



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**SEISMO**

**FORUM  
EURASIAN**

**VI ЕВРАЗИЙСКИЙ ФОРУМ**

# Экспериментальные исследования сейсмостойкости навесных фасадных систем с различными видами облицовок (в т.ч. в виде инженерных коммуникаций)

**Докладчики:**

**к.т.н. ГРАНОВСКИЙ АРКАДИЙ**

**доцент кафедры ЖБКК НИУ МГСУ**

**к.т.н АКБИЕВ РУСТАМ**

**ФГБУ «ЦНИИП Минстроя»**

# **Требования Федерального Закона ФЗ 384 (гл.3, ст.15, п.6)**

**Расчеты и (или) испытания должны быть выполнены по сертифицированным или апробированным способам и методикам.**

## **СП 14.13330.2018 (с изм. №1, п.16 11а)**

**Применение фасадных конструкций должно соответствовать условиям, для которых в отношении данного типа НФС выполнялись испытания на сейсмостойкость.**

# «Альт-Фасад 01» фирмы ООО «Альтернатива»



При проведении динамических испытаний был использован каркас НФС, состоящий из конструкции корзины марки «TITARK-K» производства фирмы ООО «Морион» и предназначенный для крепления внешних блоков кондиционеров;



# ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

	<b>УСКОРЕНИЯ (м/с<sup>2</sup>)</b>	<b>ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (ММ)</b>
<b>7 БАЛЛОВ</b>	<b>12,2 / 4,0</b>	<b>10,0 / 8,6</b>
<b>8 БАЛЛОВ</b>	<b>19,4 / 7,5</b>	<b>25,7 / 20,8</b>
<b>9 БАЛЛОВ</b>	<b>18,7 / 8,9</b>	<b>25,7 / 19,5</b>

# КОНЦЕРТНЫЙ КОМПЛЕКС, г. СОЧИ

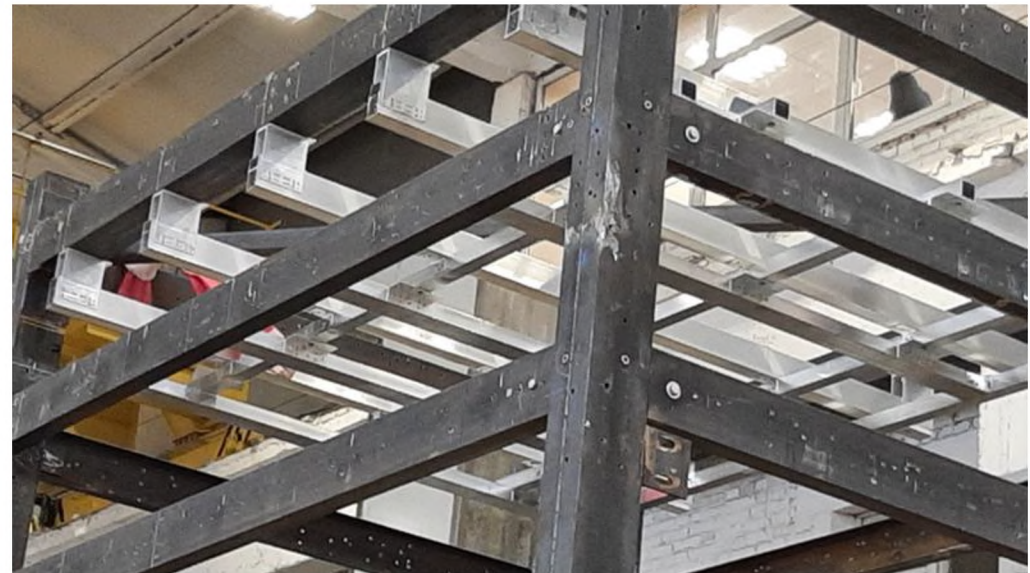
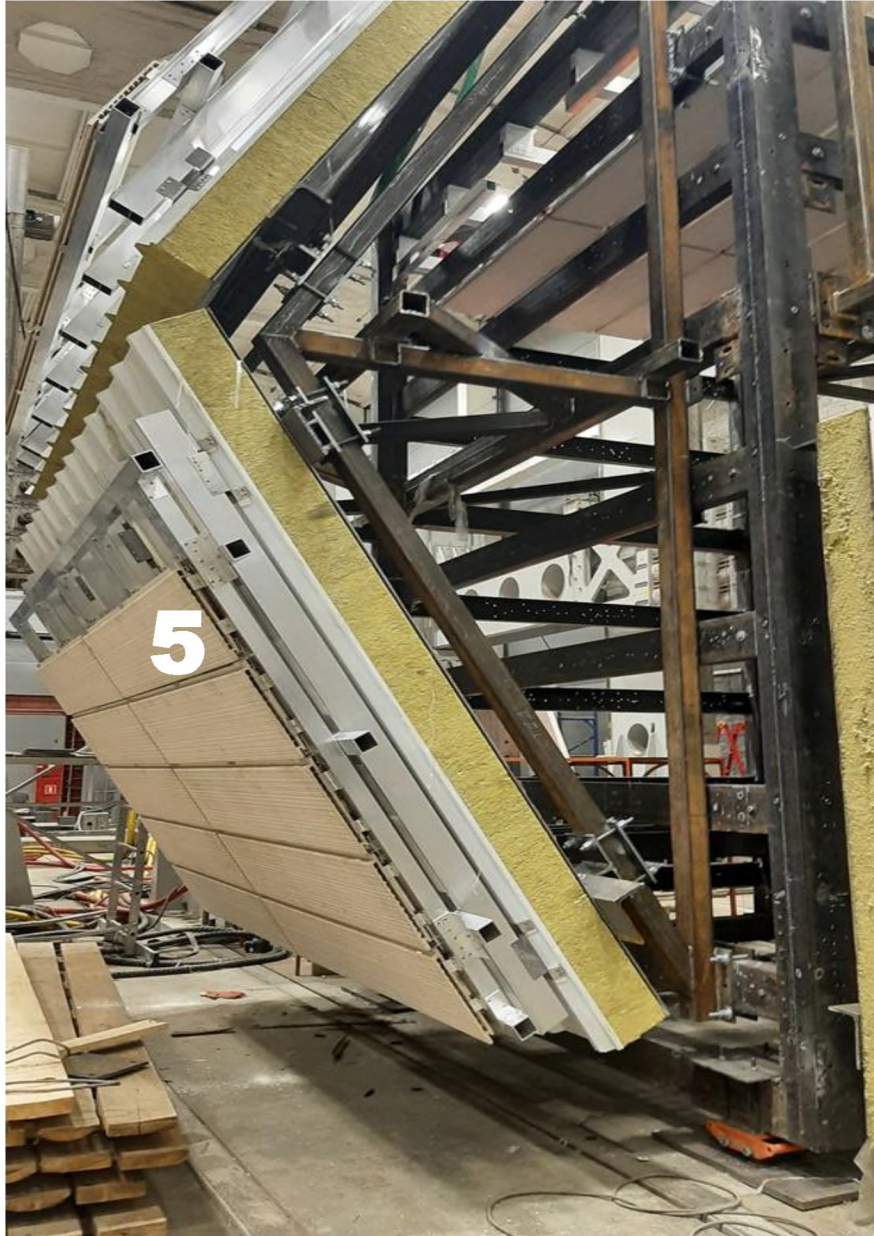


# ОДНОКАМЕРНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ $\delta = 5,1$ мм



# ОДНОКАМЕРНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ

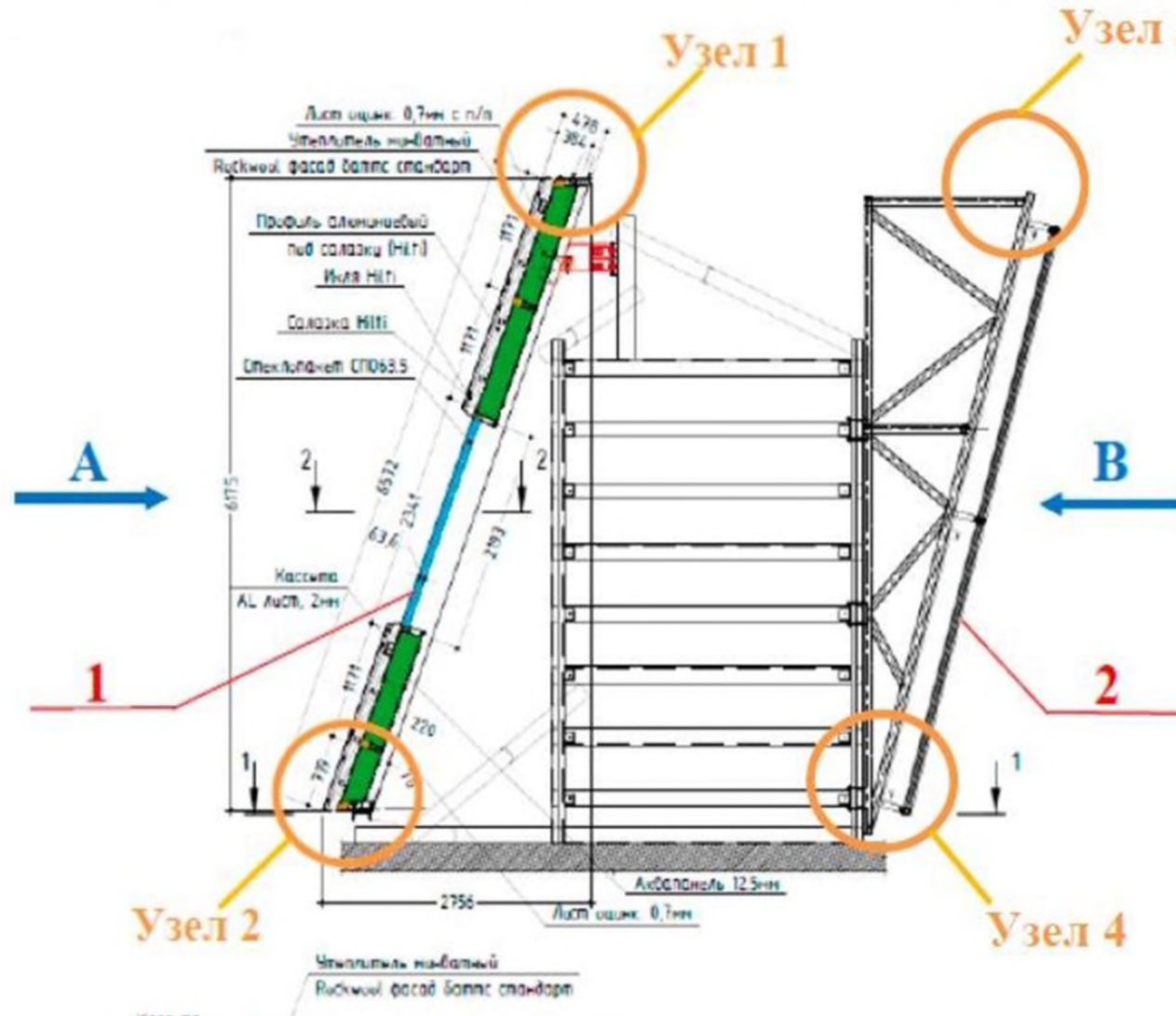
