

## Особенности поведения алюминиевых конструкций в условиях огневого воздействия

---

Заведующий сектором Огневых испытаний  
строительных конструкций Института комплексной  
безопасности в строительстве НИУ МГСУ

К.т.н. Портнов Федор Александрович



A photograph of an industrial workshop or factory floor. In the foreground, there is a large, dark, rectangular metal table or workbench. Above it, several overhead cranes with red and black components are suspended from a steel structure. The background shows more industrial equipment and a window with a view of the outdoors. The lighting is somewhat dim, with natural light coming from the window.

# Проблематика:

- Низкая температура плавления алюминия
- Особенности конструкций с использованием алюминия

---

# Использование алюминия:

- Строительные конструкции
- Узловые элементы

## Алюминиевая ортотропная плита из сплава 6082Т6

Образец представляет плиту размерами (4000x2000) мм и высотой 170 мм, состоящую из стыкованных прессованных профилей шириной 300 мм и высотой 170 мм, из алюминиевого сплава 6082Т6, произведенных по ГОСТ 8617-81.

На плиту нанесено асфальтовое покрытие высотой 95 мм

---

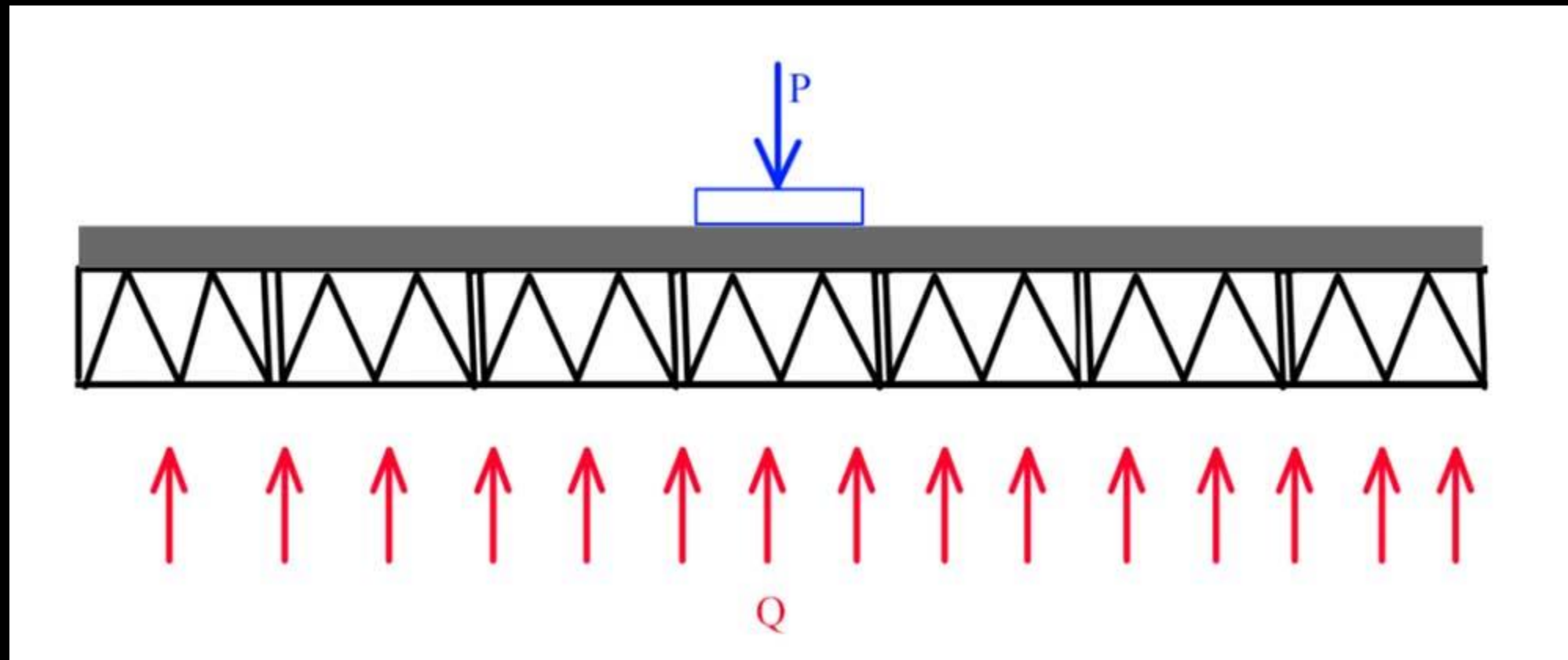


ГОСТ 30247.1-94

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ. Несущие и ограждающие конструкции

Стандартный тепловой режим по ГОСТ 30247.0-94:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1)$$

