



711.168

Т.А. Крамина, Ю.В. Васильева

АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

Для разработки научно обоснованной методологии реставрации памятников архитектуры, учитывающей причинно-следственные связи, формирующиеся в системе “памятник – геологическая среда”, значительный интерес представляет диагностика деформаций памятников, позволяющая объяснить наблюдаемые признаки деформаций, обусловленные различными причинами, которые можно классифицировать следующим образом:

- 1) конструктивные, присущие самому памятнику;
- 2) внешние, связанные с действием внешних природных и антропогенных факторов и с режимом эксплуатации памятника.

В числе первых причин можно перечислить следующие: ошибки, связанные с выбором местонахождения памятника (геоморфологические территории, например, Печёрский монастырь XV в., Солотчинский монастырь и храм Христа Спасителя на Воробьёвых горах); ошибки, связанные с характером сооружения (тип применённых материалов, конструктивные дефекты, ошибки, допущенные при строительстве, ошибки технологического порядка и прочее).

Внешние причины включают в себя естественный ущерб и повреждения, нанесённые человеком; их можно подразделить, в свою очередь, на:

- 1) естественные долговременные причины;
- 2) естественные случайные причины;
- 3) причины, связанные с хозяйственной деятельностью человека.

Естественные причины включают в себя многочисленные физические, химические, биологические, микробиологические процессы, медленно разрушающие конструкцию памятника. Их часто определяют термином “старение” сооружения.

В качестве примера подобного “старения” можно привести случай химического выветривания раствора кирпичной кладки в цокольной части торговых рядов Солигачине. В результате подсоса высокоминерализованных сульфатных вод был полностью выщелочен известковый раствор, что привело к осадке цоколя и расположенных выше конструкций.

Причины, связанные с деятельностью человека, включают ущерб, связанный с изменениями, приносимыми людьми в окружение памятника (появление вредных элементов в воздухе, например, сернистый газ, окись углерода, изменение гидрогеологических условий).

Существование памятника архитектуры проходит под воздействием окружающих его и действующих на него факторов внешней среды. Взаимодействие их с основными несущими конструкциями приводит к формированию сложных причинных связей и явлений. Фиксирование явлений, как результат такого взаимодействия, даёт возможность судить о ходе дальнейшего развития наблюдаемых явлений, которые могут нанести ущерб сохранению памятника.

Особого внимания заслуживает анализ воздействия внешних факторов на памятники архитектуры.

Геологическая среда является основанием любого памятника архитектуры и выполняет очень важную роль при сохранении несущих конструкций, наиболее полно аккумулирует и истощает энергию в связи с инженерной деятельностью человека.

На рубеже последних двух столетий и особенно в последние десятилетия деятельность человека стала несоизмерима с возможностями окружающей геологической среды, которая не в состоянии оказывать сопротивление этим воздействиям. Об этом свидетельствует участвовавшее число проявлений:

- морозного пучения;
- суффозионного износа;
- оползней, провалов;
- геохимического техногенеза на исторических территориях.

Известно, например, что в связи с процессами, развивающимися в результате подземной урбанизации, нарушается “зона комфорта” окружающей геологической среды в сфере взаимодействия её с памятниками архитектуры.

Особого отношения заслуживают исторические центры городов и зоны регулирования застройки, где изменение геологической среды способно поставить под угрозу сохранность и даже само существование памятников архитектуры.

Поэтому при таком широкомасштабном строительстве, какое ведётся сейчас, например, в историческом ядре г. Казани, необходимо проводить детальный, научно обоснованный прогноз изменений инженерно-геологических условий.

Анализ этих изменений позволил выделить следующие из них, как приводящие к наиболее существенным деформациям памятников архитектуры г. Казани:

- 1) неравномерное уплотнение грунтов;
- 2) гидростатическое и гравитационное сжатие и



уплотнение;

- 3) развитие ползучести;
- 4) разрушение структуры грунтов;
- 5) снижение их прочности;
- 6) набухание глинистых грунтов;
- 7) промерзание грунтов;
- 8) поверхностный эрозионный размыв;
- 9) разложение органического вещества;
- 10) геохимические преобразования в грунтах.

В проектах детальной планировки исторических городов необходимо предусматривать технические решения, исключая последствия вышеперечисленных процессов.

Любая деятельность человека, вооруженного современной техникой, представляет собой большую опасность, и когда человек неразумно пользуется данными ему возможностями, природа мстит. Она мстит и тогда, когда её мудрые предостережения остаются без внимания, а охраняемые мероприятия перед началом строительных работ не проводятся на должном уровне.

Особый риск представляет в настоящее время освоение подземного пространства г. Казани. По-прежнему наиболее опасным видом строительства в исторических центрах городов является метрополитен. Крупномасштабные технологии проходки станционных и наклонных эскалаторных тоннелей, котлованов для кассовых залов, шахт существенно изменяют состояние геологической среды. Устройство ограждающих стен с помощью шпунтов и обсадных труб, забиваемых ударно-канатным методом, замораживание грунтов и откачка воды, разуплотнение пород вблизи котлованов и тоннелей, использование большегрузных самосвалов и тяжелой техники создают условия, несовместимые с сохранением весьма хрупкого равновесия, установившегося в системе “памятник – геологическая среда”.

Сохранение памятников архитектуры зависит от стабильности гидрогеологических условий. Например, для Великого Новгорода и Казани это во многом зависит от “законсервированности” первого водоносного слоя, поскольку многие памятники архитектуры покоятся на культурном слое, сформированном в IX – XIV веках. И если произойдет резкое понижение уровня грунтовых вод в пределах культурных накоплений, которые содержат большое количество органических остатков, то в результате их окисления вся территория города будет испытывать

неравномерное уплотнение грунтов культурного слоя и очень многие памятники могут оказаться в сложных инженерно-геологических условиях.

Изучение явления подъема грунтовых вод показало, что оно может быть вызвано двумя обстоятельствами: во-первых, плохим качеством проведенных ранее строительных работ (нарушение вертикальной планировки исторических территорий, оставленные на длительный срок не закрытыми котлованы, скопление строительного мусора, утечка воды и т.п.); во-вторых, причинами, связанными с изменением естественных условий площадок и нарушением структуры напластований, вызываемыми их перерезкой подземными коммуникациями, уменьшением поверхности испарения из-за асфальтирования взамен грунтовому или брусчатому первоначальному покрытию.

Рассмотренные случаи показывают, сколь важно стремиться к исключению влияния нежелательных антропогенных факторов, снижающих несущую способность грунтов в сфере взаимодействия с памятниками архитектуры. Если это соответствие сохранить не удастся, необходимо прибегать к искусственным мероприятиям по укреплению грунтов оснований памятников, дренажированию территорий, их планировке и т.п.

Таким образом, исследование причинно-следственных связей, формирующихся в системе “памятник – геологическая среда”, приобретает в настоящее время всё большую значимость, поскольку в области реставрационных мероприятий оно способствует повышению эффективности и рациональности работ по выявлению причин и факторов, разрушающих памятники архитектуры, и тем самым поможет более надёжно и грамотно принимать решения по их восстановлению, обеспечивающему долговременный срок службы отреставрированных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балковски Ф.Д. Санирование исторических зданий. – М.: Стройиздат, 2002. – 80 с.
2. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий. – М.: Стройиздат, 2001. – 176 с.
3. Физдель И.А. Дефекты в конструкциях, сооружениях и методы их устранения. – М.: Стройиздат, 1997. – 336 с.