$\delta = 5,1 \text{ мм}$





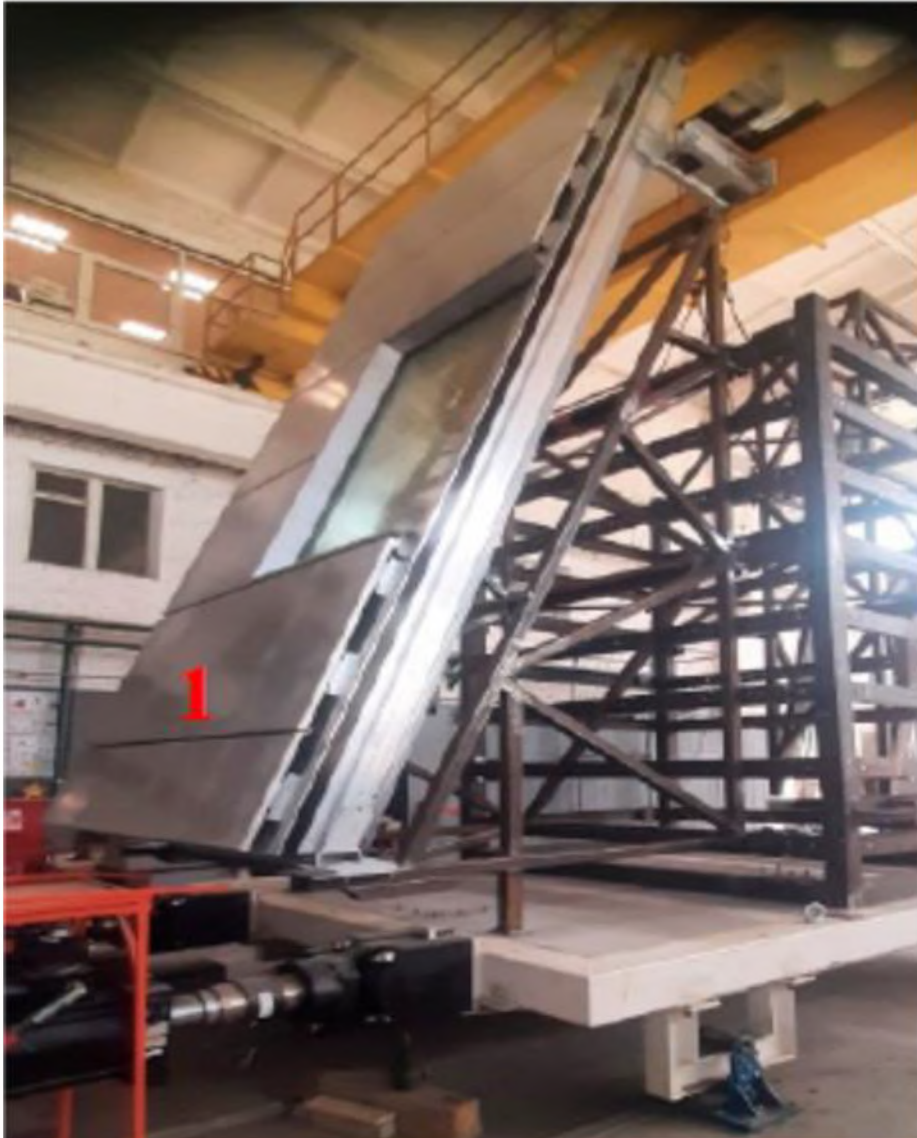


# Аэровокзальный комплекс в аэропорту Петропавловск-Камчатский



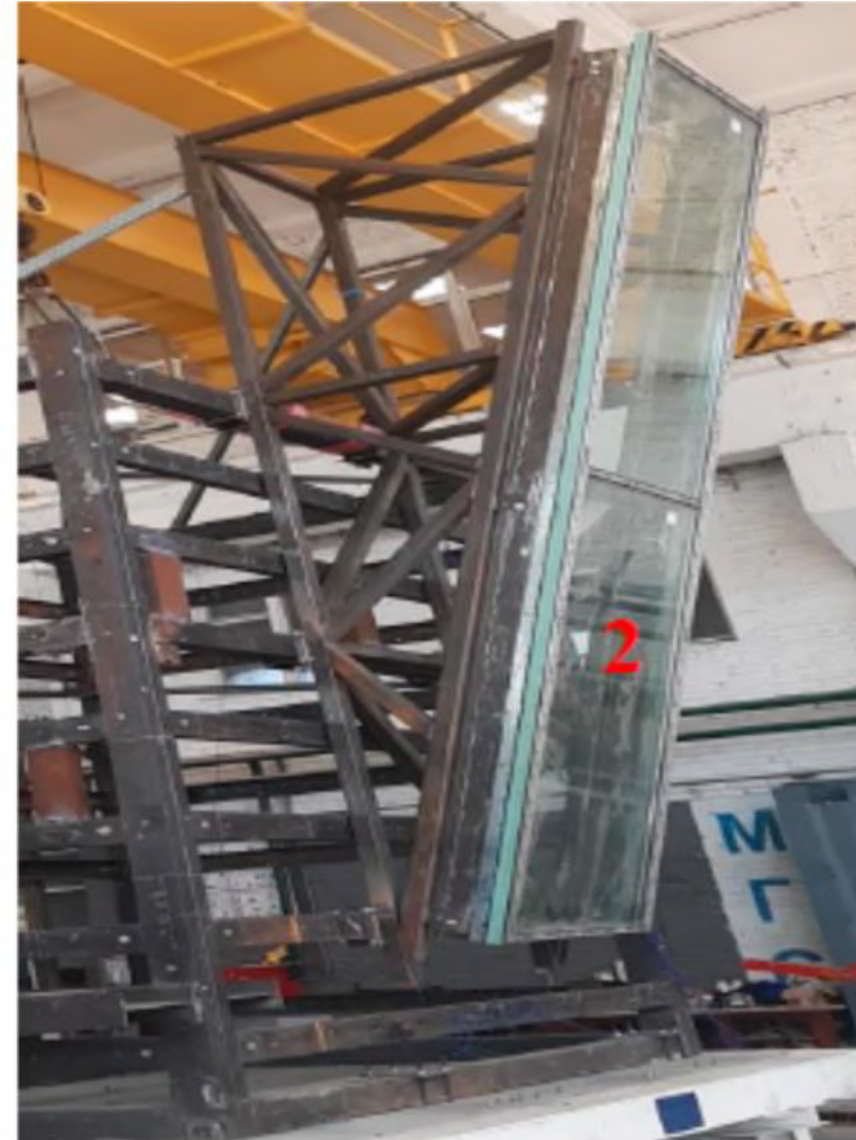