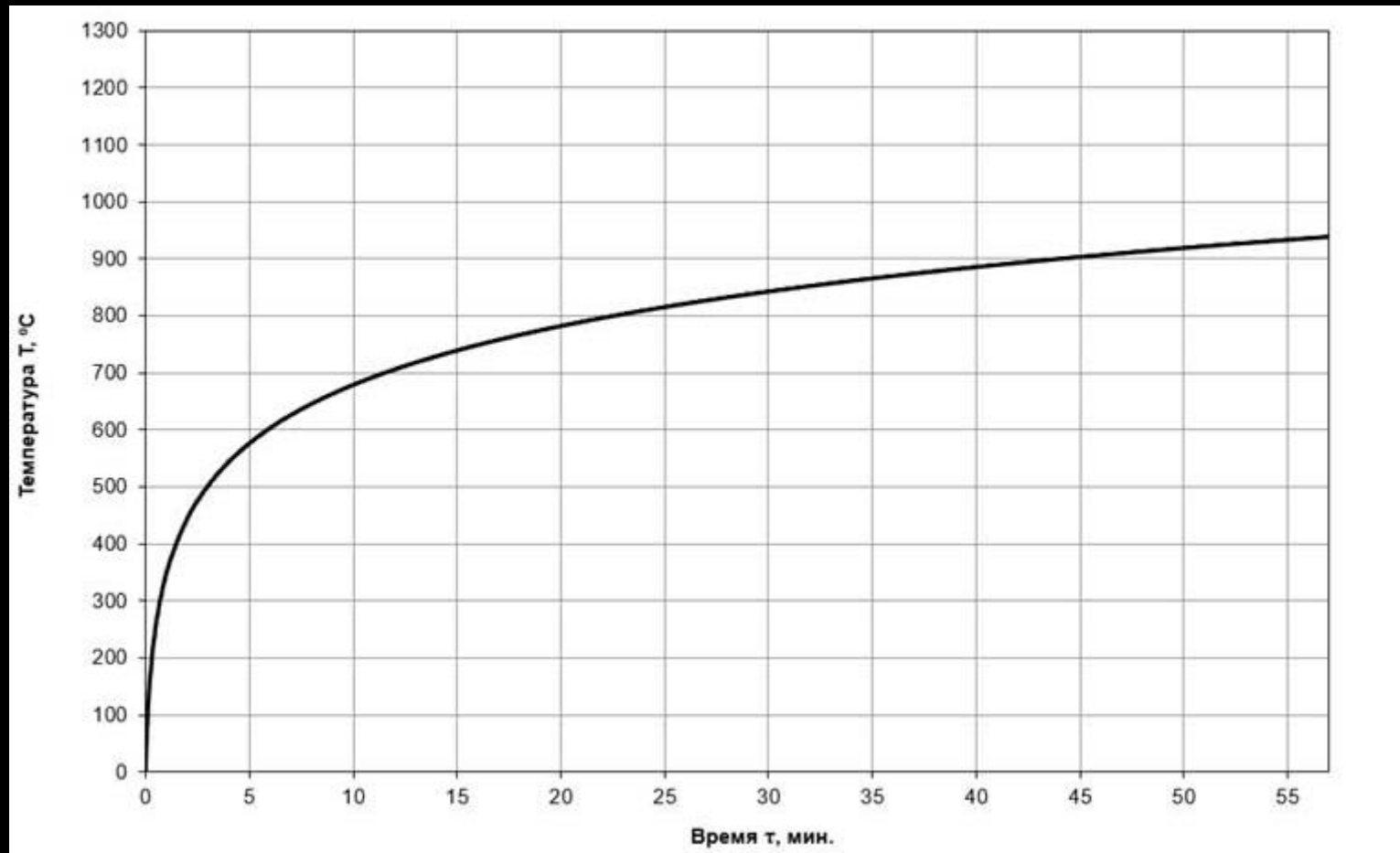


Температура плавления алюминия  $\approx 660^{\circ}\text{C}$

По выбранному тепловому режиму время достижения температуры  $660^{\circ}\text{C}$  составляет 10 минут

