

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ
СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ НОРМАТИВНЫХ
ДОКУМЕНТОВ ПО КАМЕННЫМ И АРМОКАМЕННЫМ
КОНСТРУКЦИЯМ**

НЕВЕРОВИЧ И. И., ЛОВЫГИН А. Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Как известно, с 1.01.2018 в Республике Беларусь действуют новые нормы по каменным и армокаменным конструкциям: ТКП 45-5.03-308-2017. Каменные и армокаменные конструкции. Строительные нормы проектирования [1]. Основой для их разработки явился Еврокод 6, а именно три основных части Еврокода 6, опубликованных ранее в качестве нормативных документов:

1. ТКП EN 1996-1-1-2016. Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций.

2. ТКП EN 1996-2-2009. Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 2. Проектные решения, выбор материалов и выполнение каменных конструкций.

3. ТКП EN 1996-3-2009. Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 3. Упрощённые методы расчета неармированных каменных конструкций.

При этом действующие ранее нормы: «СНиП П-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования» [4] и, соответственно, «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП П-22-81)» [5] были отменены.

Практически в это же время (летом 2018 г.) были введены в действие новые нормы по возведению каменных конструкций в составе общего нормативного документа: ТКП 45-1.03-314-2018. Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные требования [2]. Данный нормативный документ отменил ранее действующие нормы по возведению каменных конструкций: ТКП 45-5.02-82-2010. Каменные и армокаменные конструкции. Правила

возведения [3]. По существу, данный нормативный документ практически без существенной переработки целиком вошел в последние нормы по возведению строительных конструкций, в том числе, и каменных конструкций (основные требования).

При введении в действие последнего нормативного документа [2] возникли проблемные вопросы соответствия требований нормативных документов по проектированию и по возведению каменных и армокаменных конструкций. Ранее действующие документы таким соответствием обладали. Конструктивные требования к каменным конструкциям, изложенные в СНиП П-22-81 [4] и в Пособии [5], соответствовали требованиям, которые предъявлялись к каменным конструкциям при их возведении, изложенные в соответствующем ТКП [3], а ещё ранее, в СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. Правила производства и приемки работ.

По существу, правила возведения базировались на требованиях СНиПа по проектированию. Например, едиными были требования по перевязке (чередованию тычковых и ложковых рядов), по сетчатому армированию, толщине горизонтальных и вертикальных швов кладки, по возведению кладки в зимний период (при отрицательных температурах) и так далее.

Совершенно иная картина наблюдается с ныне действующими нормативными документами по проектированию каменных и армокаменных конструкций и по их возведению. Здесь не наблюдается гармонизация требований по проектированию и по возведению. Эти требования в значительной степени отличаются. Для наглядности создавшейся ситуации можно привести такие примеры. Так, в соответствии с новыми нормами по проектированию [1] толщина растворных швов для каменной кладки (для стандартного и легкого раствора) составляет 6-15 мм, причём, требования по толщине горизонтальных и вертикальных швов одинаковы. В соответствии же с новыми нормами по возведению каменных конструкций [2] толщина горизонтальных швов для обыкновенного (одинарного) кирпича составляет 10 мм с допусками + 3 и -2 мм (то есть 8 – 13 мм), а для утолщенного кирпича (толщиной 88 мм) и мелкоштучных камней с толщиной 138 мм и более) составляет 12 с допусками +3 и -2 мм (10 – 15 мм). Толщина вертикальных швов составляет 10 ± 2 мм (8 – 12 мм). Таким образом, требования по толщине растворных швов в значительной степени отличаются.

Требования по отклонению от вертикали по нормам проектирования [1] составляют:

- не более 20 мм на 1 этаж;
- не более 50 мм – на здание высотой более 2 этажей.

По нормам на возведение конструкций такие требования составляют:

- не более 10 мм – на 1 этаж;
- не более 30 мм – на здание высотой более 2 этажей.

Из сравнения видно, что данные требования (допуски в мм) отличаются на 100 %.

Требования норм [1] по отклонению от прямолинейности составляют: на 10 м – 50 мм, в то время, как нормы по возведению [2] на 10 м допускают 30 мм.

Смещение оси конструкции относительно вертикальной разбивочной оси по [1] допускается не более 20 мм, и по [2] – не более 10 мм. В соответствии с требованиями норм по проектированию [1] допустимое отклонение от проектного значения толщины всей многослойной стены составляет ± 10 мм, а отдельного её слоя составляет

± 5 мм или $\pm 5\%$ от толщины слоя. По нормам [2] отклонение толщины от проектного значения допускается ± 15 мм.

