

Анализ конструкций фундаментов зданий – объектов культурного наследия Ростовской области

А.Ю. Прокопов, А.А. Михайлов

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Проанализированы результаты обследования технического состояния зданий, входящих в перечень объектов культурного наследия Ростовской области. Выявлены характерные особенности фундаментов зданий, построенных в середине XIX – начале XX вв. Даны рекомендации по предварительной оценке объемов работ по техническому обследованию оснований и фундаментов, а также ремонтно-реставрационных работ для аналогичных зданий, построенных в указанный период.

Ключевые слова: объекты культурного наследия, основания, фундаменты, обследование технического состояния зданий.

Сохранение исторической памяти в России является одним из актуальных и основных приоритетов. Особая роль отводится сохранению материального культурного наследия, к которому относятся в том числе и здания, имеющие историческое значение или являющиеся памятниками архитектуры [1]. Для этого необходима система мониторинга в т. ч. с применением современных информационных систем и технологий [2 – 4].

В Ростовской области насчитывается 62 объекта культурного наследия федерального значения и около 1300 – регионального значения [5]. В силу возраста такие памятники для поддержания в работоспособном состоянии требуют значительных средств, которые зачастую ограничены [6, 7].

Для предварительной оценки стоимости обследования и ремонтно-реставрационных работ на памятниках культуры, включая разработку проектов усиления грунтового основания [8 – 10], предлагается опираться на результаты анализа, представленного в данной статье.

В качестве исходных данных для анализа послужили 10 объектов культурного наследия Ростовской области, построенных с 1843 по 1956 гг. (табл. 1). При анализе использованы результаты обследования технического состояния зданий, выполненные в период 2011-17 гг. учеными и

специалистами ООО «НПП Алектич», ООО «Архитектурное наследие», НИИ «Строительные технологии», Академии строительства и архитектуры ДГТУ.

Таблица №1

Анализ конструкций фундаментов зданий – объектов культурного наследия

Наименование объекта, адрес, год постройки	Фото объекта	Основные решения по фундаментам и несущим стенам
1	2	3
Административный корпус Николаевской городской больницы, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский 38/57, 1891 г.		Этажность здания - 3. Фундаменты - ленточные, из бутобетона с глубиной заложения в месте расположения подвала – 4,5 м. Ширина подошвы 990 м. Толщина наружных и внутренних несущих стен – 860 мм
Общежитие для студентов политехнического института, г. Новочеркасск, ул. Богдана Хмельницкого, 141 1956 г.		Фундаменты – ленточные из бутовой кладки на сложном известковом растворе с глубиной заложения – 0,9 м в бесподвальной части, 4,6 м – в месте расположения подвала. Ширина подошвы фундамента от 970 до 1070 мм. Толщина кирпичной кладки наружных стен – 510 мм, внутренних – 380 мм, стен подвальной части – 770 мм
Дом Поцелухова. Ныне музей Дурова, г. Таганрог, пер. А.Глушко, 44 1905 г.		Этажность здания - 1. Фундаменты – ленточные из кирпичной кладки с включениями бутового камня на сложном известковом растворе, глубина заложения – 1,6 м в бесподвальной части, 2,3 м – в месте расположения подвала. Ширина подошвы фундамента 840 мм. Стены – из красного керамического полнотелого кирпича старого образца на сложном известковом растворе. Толщина наружных несущих стен – 580 мм.

Продолжение табл. №1

1	2	3
<p>Мемориальное здание, в котором жил писатель И.Д. Василенко, г. Таганрог, ул. Чехова, 88 1906 г.</p>		<p>Этажность здания - 1. Фундаменты - ленточные из пиленого известняка-ракушечника на сложном известковом растворе с глубиной заложения – 1,3 м и шириной подошвы – 820 мм. Стены – из красного керамического полнотелого кирпича старого образца на сложном известковом растворе. Толщина наружных несущих стен со слоем штукатурки – 620 мм</p>
<p>Здание, в котором в мае-июне 1942 г. размещался штаб Южного фронта, в июле-декабре 1945-46 гг. размещался штаб 5-го Донского казачьего кавалерийского корпуса, г. Ростов-на-Дону, 1917</p>		<p>Фундаменты – ленточные, из рваного бутового камня и известняка на сложном известковом растворе с глубиной заложения – 3,5 м и шириной подошвы – 840 мм. Стены подвала и цоколь дворовых фасадов – из рваного бутового камня и известняка, цоколь парадных фасадов – из красного керамического полнотелого кирпича на сложном известковом растворе. Толщина стен – 640 мм.</p>
<p>Здание правления Волжско-Камского банка, арх. Бекетов А., г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 55 1910 г.</p>		<p>Этажность здания - 4. Фундаменты – ленточные, из красного керамического полнотелого кирпича, местами – бетонная подушка из битого кирпича на сложном известковом растворе, глубина заложения – 4,85 м – в месте расположения подвала. Стены подвала и цоколь – из красного керамического полнотелого кирпича на сложном известковом растворе. Толщина стен от 640 до 1200 мм</p>