## однокамерный стеклопакет

$\delta = 63,5$  мм

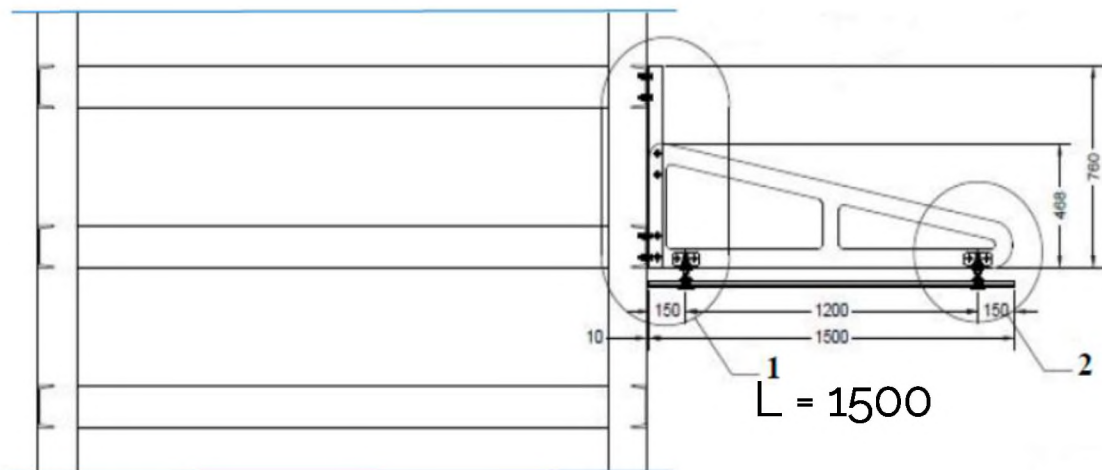


## однокамерный стеклопакет

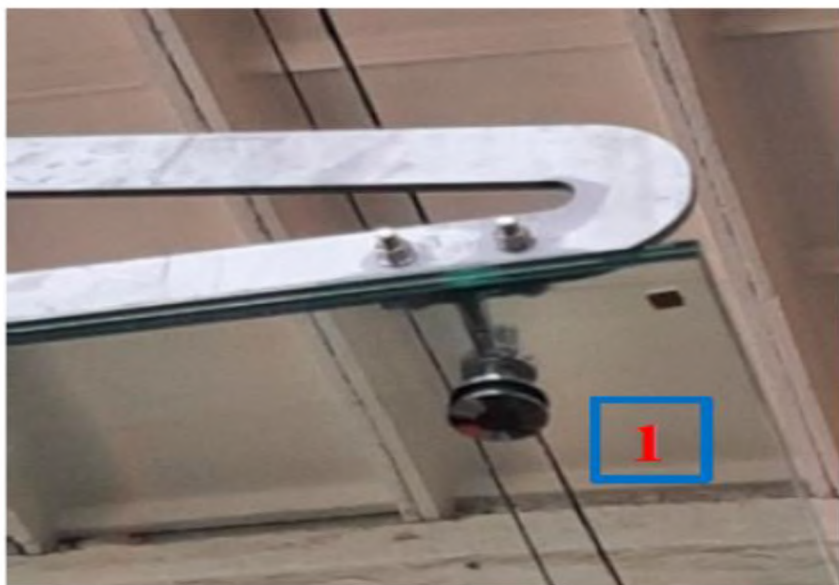
$\delta = 51$  мм



