

УДК 693.22

СТАДИИ РАБОТЫ КАМЕННОЙ КЛАДКИ ПОД КРАТКОВРЕМЕННОЙ СЖИМАЮЩЕЙ НАГРУЗКОЙ

Ю. Н. КОТОВ, Р. В. МАКЕЕВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Различают четыре стадии работы каменной кладки под кратковременной сжимающей нагрузкой.

Первая стадия работы соответствует такому напряженно-деформированному её состоянию, при котором трещины в камне отсутствуют, т. е. при сжимающих напряжениях $\sigma \leq \sigma_{cre}$. При применении растворов небольшой плотности напряжения, при которых образуются первые трещины в кладке, составляют $\sigma_{cre} = (0,3...0,5)R_{ms}$, где R_{ms} – временное сопротивление каменной кладки при сжатии. Для кладки на смешанных растворах $\sigma_{cre} = (0,5...0,7)R_{ms}$, а для старой кладки на плотном цементном растворе напряжение $\sigma_{cre} = (0,7...0,8)R_{ms}$.

Вторая стадия работы каменной кладки под нагрузкой (рис. 1, а) характеризуется напряжениями $\sigma = \sigma_{cre}$, при этом трещины могут образовываться в растворной составляющей кладки.

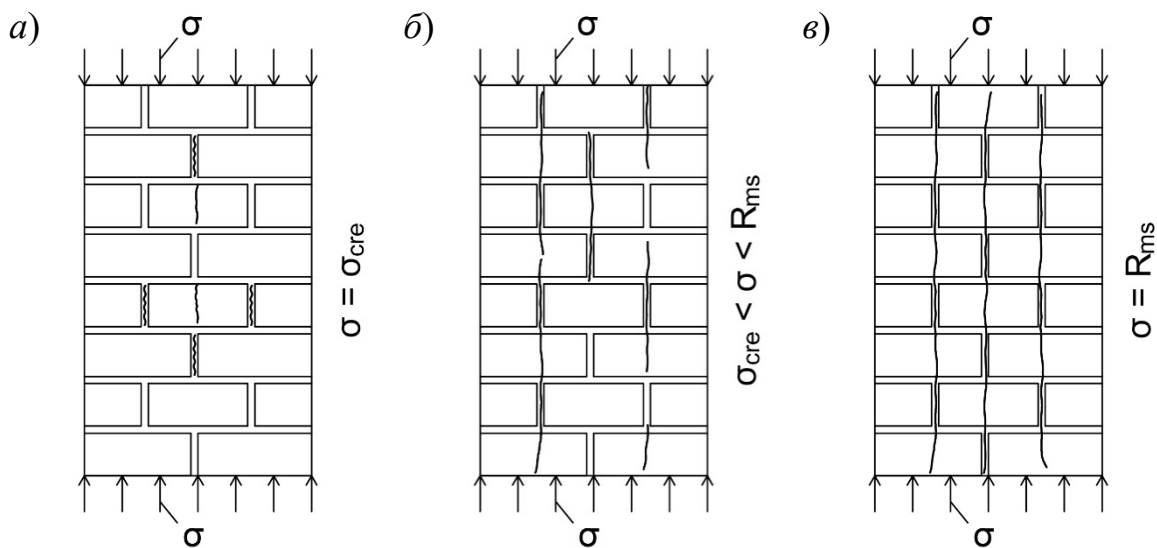


Рис. 1. Характер разрушения кирпичной кладки

Третья стадия является промежуточной между стадиями образования первой трещины и разрушения кладки. Увеличение нагрузки в данной стадии приводит к развитию старых и возникновению новых трещин в камне, а также их объединению между собой и с вертикальными швами. Это приводит к разделению кладки на отдельные гибкие столбики (рис. 1, б).

Четвертая стадия соответствует разрушению кладки после того, как рост трещин начинает прогрессировать при частичной нагрузке (рис. 1, в). Разрушение кладки происходит вследствие потери устойчивости тонких вертикальных сжатых столбиков, отделённых между собой вертикальными трещинами. Поэтому прочность кладки всегда меньше, чем временное сопротивление камней на сжатие.

Связь между деформациями и напряжениями каменной кладки является криволинейной в самом начале её сжатия (рис. 2). Это связано не только с криволинейной диаграммой сжатого раствора, но и с наличием контактных прослоек между раствором и камнем, а также с местной концентрацией напряжений. При этом деформации кладки на цементном растворе в основном зависят не от толщины швов, а от их количества, т. е. от числа прослоек. При применении известковых и глиняных растворов деформация кладки в основном зависит от толщины швов. На рис. 2 представлена связь между деформациями и напряжениями каменной кладки и её составляющих.

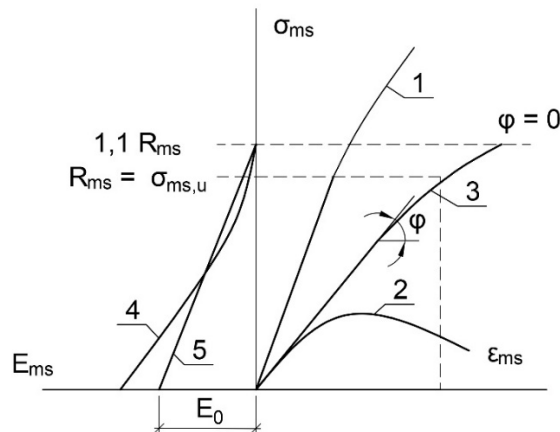


Рис. 2. Кривые продольных деформаций при сжатии: 1 — камня; 2 — раствора; 3 — кладки. Зависимость фактического (4) и расчетного (5) модуля деформаций кладки E_{ms} от интенсивности её нагружения

Прочность кирпичной кладки на сжатие оценивается временным сопротивлением образцов сравнительно небольшой величины. Например, поперечного сечения образцов кирпичной кладки 38×38 и 38×51 см.

Сжимаемость кладки при кратковременном сжатии оценивается её относительной деформацией, соответствующей величине R_{ms} , и составляет $\epsilon_{ms,u} = (5 \dots 10) \cdot 10^{-3}$.

Материалы данных тезисов используются при обследовании и санировании каменных конструкций зданий и сооружений, позволяющих при эксплуатации путем усиления восстановить эксплуатационные качества каменных конструкций.