Окончание табл. №1

1	2	3
<p>Здание Екатерининской женской гимназии, где училась М. Шагинян, г. Ростов-на- Дону, пл. Свободы, 1/1, 1893 г.</p>		<p>Этажность здания – 3. Фундаменты – ленточные из бутового камня и бетона на кирпичном заполнителе. Глубина заложения от 1,77 до 3,9 м. Ширина подошвы – 1180 мм и 1350 мм. Стены –из полнотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. Толщина стен 510 – 1130 мм</p>
<p>Курень казаков- купцов Беликовых, г. Донецк, ул. Братьев Дорошевых, д.30/23, 1872 г.</p>		<p>Этажность здания – 2. Фундаменты - ленточные из рваного бутового камня на известковом растворе. Ширина ленты – 800-900 мм, глубина заложения – 1,1 м. Стены первого этажа – из красного керамического полнотелого кирпича старого образца на сложном растворе. Толщина наружных стен – 700 мм, внутренних – 600 мм</p>
<p>Дом Шаронова, (филиал музея- заповедника) г. Таганрог, ул. Фрунзе, 80, 1912 г.</p>		<p>Фундаменты ленточные, бутовые: кладка известняка на сложном известковом растворе. Ширина ленты – 720-880 мм, глубина заложения – от 1,28 до 1,88 м. Стены цокольного и первого этажей здания – из красного керамического полнотелого кирпича на сложном известковом растворе. Толщина стен – 450 – 880 мм.</p>
<p>Здание бывшей мужской гимназии, где А.П. Чехов учился с 1868 по 1879 г, г. Таганрог, 1843 г.</p>		<p>Этажность здания – 2. Фундаменты – ленточные бутовые на сложном известково- цементном растворе из известняка-ракушечника и песчаника. Стены – из красного керамического полнотелого кирпича на сложном известково- цементном растворе, толщина стен - 770 мм</p>

Анализ конструктивных решений фундаментов и несущих стен зданий – объектов культурного наследия федерального и регионального значения, расположенных в Ростовской области (табл. 1), свидетельствует о том, что большинство зданий, построенных в конце XIX – начале XX вв. имеют ленточные фундаменты из бутового или пиленного камня (известняка, песчаника, известняка-ракушечника) или красного керамического полнотелого кирпича, при этом они характеризуются геометрическими параметрами, сведенными в табл. 2.

Таблица №2

Обобщенные геометрические параметры фундаментов

Этажность	Ширина подошвы фундаментов, мм	Глубина заложения фундаментов, м	Толщина несущих стен, мм	Разность между шириной подошвы и толщиной несущих стен, мм
1, 2	720 – 900	0,9 – 2,3	450 – 840	200 – 270
3 – 5	840 – 1070	1,77 – 4,85	510 – 1350	130 – 670

Большинство одно- и двухэтажных зданий не имеют подвалов, при этом глубина заложения их фундаментов обусловлена преимущественно глубиной сезонной промерзания грунтов и инженерно-геологическими условиями. Многоэтажные здания этого периода постройки имеют, как правило, большую глубину заложения фундаментов, определяемую конструктивными особенностями подвальных помещений.

Для предварительной оценки стоимости работ по обследованию фундаментов зданий конца XIX – начала XX вв. важно иметь представление о разности между толщиной несущих стен и шириной подошвы фундаментов. Статистический анализ результатов обследований позволяет оценить ширину подошвы фундаментов таких зданий при предварительных работах до вскрытия шурфов следующим образом:

Ширина подошвы = Толщина несущей стены + 250 мм.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что данная формула может быть использована для предварительной оценки стоимости обследования технического состояния и ремонтно-реставрационных работ зданий, являющихся объектами культурного наследия.