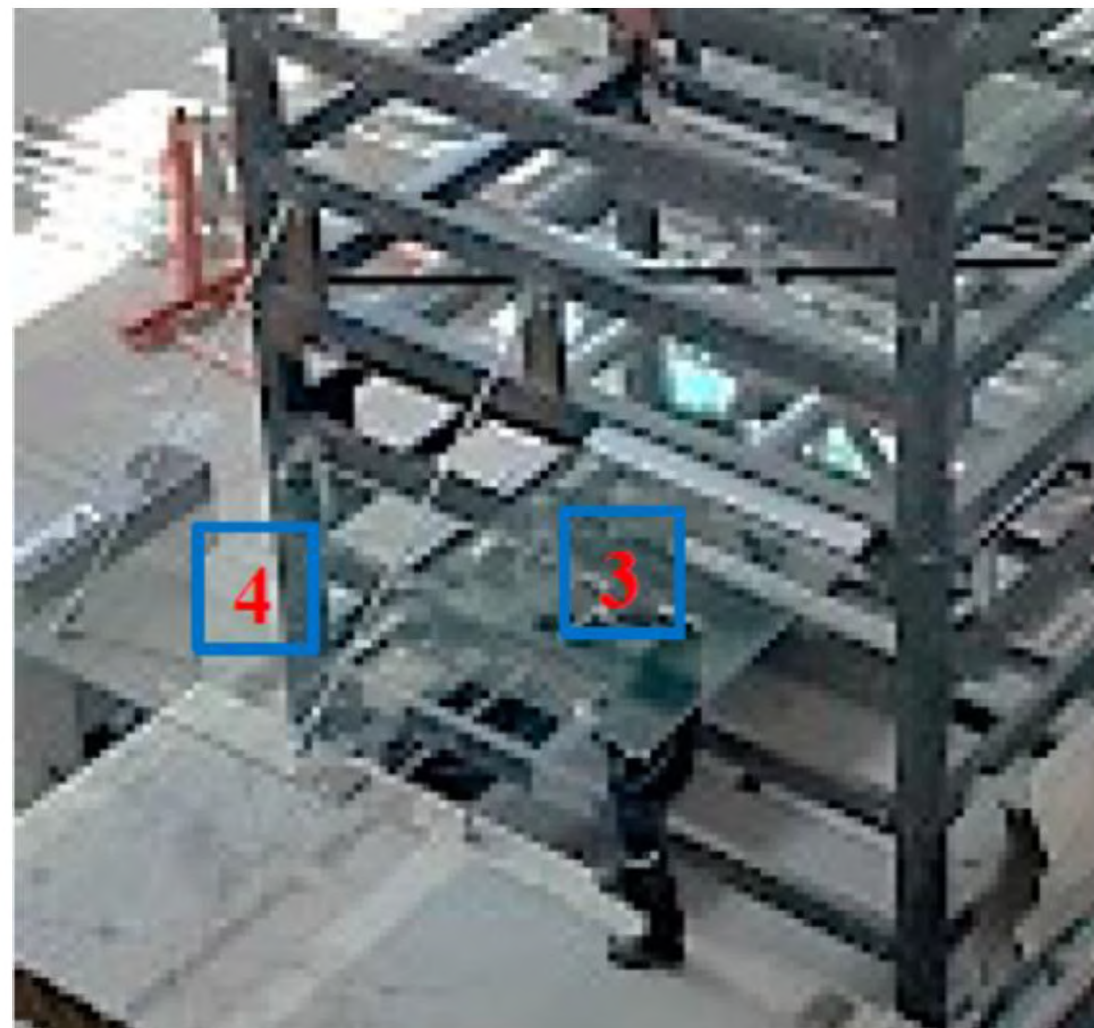
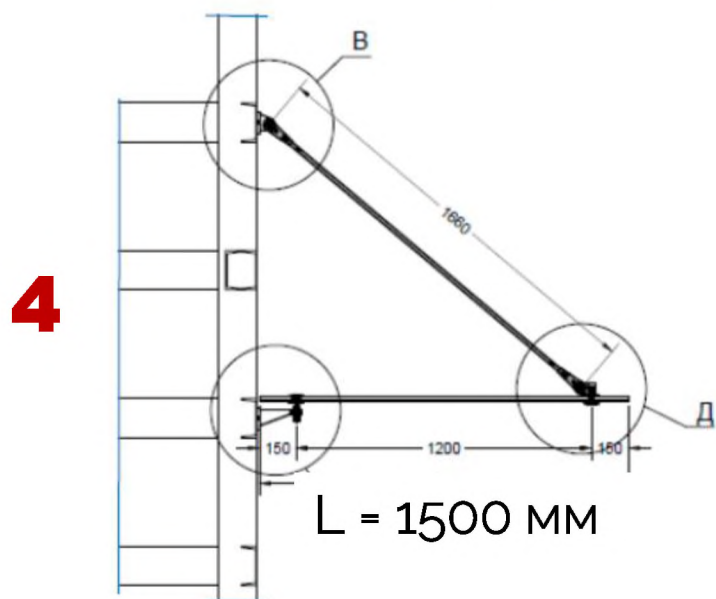
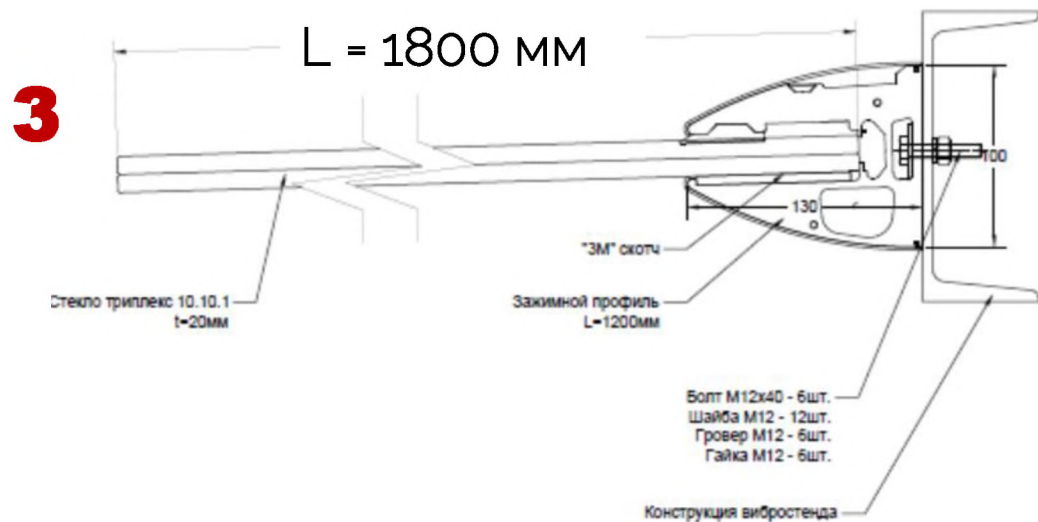
# СТЕКЛОКОЗЫРЕК: СТЕКЛОКРОНШТЕЙН ИЗ Н.С. И СТЕКЛА ТРИПЛЕКС 10-10-4



