  $N_u$  - опытная величина разрушающей нагрузки, тс; 3 - коэффициент запаса прочности для панелей при сжатии;  $h$  - ширина панели, м.

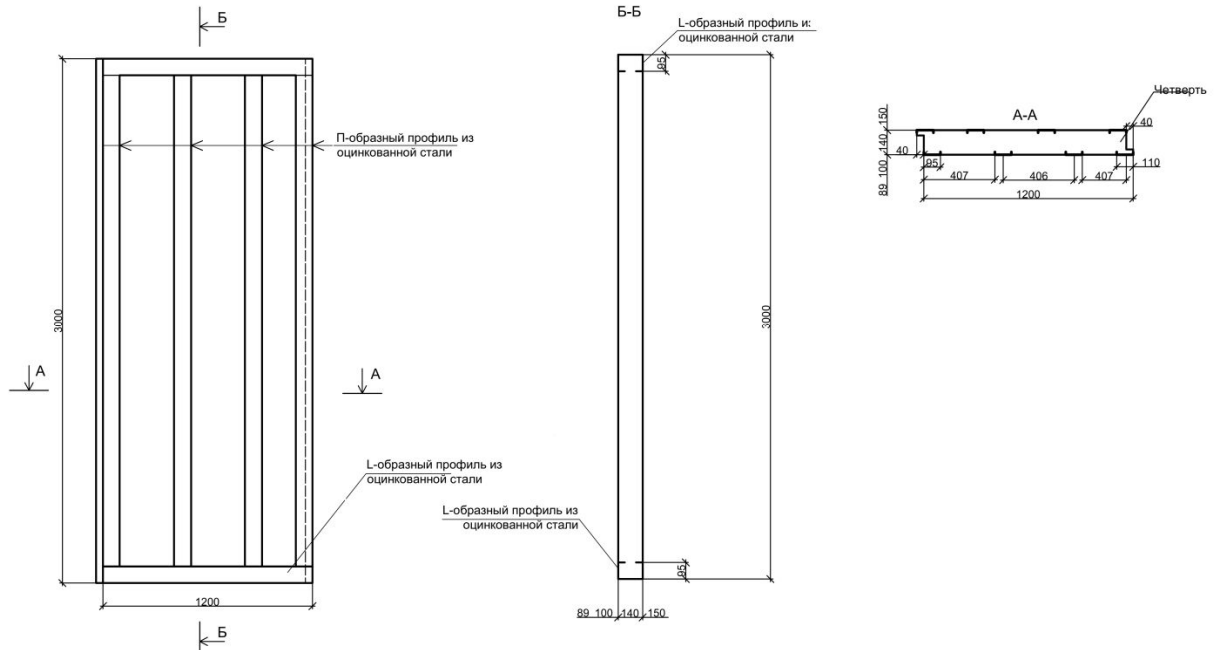


Рис. 1. Общий вид термоструктурных панелей

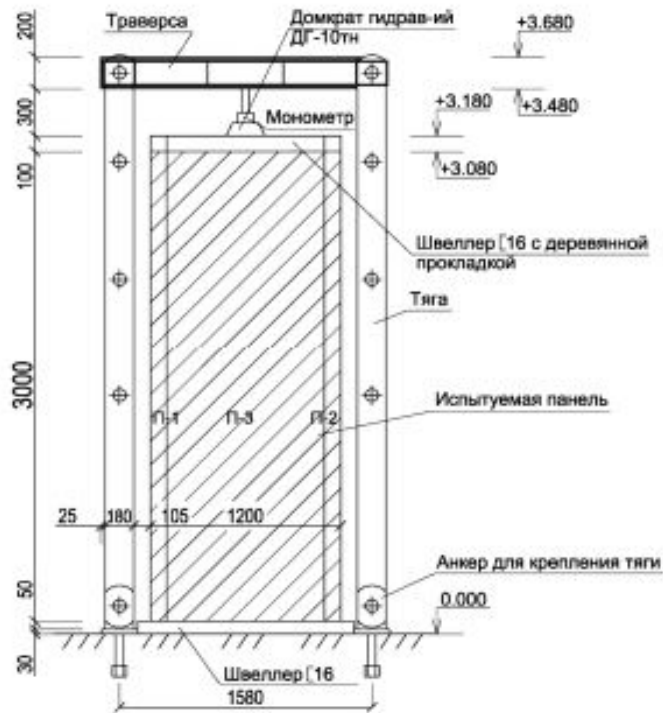
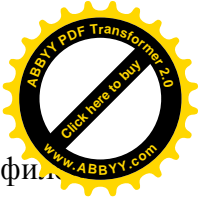


Рис. 2. Схема испытания и расстановки приборов при испытании на центральное сжатие

По показаниям манометра при испытаниях панелей на сжатие установлено:

$N_{ul} = 10,5$  тс для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной - 0,7 мм;



$N_{u2}$  — 8,25 тс для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной - 0,5 мм.

По результатам натурного обмера ширина испытываемых панелей составила  $h = 1,2$  м тогда, согласно выражения (1), величины допустимой нагрузки соответственно составят:

$$N_{c1} = \frac{10,5 \text{ тс}}{(3 \cdot 1,2 \text{ м})} = 2,91 \frac{\text{тс}}{\text{мм}} \quad N_{c2} = \frac{6,2 \text{ тс}}{(3 \cdot 1,2 \text{ м})} = 2,29 \frac{\text{тс}}{\text{мм}};$$

**Результаты испытаний.** Всего на центральное сжатие, по схеме приведенной на рис. 2., было испытано шесть панелей. По три панели с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной соответственно 0,7 и 0,5 мм. По результатам проведенных испытаний установлено, что несущая способность панелей при испытаниях на центральное сжатие с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,7 мм в среднем превышают 10,5 тс и составляет  $2,91 \frac{\text{тс}}{\text{мм}}$ , что больше  $2,2 \frac{\text{тс}}{\text{мм}}$ , предусмотренных по проекту на 32%. Для панелей с металлическим каркасом из гнутых стальных профилей толщиной 0,5 мм несущая способность в среднем превысила 8,25 тс и соответственно составила  $2,29 \frac{\text{тс}}{\text{мм}}$ , что больше  $1,7 \frac{\text{тс}}{\text{мм}}$  —, предусмотренных по проекту на 34 %.

Величина деформаций укорочения граней панели для обеих партий в среднем составила 6 см. Величина выгиба из плоскости составила около 1,5 см. Разрушение панелей произошло в результате потери устойчивости гнутых стальных профилей металлического каркаса на расстоянии от 15 до 30 см. от нижней либо верхней опоры. Других признаков потери несущей способности панелей при испытаниях не обнаружено.

**Заключение.** 1. Предлагаемая методика экспериментальных исследований позволяет исследовать предельные состояния термоструктурных панелей из полистирола при центральном сжатии.

2. Результаты экспериментальных исследований на центральное сжатие дают возможность сделать вывод о том, что представленные изделия удовлетворяют требованиям СТО 24434698-01-2010.

### Список литературы

1. СТО 24434698-01-2010
2. СНиП КР 20-02: 2009 Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования [Текст]. - Б.: 2009.
3. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия [Текст]. - М.: 2003.