

Анатолий Мухин, Вячеслав Черноиван
Брестский инженерно-
строительный институт

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ТИПА "САНДВИЧ" В УЗЛАХ ИХ КРЕПЛЕНИЯ

Легкие бескаркасные панели типа "сэндвич" с металлическими обшивками широко применяются в качестве стенового ограждения. Однако следует отметить, что в СССР действительная работа таких конструкций изучена не в полном объеме.

В частности, особенности действительной работы узлов крепления стеновых панелей типа "сэндвич" к фахверку практически не изучалось. В настоящей работе рассматривается наиболее технологичный, и поэтому часто встречающийся узел крепления панелей — на сквозных болтах (рис. 1).

Изучение действительной работы узлов крепления панелей к ригелям фахверка выполнялось в зданиях из легких металлических конструкций: типа "Кисловодск" (типовой проект 400-0-20.83) с покрытием из структурных конструкций, типа "Орск" (типовой проект 400-0-21.83) из рамных конструкций.

В качестве стенового ограждения данных зданий применяются трехслойные панели толщиной 61,6 мм с утеплителем из пенополиуретана и обшивками из стального холодногнутого оцинкованного листа толщиной 0,7 мм (серия ПТС 718.1С16.71-С).

Стеновые панели в обследованных зданиях работают по неразрезным трехпролетной и двухпролетной схемам. К каждому швеллеру панель крепится болтами М7х90 + М10х90 (ГОСТ 7802-72) с гайками М7 + М10 (ГОСТ 5916-70). Под головки болтов устанавливаются шайбы 7 + 10 мм (ГОСТ 6402-70).

Действующие нормативные документы допускают наличие в панелях некоторых дефектов [1]. Однако, не допускается ослабление обшивок, вмятины на их поверхности, повреждение утеплителя по торцам на глубину более 5 мм [1].

Принятая в настоящее время технология монтажа фахвер-

ка обеспечивает высокую производительность и включает следующие операции.

На шпальной клетке собирается каркас стенового ограждения: ригеля, стойки фехверка. Далее укладываются панели типа "сэндвич". Электродрелями сверлятся сквозные отверстия в панелях и ригелях каркаса. Устанавливаются болты и шайбы, гайки в них затягиваются, как правило, вручную. Собранные блоки стенового ограждения устанавливаются краном в рабочее положение.

Обследования показали, что основным дефектом, смонтированного ограждения имеющими систематический характер, являются: погиб наружной обшивки под головкой болта с шайбой в узле крепления панели с ригелем; отрыв обшивки от среднего слоя.

На обследованных объектах были выполнены замеры погиби наружной обшивки по окружности шайбы и под головкой болта. Измерение величины погиби выполнялось для узлов крепления на трех объектах. Замеры производились специально изготовленным прибором, оснаненным индикатором часового типа ИЧ-10 МН с ценой деления 0,01 мм.

Среднестатистические значения погиби обшивки по окружности шайб в узлах крепления для обследованных объектах находятся в пределах 4,18+5,19 мм.

На одном из объектов была определена величина погиби обшивки в момент сборки стенового ограждения и после установки его в рабочее положение. Среднестатистическое значение величины погиби составило 4,18 мм и 4,88 мм. Кроме того, на данном объекте были выполнены замеры погиби обшивки в узлах: после сверления отверстия; после установки и затягивания болтов; после откручивания гаек. Все измерения были проведены при горизонтальном положении карт фехверка и выполнялись без выдержки во времени. Установлено, что среднее значение величины упругой деформации обшивки составляет 1,3 мм.

Величина остаточных деформаций по кромке шайбы составила около 0,36 мм. Величина остаточных деформаций по кромке отверстия под болтом составила около 0,48 мм.

С целью определения напряженно-деформированного состоя-

ния обшивки панели в зоне крепления к ригелю фахверка были выполнены экспериментальные исследования фрагмента панели марки ПТС 718.Ю16.61-С. Погиби в обшивке осуществлялись затягиванием болтов ϕ 7мм, которые устанавливались в отверстия с диаметром 9 мм. Перемещения головки болта фиксировалось индикатором часового типа ИЧ 10-МН с пеной деления 0,01 мм. Напряженно-деформированное состояние обшивки в зоне крепления болта выполнялось методом тензометрирования для чего использовались фольговые тензорезисторы 2Ф КПА 5-200В по ТУ 25-06. 1382-78 с синтетической подложкой. Тензорезисторы устанавливались радиально с углом между каждым 30° . Расстояния от центра отверстия до центра тензорезистора составляло в среднем 13 мм.

Величина погиби обшивки при экспериментальных исследованиях соответствовала среднему значению величины погиби под болтом обшивки панелей фахверка в зоне крепления к ригелю обследованных объектов.

Установлено, что нелинейные деформации в зоне тензорезистора, которым соответствует предел текучести материала обшивки, появляются при погиби обшивки близкой ее толщине, т.е. равной 0,7 мм на исследованном фрагменте.

Запас упругих деформаций обшивки после месяца выдержки составляет величину равную двойной толщине обшивки. Величина напряжений в зоне крепления тензорезистора соответствующих данной деформации составляет величину от $45 \div 70$ МПа до $0,25 R_u$.

ВЫВОДЫ

Существующая технология монтажа панелей приводит к появлению недопустимых дефектов в обшивках в виде погиби.

Наличие погиби приводит к ускорению коррозионных процессов и деструкции материала среднего слоя.

В обшивке панели, в узлах ее крепления к ригелю, имеет место пластическое деформирование стали.

С течением времени, за счет релаксионных процессов в обшивке и среднем слое, имеет место снижение фибровых напряжений в обшивке до $0,25$, а также ослабление натяжения болтов в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРА

I. Технические условия. Типовые решения металлических ограждающих конструкций промышленных зданий. М., ЦНИИПромзданий, 1980, 256 с.

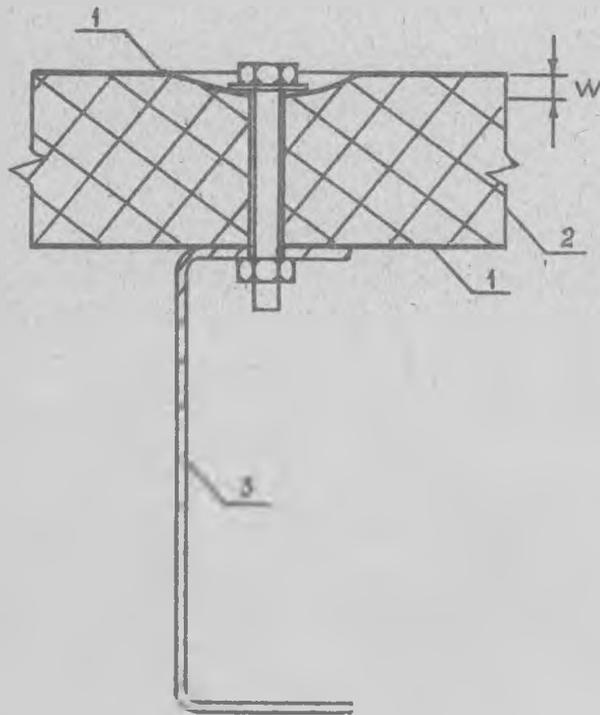


Рис. 1. Узел крепления панели к ригелю фахверка:
 1 - стальная обшивка; 2 - утеплитель;
 3 - ригель фахверка; w - погибь обшивки