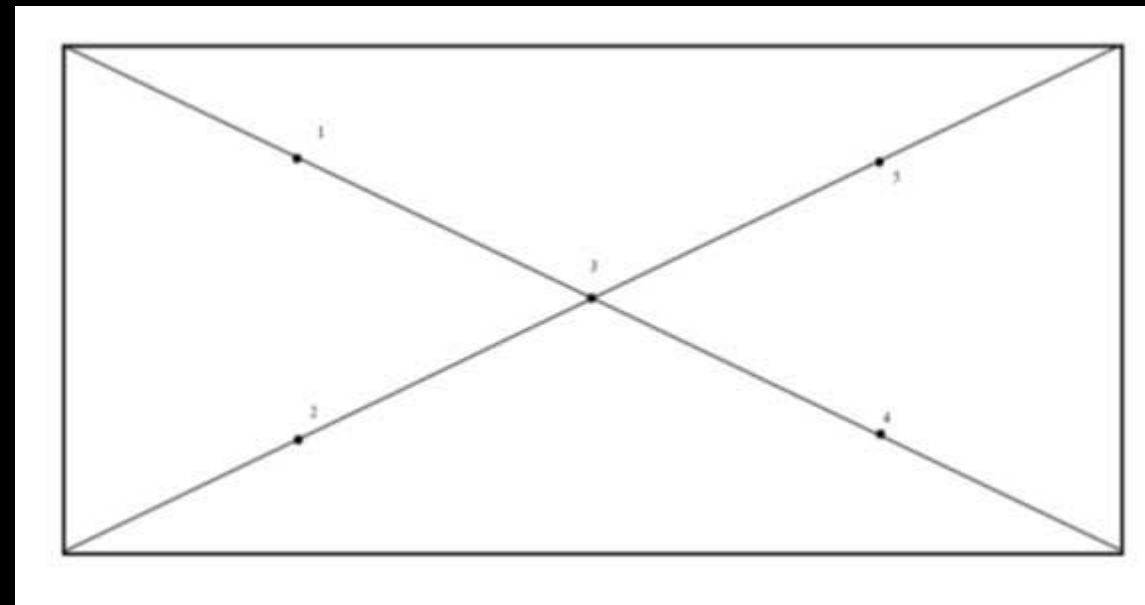
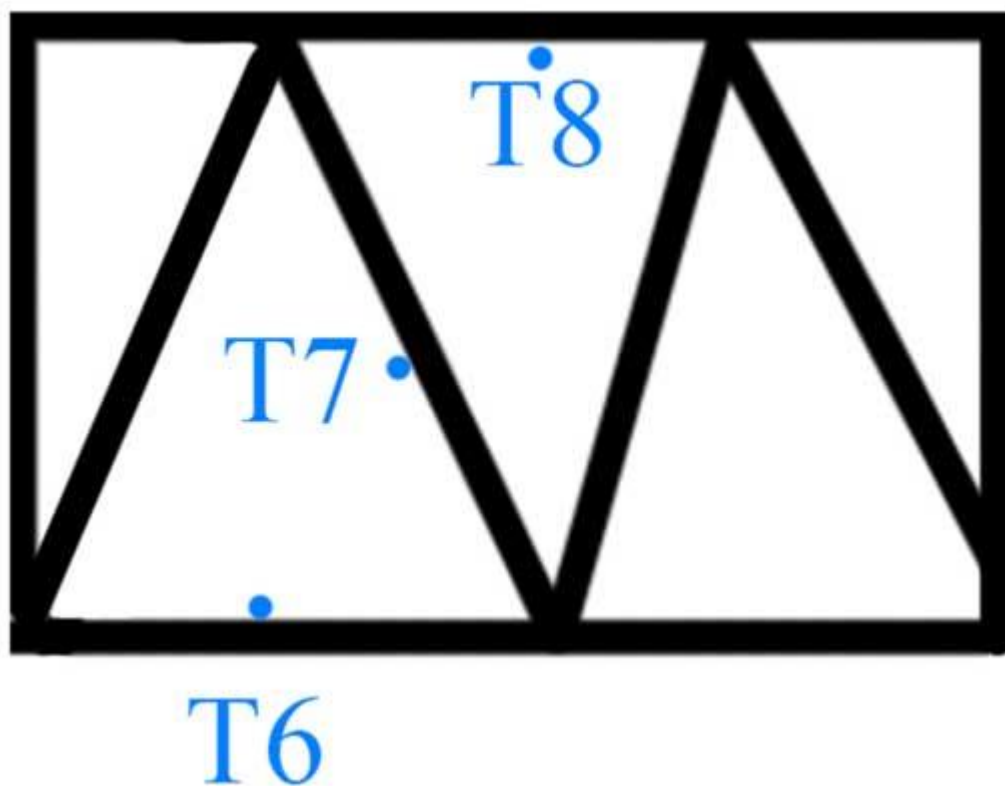
---

Время достижения предельного состояния по потере несущей способности составило 54 минуты