Литература

1. Москаленко И.А. Методы восстановления зданий после Второй Мировой войны// Инженерный вестник Дона, 2012, №4. Ч.1, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1103
2. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Шумеев П.А. Методика градо-экологического обеспечения сохранения памятников архитектуры на основе мониторинга среды// Инженерный вестник Дона, 2012, №4. Ч.2, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1252
3. Прокопов А.Ю., Прокопова М.В., Медведев А.А. Применение BIM технологий в эксплуатации объектов культурного наследия// Научные труды КубГТУ. 2018. №2. С. 182 – 189.
4. ГИС-технологии мониторинга опасных геологических процессов на территории Восточно-Донбасской агломерации. Проблемы и решения / под общ. ред. С.Г. Шеиной. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2012. -206 с.
5. Прокопов А.Ю., Михайлов А.А. Анализ причин деформаций и способов закрепления оснований зданий – объектов культурного наследия Ростовской области// Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: м-лы 13-й Междунар. конф. – Тула: ТулГУ, 2017. – Т.2. – С. 139 – 147.
6. Мартыненко И.А., Прокопова М.В., Капралова И.А. Реконструкция зданий, сооружений и застройки. – Ростов н/Д.: РГУПС, 2017. – 221 с.

7. Прокопова М.В., Суханова Т.В., Васьковцова Я.С. Разработка архитектурных и конструктивных решений Храма Архистратига Михаила// Перспектива – 2012: материалы Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Т. III. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2012. – С. 307-311.

8. Прокопов А.Ю., Солтани И.Ф. Анализ методов закрепления грунтов объектов культурного наследия// Современные проблемы науки и пути их решения: сб. науч. статей. Вып. 34. – Уфа: Омега Сайнс, 2017. – С. 337 – 341.

9. Prokopov A., Prokopova M., Rubtsova Ya. The experience of strengthening subsidence of the soil under the existing building in the city of Rostov-on-Don // MATEC Web of Conferences. Vol. 106. 2017. 02001. International Science Conference SPbWOSCE-2017 «SMART City», URL: doi.org/10.1051/matecconf/201710602001

10. Wang A., Ma L., Zhang D., Li K., Zhang Y., Yi X., Wang Z. Soil and water conservation in mining area based on ground surface subsidence control: Development of a high-water swelling material and its application in backfilling mining. // Environmental Earth Sciences. 2016. V. 75. № 9. p. 779.

References

1. Moskalenko I.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4, Part 1, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1103

2. Sheina S.G., Babenko L.L., Shumeev P.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4, Part 2, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1252

3. Prokopov A.Yu., Prokopova M.V., Medvedev A.A. Nauchnye trudy KubGTU. 2018. №2. pp. 182 – 189.

4. Sheina S.G. GIS-tehnologii monitoringa opasnykh geologicheskikh protsessov na territorii Vostochno-Donbasskoy aglomeratsii. Problemy i resheniya [GIS-technologies of monitoring of dangerous geological processes on the territory

of the East-Donbass agglomeration. Problems and solutions]. Rostov-on-Don: RGSU, 2012. – 206 p.

5. Prokopov A.Yu., Mikhaylov A.A. 13 Mezhdunarodnaya konferentsiya Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy gornoy promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki (13 international conference Socio - economic and environmental problems of mining, construction and energy). Tula, 2017, pp. 139-147.

6. Martynenko I.A., Prokopova M.V., Kapralova I.A. Rekonstruktsiya zdaniy, sooruzheniy i zastroyki [Reconstruction of buildings, structures and development]. Rostov-on-Don: RGUPS, 2017. 221 p.

7. Prokopova M.V., Sukhanova T.V., Vas'kovtsova Ya.S. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Perspektiva-2012» (International Scientific Conference "Perspective-2012"). Nal'chik. 2012. pp. 307 – 311.

8. Prokopov A.Yu., Soltani I.F. Sovremennye problemy nauki i puti ikh resheniya (Modern problems of science and ways to solve them). 2017. Vol. 34. pp. 337 – 341.

9. Prokopov A., Prokopova M., Rubtsova Ya. MATEC Web of Conferences. Vol. 106. 2017. 02001. International Science Conference SPbWOSCE-2017 «SMART City», URL: doi.org/10.1051/matecconf/201710602001

10. Wang A., Ma L., Zhang D., Li K., Zhang Y., Yi X., Wang Z. Environmental Earth Sciences. 2016. V. 75. № 9. p. 779.