

Р.Г. КАСИМОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций
Оренбургский государственный университет

О НЕОБХОДИМОСТИ УБЕДИТЕЛЬНОГО ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОБ УСИЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

CONCERNING THE NECESSITY OF CONVINCING GROUND FOR THE DECISION
FOR THE STRENGTHENING OF ENGINEERING STRUCTURE OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS

Сделано визуальное техническое обследование двух пятиэтажных кирпичных жилых домов с целью выявления причин трещинообразования в наружных стенах, необходимости и эффективности проведения усиления основания фундаментов. Установлены основные причины образования трещин в наружных стенах жилых домов, даны рекомендации по дальнейшей эксплуатации.

Ключевые слова: усиление, напряжение, деформации, несущие стены, силикатный кирпич, кирпичная кладка, трещины, ширина трещины, температурные деформации, растворные швы.

Усиление строительных конструкций, зданий и сооружений является дорогостоящим мероприятием и поэтому решение об их усилении должно быть принято на основании результатов технического обследования, с помощью которого были выявлены дефекты и повреждения, снижающие эксплуатационную надежность объекта обследования, создающие угрозу обрушения и т.д.

В 2006-2008 гг., по запросу управляющей компании одной из экспертных организаций г. Оренбурга, было проведено обследование двух жилых 80-квартирных четырехподъездных, пятиэтажных жилых домов, расположенных на расстоянии 60 м друг от друга по ул. Туркестанской, в связи с большим количеством трещин на наружных стенах зданий, ширина которых, по заявлению жильцов дома, продолжает увеличиваться.

Обследуемые жилые дома длиной 68,4 м и шириной 12,75 м построены по 464-й типовой серии в 1965 и 1963 гг. по бескаркасной схеме с несущими наружными стенами толщиной 640 мм из силикатного кирпича на смешанном растворе. На момент обследования возраст домов составлял 43 года. Основанием фундаментов на участке застройки служит увлажненный суглинок (по данным экспертной организации). Здания разделены на блоки вертикаль-

Visual technical examination of two five-storied brick accommodation units was held in purpose of revolving the reasons of cracking on the outer walls, the necessity of effective strengthening of foundation bases. The main reasons of cracking on the outer walls are found. The recommendations for further actions are provided.

Keywords: strengthening, strain, deformation, partition walls, silix brick, brickwork, cracking, width of cracking, temperature deformations, mortar seam.

ными температурно-усадочными швами. Оба жилых дома обустроены подвалами с высотой подвального помещения 2,02 м.

Продольные и поперечные стены подвала выполнены из монолитного бетона толщиной 600 и 400 мм соответственно, ширина подошвы фундаментов составляет 1,12 м. Особенностью конструкции наружных стен жилого дома является наличие ниш холодильников размером 800x900 мм и глубиной 400 мм, устроенных под окнами кухонных помещений в межоконных поясах.

Крыши - скатные, с организованным наружным водостоком. Плиты перекрытия, лестничные марши, лестничные площадки - сборные железобетонные.

Экспертная организация, проводившая обследование жилых домов, основной причиной образования трещин в стенах здания определила неравномерные деформации оснований, в связи с чем был разработан проект усиления оснований фундаментов путем устройства буро-инъекционных свай и усиления стен устройством скрытых каркасов и инъекций в трещины цементно-песчаного раствора. На основании проекта усиления, были проведены ремонтно-восстановительные работы.

Изучение материалов обследования и усиления оснований, выполненных экспертной организацией,

показало, что инженерно-геологических исследований грунтов оснований не проводилось. Согласно пп. 5.7.2 и 5.7.3 [1], при определении необходимости усиления оснований и фундаментов исходные данные должны содержать в себе отчет об инженерно-геологических изысканиях площадки строительства и отчет с результатами обследования оснований, так как за время эксплуатации грунты уплотняются и приобретают новые свойства [2].

По прошествии двух-трех лет после усиления конструкций зданий жилыцы, опасаясь за их состояние, обратились с жалобой в управляющую компанию в связи с образованием трещины на отремонтированных участках стен.

В 2011 г. по запросу управляющей компании экспертной группой АНО «Технопарк ОГУ» было проведено визуальное обследование двух усиленных домов, расположенных по ул. Туркестанской и третьего пятиэтажного жилого дома по ул. Маршала Жукова. Все три жилых здания расположены на расстоянии 60 м друг от друга. Продольные и поперечные стены подвала жилого дома по ул. Маршала Жукова выполнены из сборных бетонных блоков, монолитных бетонных участков на заполнителе из ГПС и кирпичных вставок.

Визуальное обследование проведено с целью определения причин образования трещин в несущих стенах усиленных домов, степени опасности повреждений, необходимости проведения детального обследования.

Проведенное обследование трех жилых домов выявило низкое качество кладки стен.

Не выдерживается оптимальная толщина растворных швов, в ряде случаев раствор в вертикальных швах отсутствует или толщина шва составляет 1-3 мм, местами раствор выпадает из швов. В кладке используются половинки и четвертинки кирпича.

На ряде участков раствор дал большую усадку или при строительстве применялся раствор, начинающий твердеть, в результате чего было снижено сцепление раствора с камнем и нарушена монолитность кладки. О некачественном растворе свидетельствует тот факт, что большинство образовавшихся трещин прошли по вертикальным и горизонтальным растворным швам без разрыва камней. Способствовало развитию трещин по растворным швам и то, что перевязка вертикальных швов ложковых и тычковых рядов на ряде участков осуществлялась менее, чем на четверть длины кирпича. Для выравнивания рядов кладки применялся тесаный кирпич.