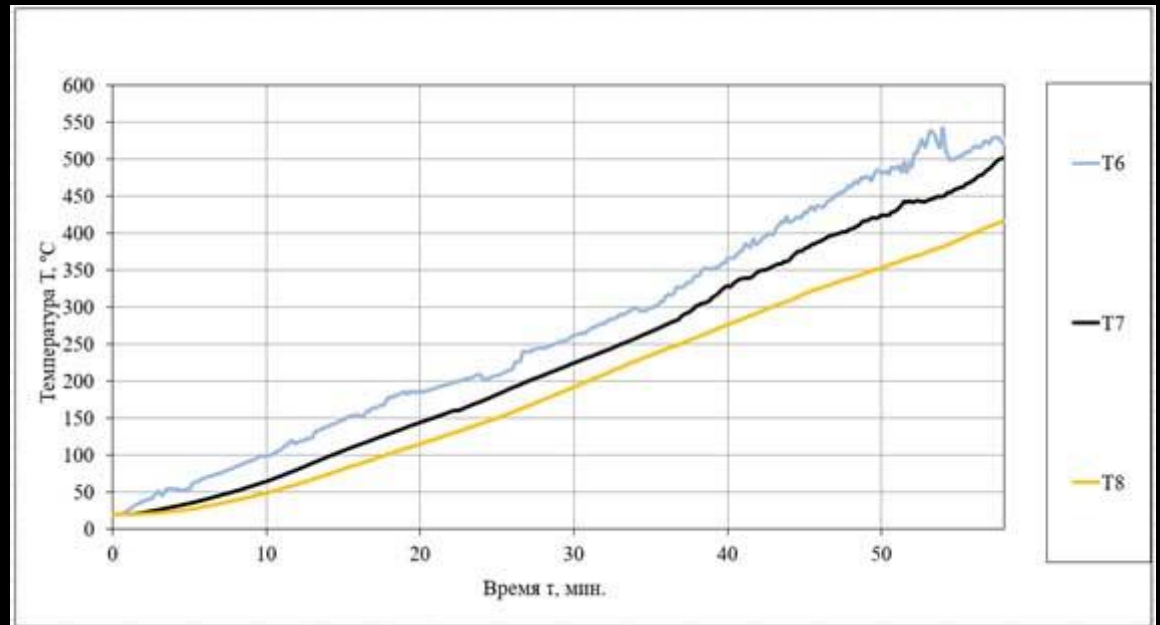
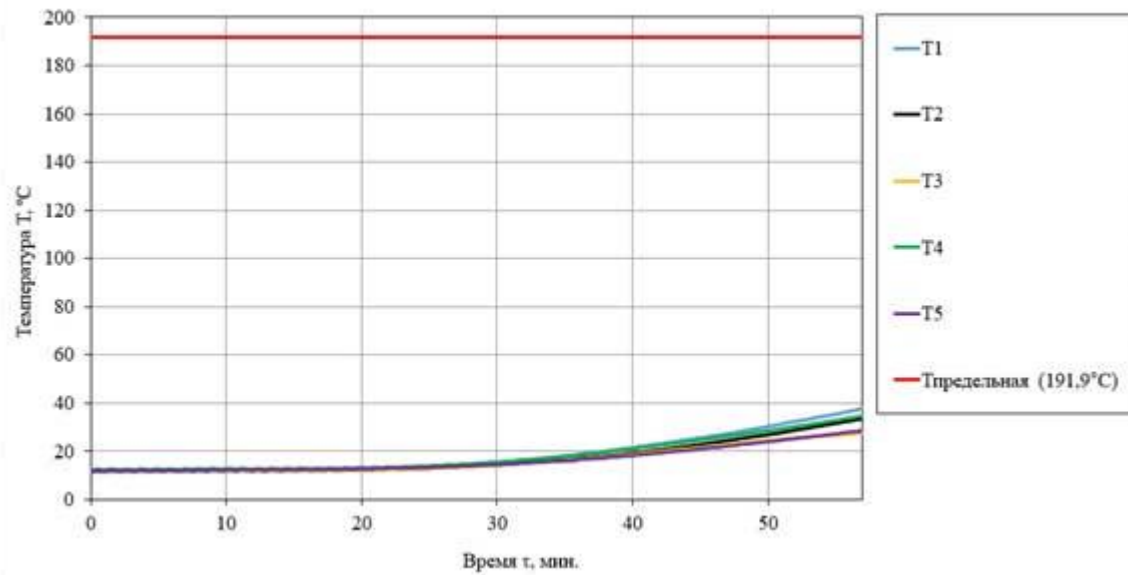