Как известно, новые нормы по проектированию [1] резко ограничивают область применения сетчатого армирования для конструкций, работающих преимущественно на вертикальные нагрузки. Сетки можно использовать только для армирования столбов, простенков и пилястр с отношением сторон не более 1:2. Такое ограничение связано с тем, что изначально в Еврокоде 6, на котором и базируются новые нормы [1], игнорируется эффект обоймы, который создается сетками косвенного армирования в конструкциях, работающих на вертикальную нагрузку. В Еврокоде использование сетчатого армирования для таких конструкций вообще не допускается.

Следует отметить, что такая позиция Еврокода 6 в полной мере не совсем соответствует действительности. И если эффект обоймы для линейных конструкций (стен) ограничен в направлении длины стены, то для столбчатых конструкций он имеет место быть. Причем, сетки косвенного армирования создают не только эффект обоймы, но и играют роль связей для расслаиваемой кладки в ста-

дии Ш и тем самым дополнительно повышают несущую способность кладки. Поэтому критическое отношение новых норм [1] и позиции Еврокода 6 по сетчатому армированию вполне уместно и, наш взгляд, даже занижено.

А вот конструктивные требования по сетчатому армированию в новых нормах по проектированию [1] и по возведению [2] увязаны не в полном объеме. Так, в соответствии с [1] шаг сеток по высоте принимается не более 450 мм. По [2] шаг сеток по высоте зависит от вида кладочного изделия:

- для одинарного (обыкновенного) кирпича толщиной 65 мм – максимум через 5 рядов кладки;
- для утолщённого кирпича (толщиной 88 мм) – через 4 ряда кладки;
- для мелкоштучных камней (толщиной 138 мм и более) – через 3 ряда кладки.

Разнятся требования и по минимальному диаметру арматуры. Если в [1] минимальный диаметр принимается 5 мм, то в [2] – 3 мм (для сетчатого армирования).

Как отмечалось выше, в прежних нормативных документах по проектированию [4] и возведению [3] были разработаны и согласованы подробные рекомендации по возведению кладки зимой (при отрицательных температурах). При этом в СНиП [4] разработана методика расчета зимней кладки на растворах с противоморозными добавками и способом замораживания. В последнем случае расчет по СНиП [4] позволял получить и проверить прочность кладки при нулевой прочности раствора (на период оттепели).

В новых нормах проектирования [1] расчет для зимней кладки (и указания) не предусмотрены и, в частности, расчет прочности кладки при нулевой прочности раствора, потому что таковая по Еврокоду 6 в принципе не существует. В соответствии с Еврокодом 6 характеристическое значение прочности кладки на сжатие определяется по формуле $f_k = K \cdot f_a^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$ при стандартном и легком растворе. Из формулы следует, что при прочности раствора $f_m = 0$ и $f_k = 0$, что противоречит действительности. Как же тогда стоят, не разрушаясь, отдельные египетские пирамиды без раствора. В этом плане формула Онищика для определения предела прочности кладки на сжатие, которая была задействована в СНиПе [4], и по кото-

рой можно было определить прочность кладки при нулевой прочности раствора, куда более жизненна и близка к действительности.

Таким образом, в [1] нет указаний по зимней кладке, в вот в нормах по возведению [2] они присутствуют.

Приведенные выше примеры свидетельствуют о сложившемся несоответствии в настоящее время норм по проектированию [1] и по возведению [2] каменных конструкций. И это при том, что последние были изданы значительно позже норм по проектированию [1], которые действовали с января 2018 г. Сложившаяся ситуация требует переработки и приведение в соответствие с нормами по проектированию [1] норм по возведению каменных конструкций, входящих составной частью в нормы [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТКП 45-5.02-308-2017. Каменные и армокаменные конструкции. Строительные нормы проектирования/ Минстройархитектуры РБ. – Минск, 2017. – 111 с.
2. ТКП 45-1.03-314-2018. Возведение строительных конструкций зданий и сооружений. Основные требования / Минстройархитектуры РБ, - Минск, 2018. – 131 с.
3. ТКП 45-5.02-82-2010. Каменные и армокаменные конструкции. Правила возведения/ Минстройархитектуры РБ. – Минск, 2010. – 14 с.
4. СНиП П-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования / Госстрой СССР. – Москва: Стройиздат, 1983. – 40 с.
5. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП П-22-81)/ ЦНИИСК Госстроя СССР. – Москва: Стройиздат, 1987. – 272 с.
6. СТБ 2087-2010. Возведение каменных и армокаменных конструкций. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ/ Минстройархитектуры РБ. – Минск, 2010. – 16 с.