При проведении обследования на стенах жилых домов по ул. Туркестанской выявлено много старых трещин, не отмеченных в ранее проведенной экспертизе.

В основном трещины проходят в малонагруженных вертикальной нагрузкой межоконных поясах, что вполне логично, так как в загруженных простенках силы трения и сцепления, препятствующие поперечным деформациям, будут выше.

Наибольшее количество трещин в межоконных поясах проходят на участках, ослабленных устройством ниш-холодильников.

Другой распространенный вид трещин на стенах обследуемых домов наблюдается по торцам оконных перемычек, трещины уходят по косой штрабе или вертикально к низу вышерасположенного оконного проема. Ширина раскрытия трещин находится в пределах от 0,2 до 3 мм, редко до 4-6 мм в цокольной части стены. На отремонтированных участках стен двух жилых домов по ул. Туркестанской вновь прошли трещины по следу старых.

Трещины в кладке цокольной части стены в основном клиновидные, с максимальным раскрытием в верхней части. Ряд трещин из цокольной части кладки переходят в монолитные железобетонные стены подвала, обследование которых на доступных для освидетельствования участках позволило выявить наличие трещин в продольных и поперечных стенах.

В монолитных бетонных стенах подвала трещины проходят близко к вертикали. В большинстве своем трещины максимально раскрыты вверху стены (до 6 мм), а по мере приближения к уровню пола ширина их уменьшается, в ряде случаев - до нуля. Некоторые трещины имеют одинаковую ширину раскрытия по всей высоте стены. Судя по запыленности и загрязнению, трещины старые. В наружных стенах подвалов жилых домов устроены вентиляционные окна размером 300x300 мм. Практически от всех оконных проемов вверх и вниз прошли одиночные трещины. На участках стен подвала, выполненных из сборных бетонных блоков, были выявлены редкие трещины с шириной раскрытия до 1 мм, проходящие по вертикальным и горизонтальным швам на всю высоту стены.

Согласно пп. 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 [3], визуальное обследование проводят по внешним признакам.

По характеру расположения и развития трещин в кирпичных стенах, а именно, по длине и ширине раскрытия по их концам, наклону, динамике их роста и раскрытия в большинстве случаев можно

с высокой степенью вероятности определить основные причины их образования и возможные последствия.

Неармированные кладки плохо работают на растяжение и в них при понижении температуры могут возникать трещины. Именно поэтому расчет каменных конструкций на действие температуры и усадки производится на прочность и деформативность с учетом возможности появления и раскрытия в период эксплуатации трещин, безопасных для прочности, долговечности и надежности конструкций здания.

Выполненный расчет на температурные деформации наиболее длинного температурного блока жилого дома ($l=42,0$ м), на температурный перепад в 62 °С показал, что для кладки удовлетворительного качества максимальная температурная деформация по оси наружной стены составила $\Delta_c=6,5$ мм, что меньше 10 мм, т.е. при качественной кладке сквозные трещины не должны образовываться. Однако максимальное удлинение крайних волокон стены составило $\Delta_k=13$ мм, что больше 10 мм, т.е. несквозные трещины даже при удовлетворительном качестве кладки могут образовываться.

Анализ составленных на основании визуального обследования схем дефектов кирпичной кладки наружных стен и внешних признаков качества каменной кладки позволяет сделать следующие выводы:

- обследуемые дома эксплуатируются более 43 лет. Большинство выявленных трещин появилось вероятнее всего в первые пять лет эксплуатации жилого дома. Именно в этот период проявляются дефекты проектирования и возведения. Клиновидный характер трещин в стенах подвала у температурно-деформационного шва вызван деформациями оснований, которые проявились в первые годы эксплуатации;

- основными причинами образования трещин в кладке наружных стен стали температурно-усадочные деформации, развитию которых способствовало низкое качество каменной кладки. Неравномерные деформации оснований могли послужить дополнительным ухудшающим фактором;

- трещины, прошедшие по отремонтированным участкам, являются реакцией на изменение температуры окружающей среды и не представляют собой опасности, если не получают дальнейшего развития;

- техническое состояние наружных стен, в связи с выявленными трещинами, ширина которых в ряде

случаев превысила допустимые значения (т. 1, приложение 11 [4]), было оценено как «ограниченно работоспособное», опасности внезапного разрушения нет. Функционирование конструкций возможно при контроле их состояния. Для оценки динамики развития трещин рекомендовано провести длительное наблюдение за трещинами с шириной раскрытия более $1,5$ мм, на основании результатов которого можно будет принять решение о детальном обследовании.

Необходимость усиления оснований фундаментов в связи с отсутствием инженерно- геологических исследований на объекте и данных об образовании и развитии трещин в период, предшествовавший усилению, не имеет убедительного обоснования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений [Текст]. – М., 2004.
2. Коновалов, П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий [Текст] / П.А. Коновалов. – 4-е изд. перераб. и доп. – М., 2000.
3. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Текст]. – М., 2003.
4. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81*). Каменные и армокаменные конструкции [Текст] / ЦНИИСК им. В.В. Кучеренко. – М., 1988. - 57 с.

© Касимов Р.Г., 2013