# Установка термоэлектрических преобразователей

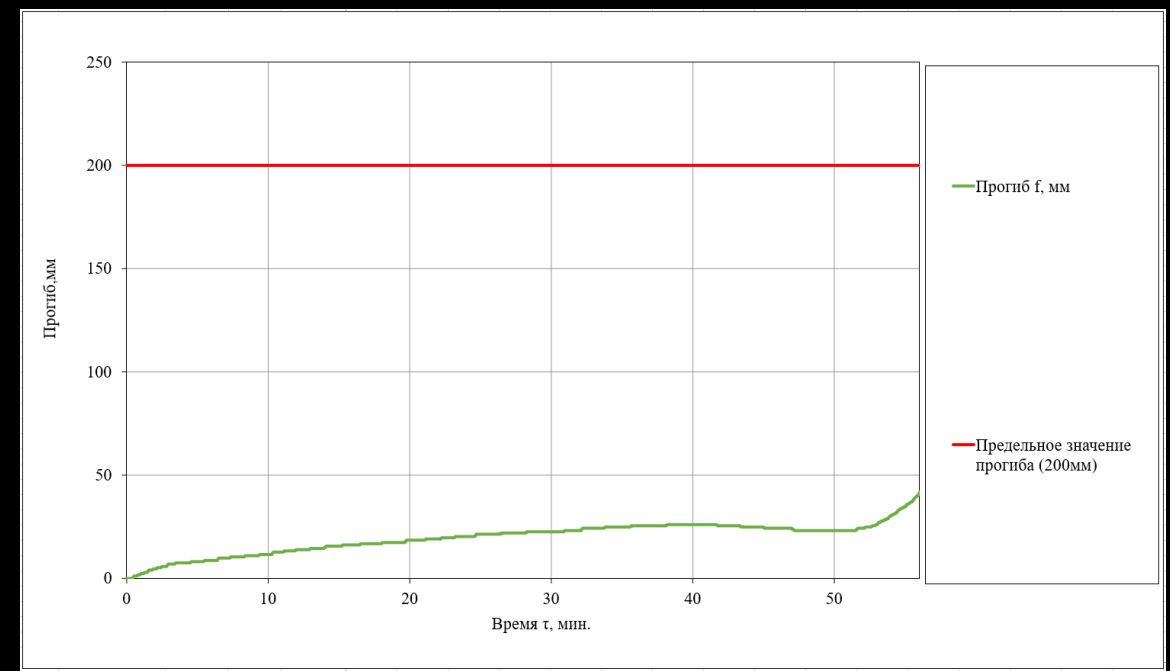
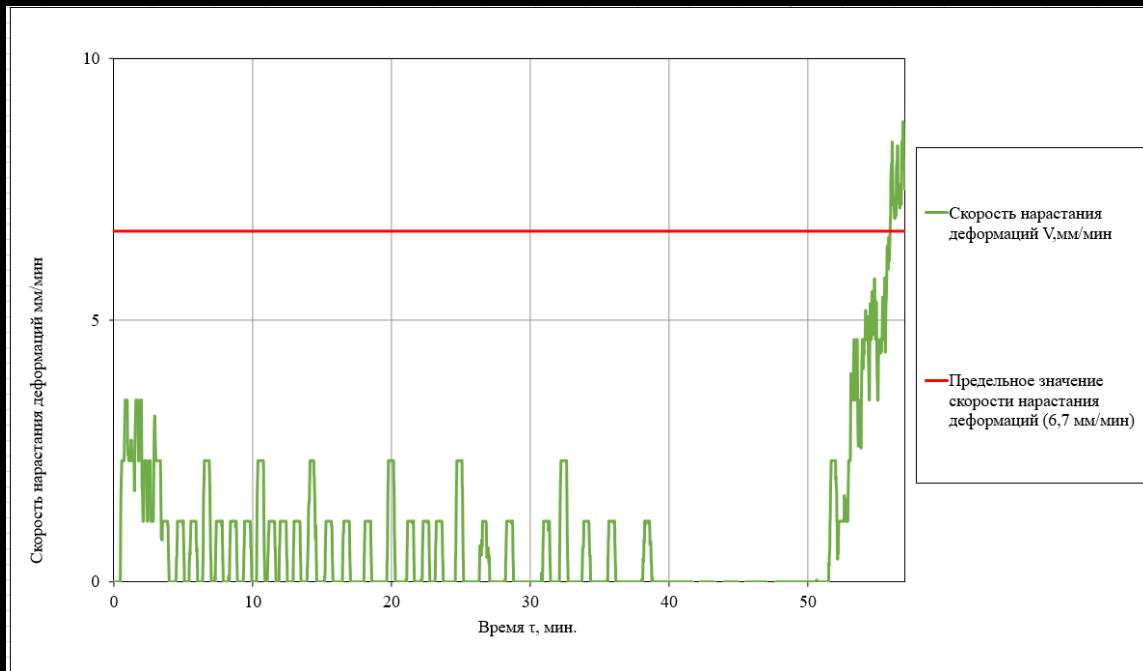
---



