

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПАНЕЛЕЙ ТИПА "САНВИЧ" И РИГЕЛЕЙ ФАХВЕРКА ПРИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

В.Н.Черномван, А.В.Мухом, В.В.Мух

В течение ряда лет кафедрой "Строительные конструкции" Брестского ИИ проводятся на ряде объектов г.Бреста работы по оценке напряженно-деформативного состояния элементов стенового ограждения при температурных воздействиях [1,2,3].

Целью данных работ является разработка рекомендаций по снижению эксплуатационных расходов (теплопотерь), увеличение сроков эксплуатации элементов фахверка; разработка методов расчета элементов фахверка, отражающих их действительную работу при температурных воздействиях.

Натурные исследования действительной работы элементов стенового ограждения из трехслойных панелей с металлическими обшивками и средним слоем из заливочного пенопласта проводились на следующих объектах: складское помещение с покрытием из структурных плит размерами в плане 30 x 30 м, опирающихся на четыре колонны, к фахверку из стальных колонн с шагом 6 м, к которым крепятся ригеля (Т.П.400-0-12); спортивный зал с рамным каркасом с пролетом 24 м и длиной 36 м, шаг рам - 6 м, ригеля крепятся к стойкам рам и торцовым фахверковым колоннам (Т.П.400-0-21.33). Общим для этих объектов является конструкция стенового ограждения - вертикально расположенные панели (серия 1.432.2-17), имеющие сечение 1020 x 65 мм с обшивками из профилированной оцинкованной стали с толщиной листа 0,6 мм и средним слоем из заливочного полиуретанового пенопласта марки "SYSPUR SN 4055". Стеновые панели наружного ограждения крепятся к ригелям винтами ИВ, расположенными попарно на расстоянии 0,3 + 0,5 м. Ригеля выполнены из холодногнутых швеллеров

160 x 60 x 4 (ГОСТ 8278-83). Ригеля - разрезные, длиной 6 м. Опираются они на опорные столбик, приваренные к стойкам фахверка и крепятся к ним болтами М 24.

Наблюдения за деформациями панелей стенового ограждения и элементами фахверка велись с помощью геодезических инструментов, позволяющих измерять перемещения с точностью до 0,1 мм, а также с помощью индикаторов часового типа с точностью 0,001 мм и 0,01 мм. Датчики температурного поля на обшивках панелей фиксировались термопарами. Натурные исследования напряженно-деформированного состояния панелей стенового ограждения и элементов фахверка проводились в разное время года в течение светового дня.

В результате проведенных натурных исследований была получена информация о параметрах температурного поля по площади стенового ограждения. Установлено, что на широте г.Бреста наружная обшивка панелей нагревается в летнее время года под воздействием солнечной радиации до 60°C. Температурные воздействия приводят к раскрытию стыков панелей. Величина раскрытия стыка панелей, в зависимости от точек крепления их к ригелям, составляет от 0,1 мм до 0,08 мм. Тепловые потери в зоне стыкового соединения возрастают почти на 20% по сравнению с теплопотерями по площади панели. Влияние стыка панелей на изменение параметров температурного поля имеет место на участке панели 0,25 + 0,40 м.

Проведенные натурные исследования показали, что при температурных воздействиях панели ограждения в пределах стенового блока работают совместно с ригелями фахверка. Анализ результатов натурных исследований позволил установить, что величина деформаций панелей зависит от жесткости ригелей. Особенно сильно эта зависимость проявляется на консольных участках панелей.

Деформированное состояние панелей стенового ограждения и ригелей хорошо согласуется с величиной перепада температур на обшивках

панелей. Исследования позволили установить, что на величину деформаций ригелей влияет площадь глухого стенового ограждения. Наличие остекления в стеновом ограждении приводит к снижению величины деформаций ригелей.

Расчеты показали, что напряжения и деформации в ригелях от перепада температур на обшивках глухих панелей на  $31^{\circ}\text{C}$  соответствует приложению равномернораспределенной нагрузки, равной  $0,14 \text{ кН/м}$ .

Проведенные натурные исследования позволяют сделать следующие выводы: существенное снижение теплопотерь наружного ограждения из трехслойных панелей с металлическими обшивками может быть достигнуто за счет использования упругих материалов для герметизации стыков панелей; применение податливых соединений в узлах крепления разрезных ригелей к стойкам фахверка способствует увеличению срока эксплуатации элементов фахверка зданий, так как в этом случае уменьшается вероятность появления дефектов в обшивках панелей в виде погиби; при определении напряженно-деформированного состояния элементов фахверка от температурных воздействий следует в расчетных схемах учитывать совместную работу каркаса фахверка и стеновых панелей, дискретные связи панелей с ригелями, односторонние связи панелей в стыках между собой.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Отчет по НИР № ГР 02850073155, Брест, 1985.
2. Отчет по НИР № ГР 0186.0005573, Брест, 1987.
3. Отчет по НИР № ГР 0189.0080409, Брест, 1989.
4. А.Мухин, В.Чернован. Исследование действительной работы стеновых панелей типа "сэндвич" в узлах их крепления. Материалы польско-советской конференции. "Проблемы проектирования легких стальных конструкций". Брест, 1989.