

А. Н. ПОПОВ

**ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ ОСТАТКИ КАМЕННЫХ БАЛОК
В СТЕНЕ СЕВЕРНОЙ ЦЕРКВИ ФЕНАРИ-ИССА В СТАМБУЛЕ
ОСТАТКАМИ ОПОР БАЛКОНА?**

Из стены церкви на расстоянии 1,55 м друг от друга выступают обломанные концы мраморных брусьев сечением 40 см по высоте и 25 см по ширине.

Наличие балок в этих местах может иметь два объяснения:

а) Если стена церкви была наружная, то брусья могли служить только консольными балками, поддерживающими балкон с вылетом около 1,40 м (рис. 1).

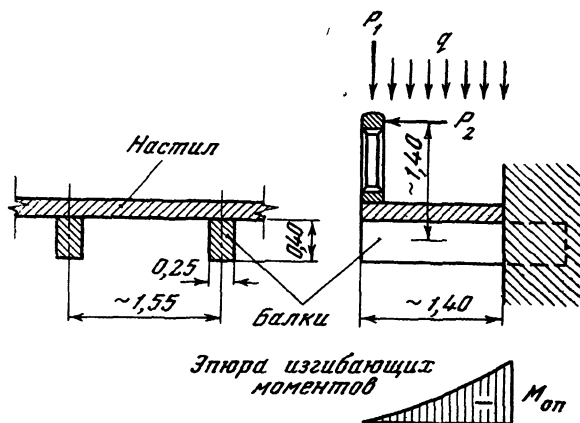


Рис. 1. Схема работы каменной балки как опоры балкона с вылетом 1,40 м

б) Если стена была внутренняя, а на расстоянии 2,50 м от нее первоначально была построена параллельная стена, то каменные брусья, по-видимому, поддерживали перекрытие коридора шириной около 2,5 м (рис. 2).

Для выяснения вероятности того и другого предположения произведен статический расчет каменных балок в обоих случаях. Конечно, во времена постройки церкви никаких расчетов не существовало, строительство велось на основе опыта, а потому применялись только такие конструкции, которые на практике доказали свою прочность и устойчивость. Поэтому расчет по современным нормам помогает выяснить, насколько предполагаемая схема конструкции является жизненной или возможной

При расчете приняты 2 возможных варианта настила балкона или перекрытия: 1) каменные плиты толщиной 20 см; 2) деревянный настил толщиной 10 см.

В первом предположении расчет ведется как консольной балки, заделанной одним концом в стену, от нагрузок собственным весом конструкции, временной нагрузки от толпы людей (400 кг/м^2) и горизонтальной

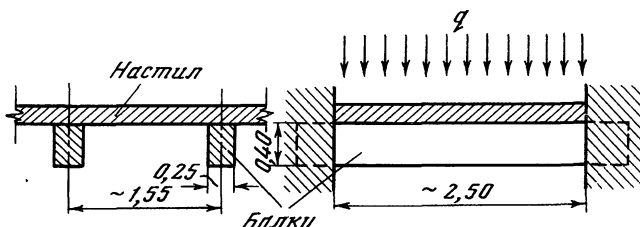


Рис. 2. Схема работы каменной балки как опоры для коридора шириной 2,50 м

нагрузки на перила. Все нагрузки принимаются по номинальным величинам с коэффициентом случайной перегрузки в соответствии с методом расчета по предельным состояниям, принятым в СССР по Строительным Нормам и Правилам (СН и П II — 135—62).

Расчет показывает, что напряжение на растяжение в верхней кромке консоли от одной только постоянной нагрузки при деревянном настиле получается порядка $12,7 \text{ кг/см}^2$, а при каменных плитах — $22,5 \text{ кг/см}^2$, что в несколько раз превышает безопасное (расчетное) сопротивление растяжению, установленное нормами для известняка или мрамора прочностью на сжатие 200 кг/см^2 в размере $4,0 \text{ кг/см}^2$.

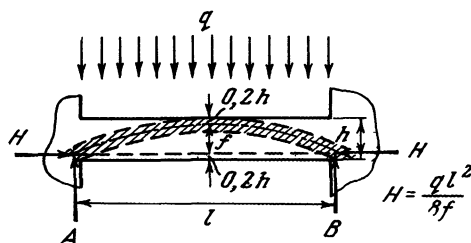


Рис. 3. Статическая схема работы каменной балки, заделанной концами в стену, как полой арки, вписанной в сечение балки, в соответствии с современными нормами и правилами расчета плоских перемычек

При учете постоянной и временной нагрузки теоретическое напряжение в растянутой верхней кромке балки доходит до 38 кг/см^2 — в 9 с лишним раз больше расчетного сопротивления мрамора на растяжение. Следовательно, подобная конструкция не могла существовать в практике строительства, так как такой балкон обрушился бы раньше, чем успели закончить его отделку.

Во втором предположении балка, заделанная обоими концами в стены, рассчитывается по действующим в СССР нормам, как плоская перемычка. Расчет ее ведется, как полой арки со стрелой подъема $f = 0,6 h$ (рис. 3) и сечением высотой $0,4 h$. При этом в балке получают только сжимающие усилия, вызывающие в ней напряжения от полной нагрузки 14 кг/см^2 ,

что значительно меньше установленного для камня такой породы расчетного сопротивления на сжатие 47 кг/см^2 .

Таким образом, каменная балка таких размеров, заделанная концами в стены, может выдержать безопасно нагрузку в 3 с лишним раза больше максимально возможной в данном случае нагрузки. Есть все основания полагать, что подобные конструкции в практике строительства того времени вполне могли существовать и применяться без опасения за их прочность.

Консольная же балка, поддерживающая балкон, ввиду опасности наличия незамеченных трещин в верхней растянутой кромке, современными нормами вообще запрещается к применению ввиду крайней ненадежности независимо от результатов расчета. Это запрещение как раз и основано на многовековой традиции и практике, которая была единственным мериллом целесообразности во времена, соответствующие постройке церкви.

Все это дает полное основание полагать, что остатки мраморных или известняковых брусьев, выступающие из стены церкви, не могли служить опорами для балкона и, по всей вероятности, являлись опорами для перекрытия коридора между двумя параллельными стенами церкви.