# Результаты испытаний



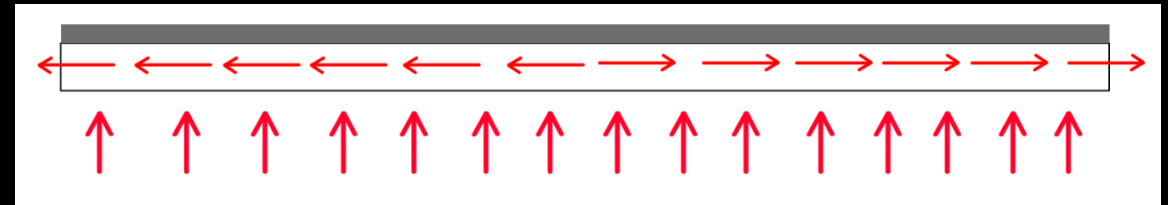
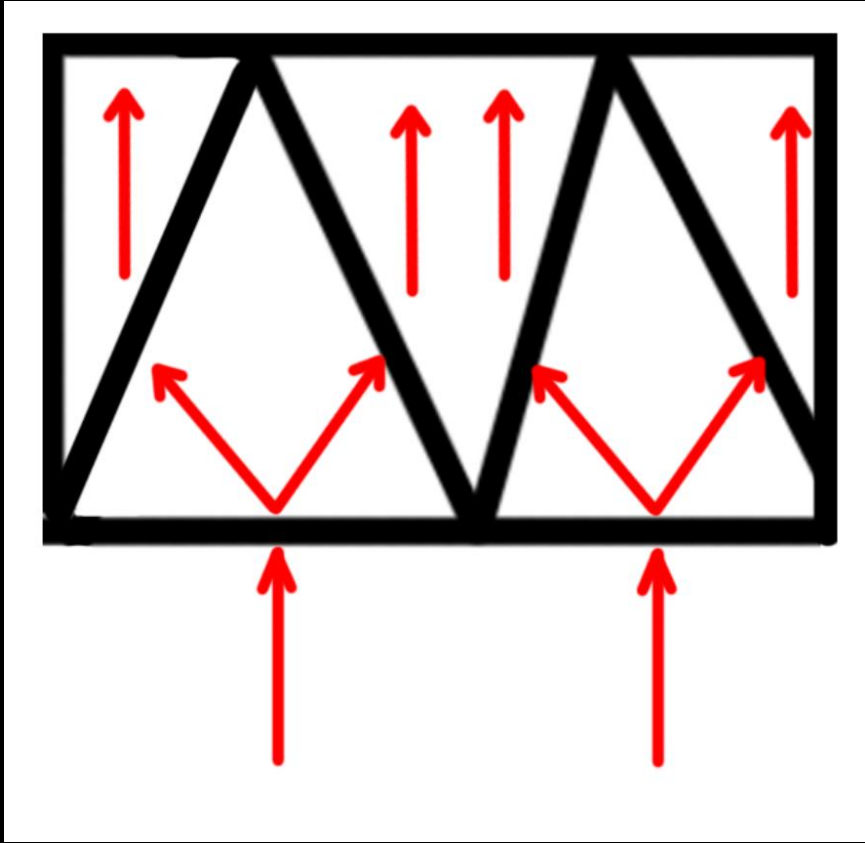
# Результаты испытаний





