

УДК 691.51

Тричик В. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Тур Э. А.

РУИНЫ УСАДЬБЫ «НАДНЁМАН» В Д. НАДНЁМАН УЗДЕНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОБЪЕКТ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Важнейшей частью проекта по реконструкции и реставрации объектов, включенных в Перечень недвижимых объектов историко-культурного наследия Республики Беларусь является раздел «Комплексные научные исследования». Он включает в себя архивную справку об объекте и результаты физико-химических исследований штукатурных и кладочных растворов, а также окрасочных составов, обнаруженных на отобранных пробах фасадов и/или внутренних поверхностей исследуемого объекта. В настоящее время наблюдается снижение качества работ по сохранению зданий из-за неудачного выбора реставрационных материалов, возрастает риск утраты ценнейших элементов архитектурно-исторической среды городов, а обострение экологической ситуации проявляется возникновением проблем сохранения памятников архитектуры различных исторических периодов [1, 2, 3]. Ранее из-за отсутствия средств реставрация зданий в большинстве случаев сводилась лишь к легкому косметическому ремонту. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного «пирога» из цементной, известковой штукатурки и различных по качеству других отделочных материалов. При проведении обследования очень часто выясняется, что кроме реставрации самого фасада здания необходимо выполнить комплекс работ по усилению фундамента и устройству гидроизоляции в подвальных помещениях, по устранению причин капиллярного подсоса влаги в ограждающие конструкции здания или сооружения [2, 4].

История усадьбы «Наднёман» связана с жизнью, деятельностью и научными открытиями талантливого белорусского ученого-естествоиспытателя Якуба Наркевича-Иодко. Руины бывшего поместья в деревне Наднёман являются памятником архитектуры неоготики и включены в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь. Усадьба характеризовалась смешением противоположных стилей: оборонительных сооружений и утонченной средневековой готики. Композиция строения включала в себя две башни шестигранной и четырехгранной формы, широкую террасу и лестничные каскады. В начале XX века усадьба в деревне Наднеман медленно приходит в запустение. В 1995 году рушатся последние остатки главной башни. На сегодняшний день поместье заброшено и остро нуждается в консервации: сохранились руины центральной части строения и въездная брама имения.

В 2019–2020 гг. были проведены физико-химические исследования строительных растворов, материалов и окрасочных составов руин бывшего поместья в деревне Наднёман. Цель исследования – изучение физико-химических и технологических особенностей исходных штукатурных растворов, определение первоначальных окрасочных составов и разработка методических рекоменда-

ций по проведению реставрационных работ на фасадах здания в рамках комплексных научных исследований. Для анализа представленных образцов применяли микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований [1, 2, 3, 5, 6]. Гранулометрический состав заполнителей определялся путем просеивания через сита с размером ячеек 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 мм согласно рекомендациям ОАО «Белреставрация» Министерства культуры Республики Беларусь (для создания аутентичных строительных растворов недвижимых объектов историко-культурного наследия 1 и 2 категории). Цвета лакокрасочных покрытий и отделочных составов указаны по каталогу «3D plus» компании CAPAROL. Цвет покрытия определялся путём визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской. Для устранения метамерии определение цвета проводилось при рассеянном естественном освещении [3].

На исследования были представлены штукатурные и кладочные известково-песчаные растворы. Отдельные растворы (предположительно одного исторического периода) очень близки по соотношению компонентов и гранулометрическому составу заполнителя (кварцевого песка). Но некоторые растворы (предположительно различного исторического периода) значительно отличаются соотношением компонентов и гранулометрическим составом заполнителя (кварцевого песка). Для сравнения и анализа все составы исследованных строительных растворов сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Составы исследованных минеральных растворов