**ВИД ПО А**

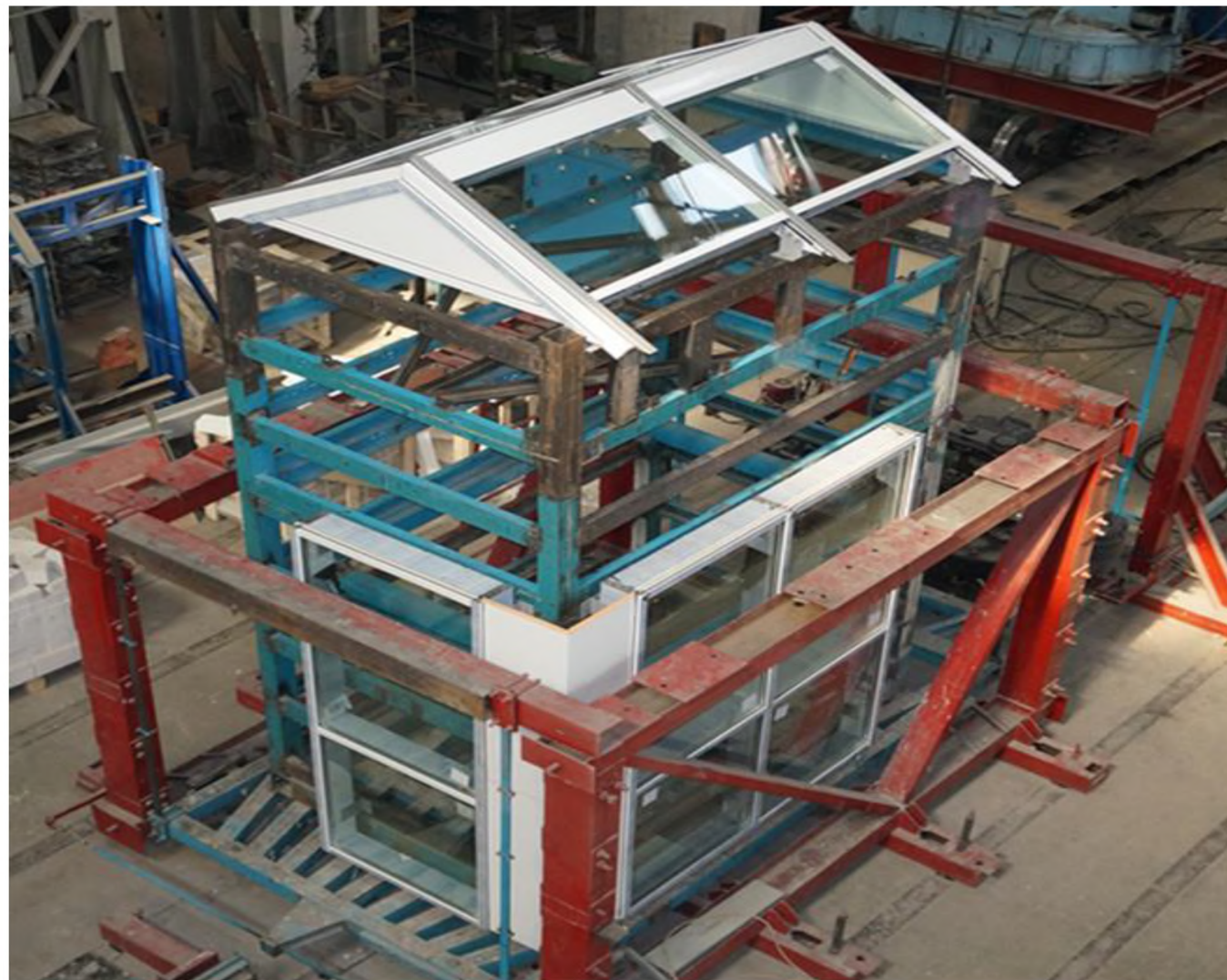


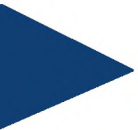
# КОЗЫРЬКИ: КОНСОЛЬНЫЙ (3) И НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТЯГАХ (4)