# Влияние воздушной зоны

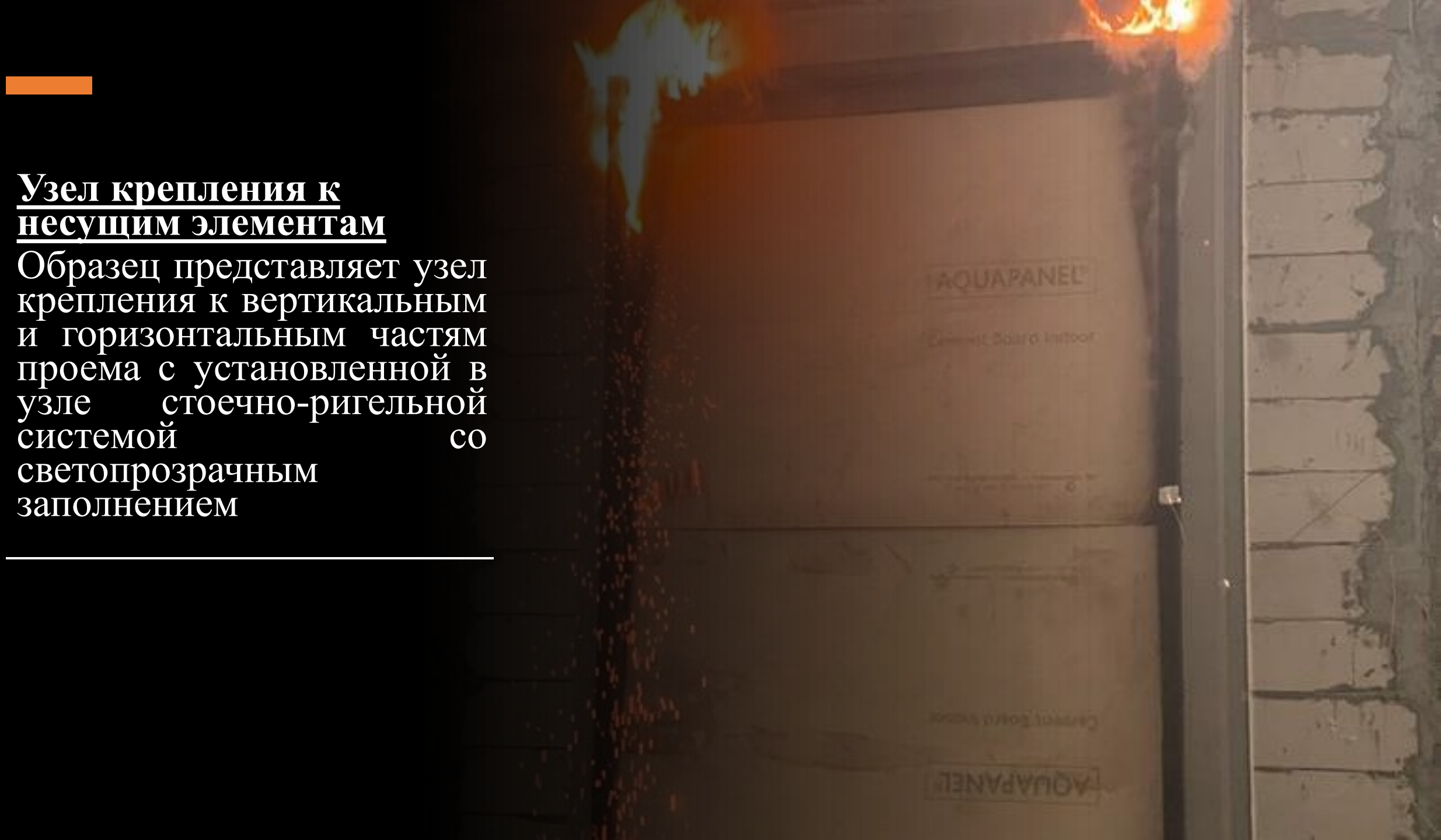
---



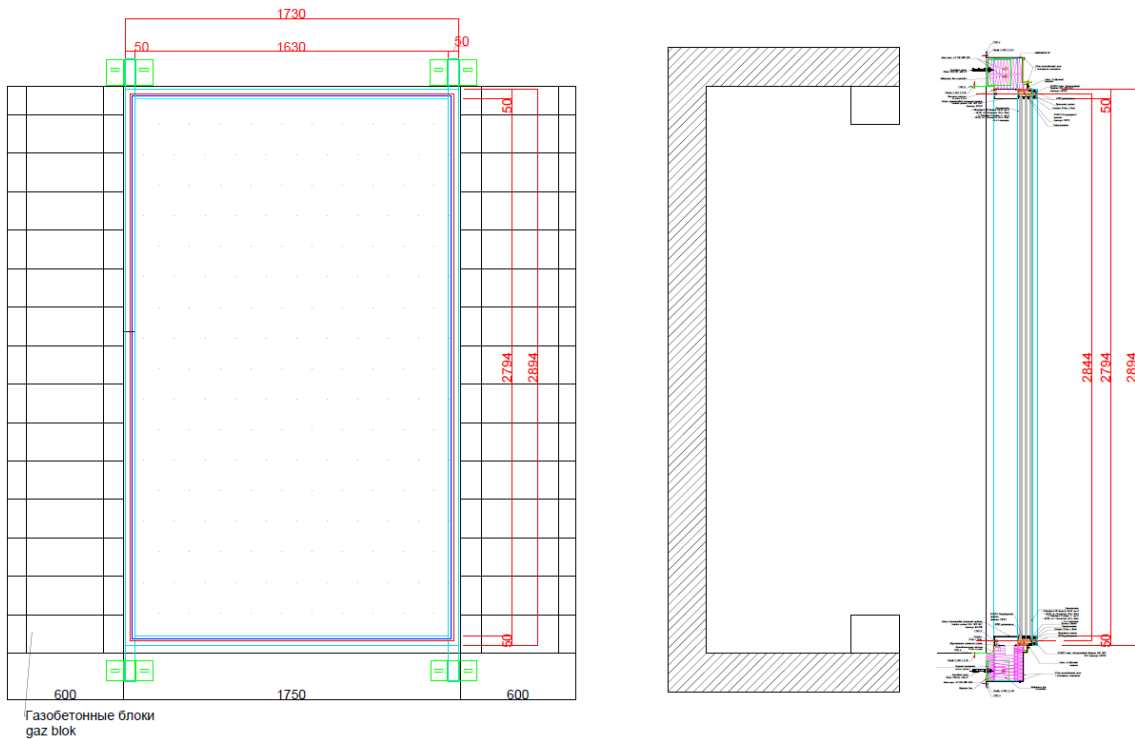
## Узел крепления к несущим элементам

Образец представляет узел крепления к вертикальным и горизонтальным частям проема с установленной в узле стоечно-ригельной системой со светопрозрачным заполнением

---



УЗЕЛ VD-01 (REI60)



