



**ЦНИИПСК**  
им. МЕЛЬНИКОВА  
(Основан в 1880 г.)



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института

«\_\_» *Вс* В.В.ЛАРИОНОВ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О  
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЛЬЗОВАНИЯ ФАСАДНОЙ  
СИСТЕМЫ «МАРМОРОК» В СЕЙСМООПАСНЫХ  
РАЙОНАХ РОССИИ

|              |                |              |             |  |
|--------------|----------------|--------------|-------------|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. Инв. № | Согласовано |  |
|              |                |              |             |  |
|              |                |              |             |  |

Зав. отделом типизации и  
совершенствования профилей

В.Ф.Беляев

Москва 2003 г.

## Техническое заключение о возможности использования вентилируемой системы облицовки фасадов «Марморок» в сейсмоопасных районах России.

### 1. Описание системы

Система разработана шведской фирмой «Марморок АВ» при участии ООО «Компания РВМ – 2000»

Облицовка фасадов предназначена для жилых и общественных зданий высотой до 100 м. Система состоит из малоформатных облицовочных плиток, изготовленных из искусственного камня и металлической подконструкции, крепящейся на фасад здания с помощью известных в строительстве дюбельных крепёжных элементов.

Облицовочные фасадные плитки изготавливаются на цементном связующем, из мраморной крошки с добавлением красителей. Снаружи они покрыты специальным защитным слоем от воздействия атмосферных осадков. Размеры плиток от 300 до 600 мм длиной и 105 мм высотой с номинальной толщиной 30 мм.

Облицовочные плитки крепятся к вертикальным крепёжным шинам, изготовленным методом прокатки из оцинкованного холоднокатаного листа толщиной 0,6 мм по ГОСТ 14918, с пределом текучести после холодной прокатки не ниже 260 Н/мм<sup>2</sup>. Направляющие имеют поперечное сечение V – образной формы, на стенках которого через каждые 100 мм выштампованы Г – образные прямоугольные анкеры для крепления и фиксации облицовочных плиток. Шины устанавливаются с шагом 300 мм.

Вертикальные шины крепятся к горизонтальным ригелям, выполненным из гнутого Z – образного профиля. Горизонтальные устанавливаются с шагом 600 мм для зданий всех высот. В угловых зонах здания, где действует повышенная отрывающая сила от ветровой нагрузки, с шагом 600 мм до высоты 8 м, а для фасадов на отметке выше 8 м, через 300 мм. Z – образные профили изготавливаются на прокатном стане из холоднокатаного оцинкованного листа толщиной 1,0 мм из стали того же качества, что и направляющие. Профили через 100 мм имеют выштампованные из листа стенки и отогнутые ортогонально стенке треугольные рёбра, обеспечивающие жёсткость профиля при опирании его на консоли.

Z – образные профили опираются на консоли кронштейнов устанавливаемые через определённые расчётом расстояния. Максимальное расстояние между консолями 1200 мм. Консоли крепятся к стене одним или двумя дюбелями через отверстия диаметром 12 мм. Конструкция каркаса сделана таким образом, что зазор между стеной и вертикальными направляющими составляет от 100 до 130 мм. Это пространство заполняется плитным минералом.

ловатым утеплителем. Между утеплителем и облицовочными плитками образуется вентилируемый воздушный зазор равный высоте вертикальных направляющих – 26 мм.

Применяется также решение, когда Z - образные ригели облицовки крепятся дюбелями непосредственно к стене, в этом случае толщина утеплителя должна быть не более 70 мм. Поставлена задача о возможности применения данной системы для районов с сейсмическим воздействием на здания и сооружения интенсивностью до 9 баллов.

## **2. Расчётные нагрузки и расчётные схемы.**

Проведена оценка несущей способности системы Марморок для регионов страны с повышенной сейсмичностью до 9 баллов.

При расчёте были учтены следующие нормативные нагрузки действующие на конструкцию:

### **1. Собственный вес конструкции:**

|   |                        |
|---|------------------------|
| Фасадные камни и стальные вертикальные шины – | 45,0 кг/м <sup>2</sup> |
| Горизонтальные ригели –                       | 2,6 кг/м <sup>2</sup>  |
| Винты, крепёж –                               | 2,4 кг/м <sup>2</sup>  |
| Итого собственный вес –                       | 50,0 кг/м <sup>2</sup> |

### **2. Ветровая нагрузка при расчёте на особое сочетание нагрузки не учитывалась.**

Вертикальные шины проверялись на сейсмическую горизонтальную нагрузку по однопролётной и двухпролётной схеме. Расстояние между направляющими 300 мм. пролёты 600 мм.

Горизонтальные Z – профили рассчитывались по однопролётной и двухпролётной схеме на сейсмическую горизонтальную нагрузку.

Кронштейны фасадной системы рассчитывались на действие вертикальной и горизонтальной сейсмические нагрузки.

Описание и результаты расчёта приведены в приложении 1.

Таблица 10. 1. Усилия в дюбелях крепления консолей

## **3. Выводы**

1. Металлические конструкции каркаса облицовки типа «Марморок» при соответствующем обосновании расчётом могут быть использованы при облицовке зданий, возводимых в районах сейсмического воздействия интенсивностью до 9 баллов включительно для вновь возводимых зданий высотой до 80 м

2. При креплении вертикальных шин к горизонтальным элементам каркаса рекомендуется

использовать соединение на заклёпках.

3. Крепление кронштейнов к стене следует осуществлять с помощью двух дюбелей.

4. Учитывая возможность действия горизонтальной сейсмической силы, направленной вдоль фасада здания необходимо обеспечить жёсткость каркаса в этом направлении. Это можно достичь несколькими приёмами.

а. Постановкой двух спаренных кронштейнов на каждые 6 м. горизонтального элемента, или на каждую горизонтальную балочную систему не зависимо от числа пролётов.

б. Усилением одного из кронштейнов горизонтальной балки дополнительным элементом прикрепляемым к стене дополнительным дюбелем.

в. Жестким креплением горизонтального элемента к кронштейну не мене чем двумя самонарезающими винтами, используя при этом дополнительные узловые детали.

5. Работы по облицовке зданий расположенных в сейсмической зоне должны вестись на основании проектной документации утверждённой в установленном нормативными документами порядке.

6. Облицовка существующих и зданий должна проводится на основании обследования состояния стен и несущей способности, заложенных в них материалов с последующим расчетным обоснованием вида выбранного крепления к существующим стенам и шага крепящих дюбелей.

7. Конструкция облицовки здания должна быть разрезана швами на отдельные блоки, площадь которых не должна превышать 40 м<sup>2</sup>, Высота каждого блока должна быть как правило равна высоте этажа здания.

Зав. Отделом ЦНИИПСК  
им. Мельникова, к.т.н.



В.Ф. Беляев