## Общий вид стенда с опытным образцом





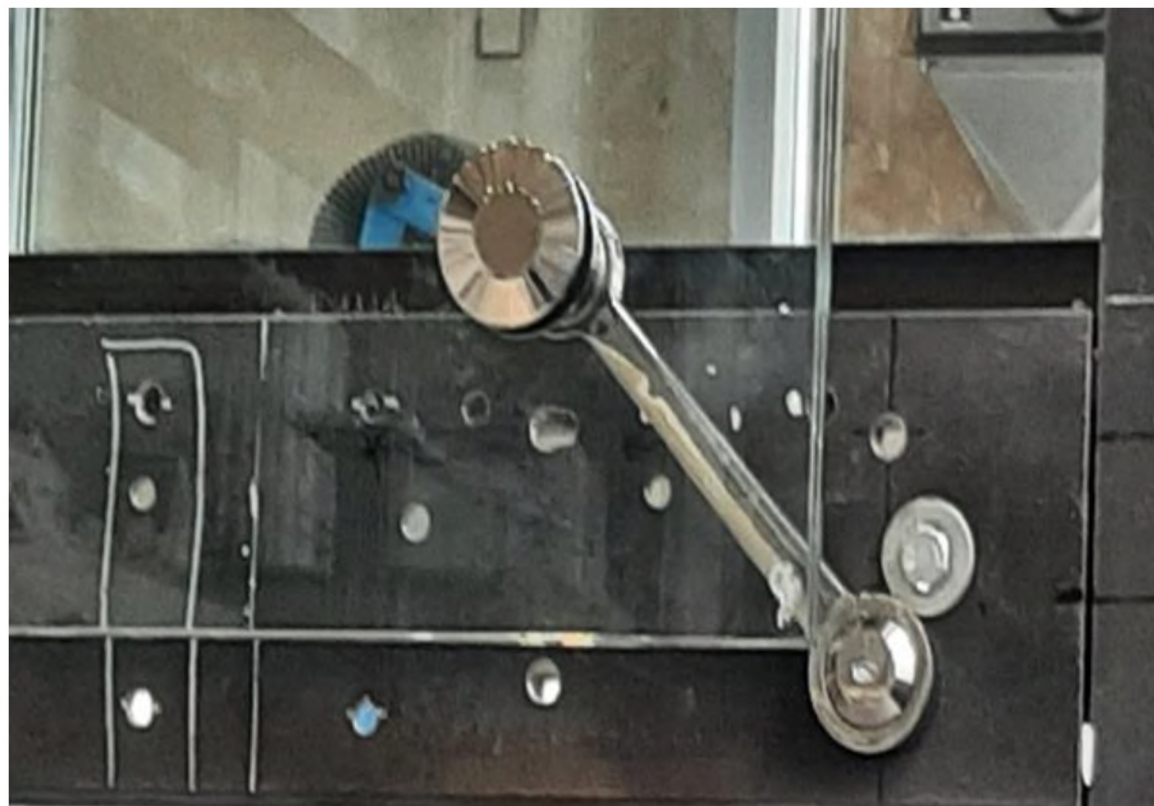


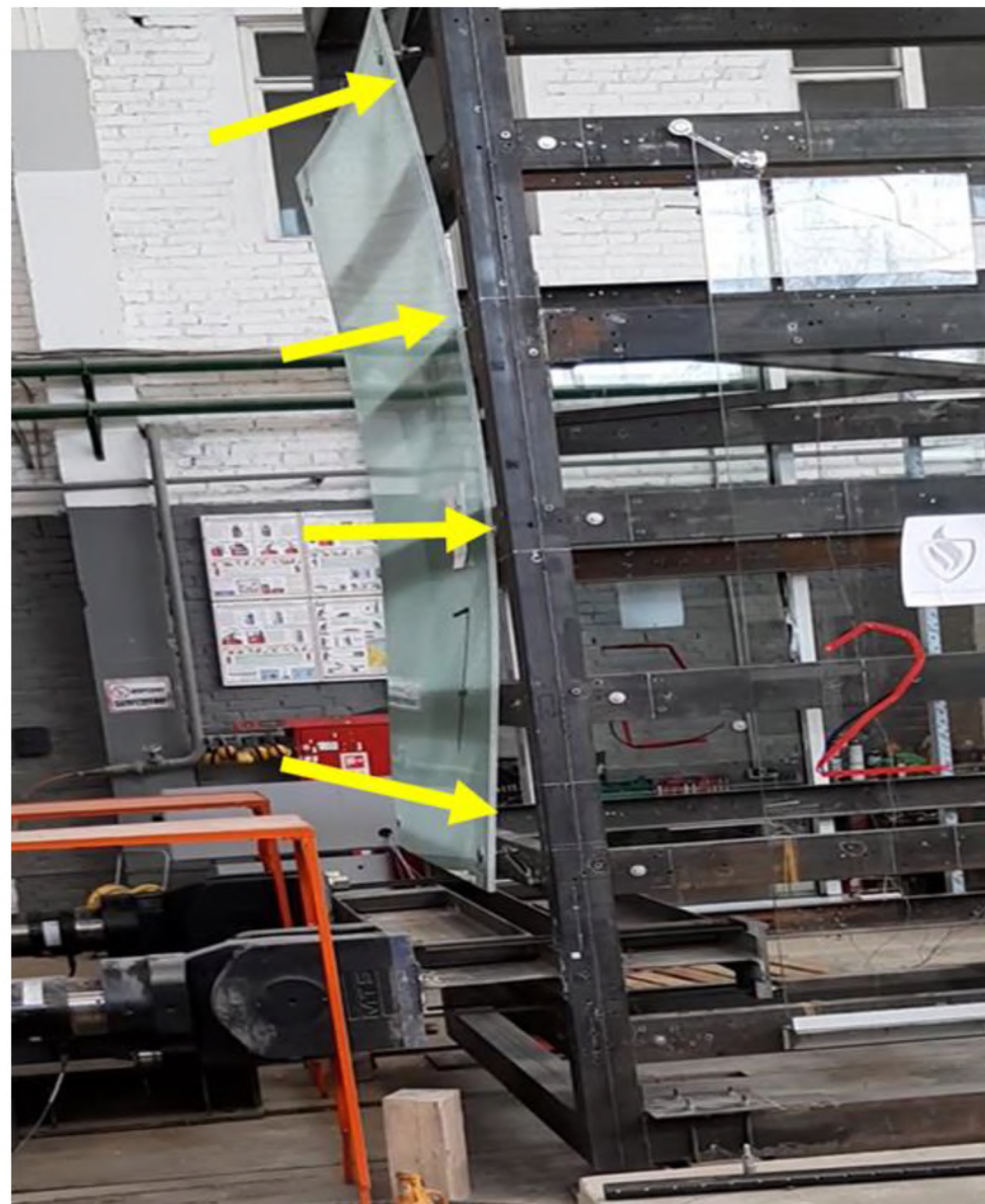
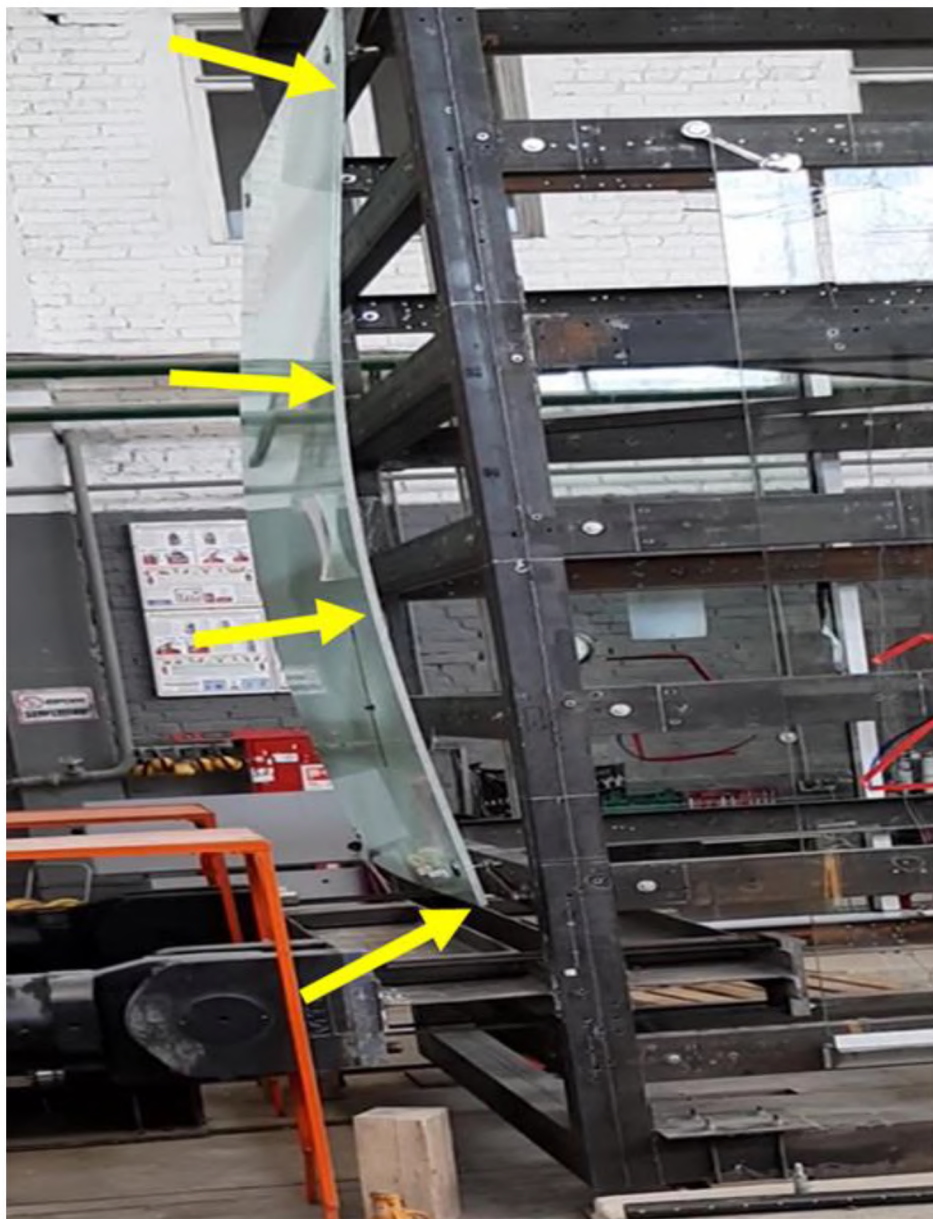
# Системы стеклопакетов



- система офисных перегородок марки ALUTECH ALT 110 с использованием однокамерного стеклопакета из закаленного стекла толщиной  $t=6$  мм, толщина пакета 68-70 мм
- двухкамерный стеклопакет толщиной 50 мм (витражная система КП50: закаленное стекло  $t=8$  мм – воздушная прослойка толщиной 16 мм – закаленное стекло  $t=6$  мм – воздушная прослойка толщиной 14 мм – закаленное стекло  $t=6$  мм)
- однокамерный стеклопакет (цельностеклянная перегородка системы ALUTECH FLT 115)







5

# Методика определения горизонтальной нагрузки



**РОССИЯ (СП 20...):**  $W_m = W_0 \times K(Z) \times c$

**ЕВРОПА (DIN EN 12210):**

$$q_{hu.}(Z) = 2.6 \times q_{ref} (Z/10)^{0.19};$$

$$V_{hu.}(Z) = 1.61 \times V_{ref} (Z/10)^{0.095},$$

where:

$q_{ref}$  (kN/m<sup>2</sup>) – нормативное значение ветрового давления, аналогичное  $W_m$ ;

$V_{ref}$  (m/s) – скорость ветра на высоте 10 м от поверхности земли.

# **НФС с облицовочным слоем из кирпича**

Для усиления  
кирпичной  
кладки  
используют  
сетку



Узлы  
крепления  
сетки к  
конструкции  
стенда



# Процесс укладки мастики под опорный уголок





Общий вид  
НФС в сборе



# Подключение испытательного оборудования и начало испытаний







НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**