ГОСТ 30247.1-94

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ. МЕТОДЫ  
ИСПЫТАНИЙ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ. Несущие и  
ограждающие конструкции



---

Расплавление алюминиевых элементов

Достижение предельного состояния через 38 минут



Использование огнезащиты

Достижение предельного состояния через 55 минут



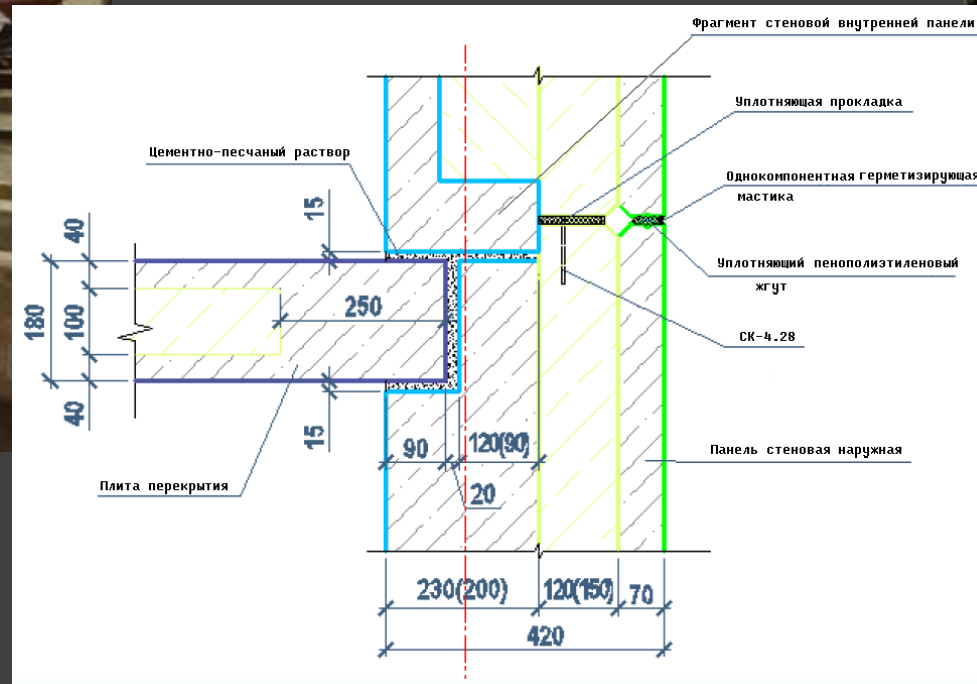
# Выводы

- Необходимость детального изучения поведения алюминиевых конструкций и элементов конструкций в условиях пожара.
  - Использование средств огнезащиты не является достаточно эффективным мероприятием по обеспечению огнестойкости.
  - Использование конструктивных методов, предусматривающих отвод тепла от алюминиевых элементов, может обеспечить длительную устойчивость конструкций с использованием алюминия в условиях пожара.
- 





# Институт комплексной безопасности в строительстве



# Испытания конструкций на огнестойкость

Узловое соединение фрагмента плиты перекрытия и панели стеновой наружной

Испытания образца проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94

Образец испытывался под распределенной нагрузкой без учета собственного веса равной  $2,85 \text{ кН/м}^2$



Колонна, состоящая из двух металлических труб сечением 120x120x6 мм и высотой 2952 мм, соединенных между собой резьбовой шпилькой М20. По торцам к стойке приварено 4 листа размерами 120x120 мм и толщиной 6 мм. С внешней стороны Образец покрыт огнезащитным покрытием

Испытания Образца проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции».

Образец испытывался под точечной нагрузкой без учета собственного веса равной 500 кг

# Испытания конструкций на огнестойкость





# Испытания конструкций на огнестойкость

Испытания узлов примыкания



# Испытания конструкций на огнестойкость

Силикатные плиты белого цвета на цементном вяжущем растворе размером (2500x1250) мм.  
ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции»  
Статическая сосредоточенная нагрузка суммарной величиной (12,17±0,6) т.



Узел пересечения, крепящийся к бетонному ригелю, размером (4400x450x250) мм, с помощью металлических кронштейнов, каждый из которых представляет собой конструкцию из четырех металлических пластин, толщиной по 5 мм

Нагрузка осуществлялась распределением металлических и бетонных блоков по верхним поверхностям стоек, величина нагрузки на каждую стойку составила 100 кг

## Испытания конструкций на огнестойкость



Высокоточные железобетонные блоки (Тюбинги)

ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции».

на Образец прикладывалась нагрузка: вертикальная, величиной 95,8 тонн силы, и горизонтальная, величиной 342 тонн силы. Приложение нагрузки обеспечивалось вертикальной и горизонтальной системой гидравлических цилиндров

# Испытания конструкций на огнестойкость



# ОГНЕСТОЙКОСТЬ

Испытание несущих стен



Спасибо за  
внимание

---