Наименование раствора	Соотношение известь: песок	Гранулометрический состав по фракциям, %				
		0,25–0,125 мм	0,5–0,25 мм	1,0–0,5 мм	более 1,0 мм	более 2,0 мм
Усадебный дом. Штукатурные растворы						
ЗШС-1	1:5	16,0	55,0	27,0	1,0	1,0
ЗШС-2	1:6 – 1:6,5	21,0	66,0	12,5	0,5	–
ЗШС-3	1:5	12,0	52,0	35,0	1,0	–
ЗШС-4	1:4	16,5	58,0	24,5	1,0	–
ЗШС-5	1:5 – 1:5,5	21,0	52,0	26,0	1,0	–
ЗШС-6 (позд.)	1:3	23,0	59,0	18,0	–	–
ЗШС-7	1:5	15,0	57,0	27,0	1,0	–
ЗШС-8 (ист.)	1:4	10,0	62,0	28,0	1,0	–
ЗШС-9	1:4	33,0	58,0	9,0	–	–
ЗШС-10	1:7	12,0	49,0	37,5	1,5	–
ЗШС-11	1:4,5 – 1:5	28,0	53,5	17,5	1,0	–
ЗШС-12	1:5	19,5	51,0	28,0	1,5	–
Усадебный дом. Кладочные растворы						
ЗКС-1	1:4	14,0	46,0	38,0	2,0	–
ЗКР-1	1:4	19,0	54,0	26,0	0,8	0,2
ЗКР-3 (позд.)	1:4	19,0	55,0	25,0	0,7	0,3
ЗКР-4 (ист.)	1:6	18,0	46,0	35,0	1,0	–
Оранжерея. Штукатурные растворы						
ЗШС-1	1:8	24,0	36,0	28,0	4,5	7,5
ЗШС-2	1:5	20,0	48,0	29,0	2,5	0,4
ЗШС-3	1:4 – 1:4,5	20,0	51,0	27,0	1,5	0,5
Оранжерея. Кладочные растворы						
ЗКР-1	1:7 – 1:8	27,0	63,5	9,0	0,5	–
ЗКР-2	1:10	14,0	56,0	29,0	1,0	–

В результате исследований было проведено сравнение кладочных растворов, отобранных с правого крыла руин здания (историческая часть и более поздний период). При сравнении двух кладочных растворов следует отметить различное соотношение компонентов «известь: песок» (1:6 у раннего раствора и 1:4 у более позднего раствора). Кроме того, имеются большие различия в гранулометрическом составе заполнителя (кварцевого песка) по всем фракциям (таблица 1): у раннего состава присутствует на 9 % меньше средней (0,5–0,25 мм) фракции и на 10 % больше крупной (1,0–0,5 мм) фракции заполнителя. Кроме того, у более позднего состава встречается небольшое количество (около 0,3 %) включений полевого шпата размером более 2 мм. Это говорит о том, что в различные исторические периоды кварцевый песок для кладочных работ был привезен из разных карьеров. Кроме того, согласно физико-химическим исследованиям прошлых лет [4, 7, 8, 9, 10], для ранних построек характерно применение «бедных» кладочных растворов (таких как кладочный раствор ЗКР-4 (историческая часть) с соотношением компонентов «известь:песок» =1:6). В более поздний исторический период на территории Республики Беларусь (не только в Минской, но и в Брестской и Гродненской областях) применялись более «богатые» известью кладочные растворы с соотношением компонентов «известь: песок» = 1:3 – 1:4 [4, 7, 8, 9, 10]. Также для составов более раннего исторического периода объектов Республики Беларусь характерно применение песков с повышенным содержанием крупной фракции 1,0–0,5 мм [4, 7, 8, 9, 10], (в данном случае как в кладочном растворе, отобранном с исторической части здания).

Также было проведено сравнение штукатурных растворов, отобранных с различных мест сохранившихся руин здания. При сравнении двух штукатурных растворов следует отметить различное соотношение компонентов «известь:песок» (1:4 у раннего раствора и 1:3 у более позднего раствора). Кроме того, имеются большие различия в гранулометрическом составе заполнителя (кварцевого песка) по всем фракциям: у раннего состава присутствует на 13 % меньше мелкой (0,25–0,125 мм) фракции, на 3,0 % больше средней (0,5–0,25 мм) фракции и на 10% больше крупной (0,5–0,25 мм) фракции заполнителя. Кроме того, у раннего состава встречается небольшое количество (около 1,0 %) включений полевого шпата размером более 1 мм. Это говорит о том, что в различные исторические периоды кварцевый песок для производства штукатурных работ был также привезен из разных карьеров, как и песок для кладочных работ. Также для штукатурных составов более раннего исторического периода характерно применение песков с повышенным содержанием крупной фракции 1,0–0,5 мм [4, 7, 8, 9, 10], как в штукатурном растворе, отобранном с исторической части руин здания.

Результаты исследования аутентичной цветовой гаммы представленных образцов, отобранных с поверхностей стен усадебного дома и оранжереи показали, что первоначально наружные стены были окрашены в бежево-коричневой цветовой гамме: стены усадебного дома – составом светло-бежевого цвета на минеральной основе, близким к «Palazzo 180»; цоколь – составом коричневатобежевого цвета, близким к «Amber 115»; стены 6-гранной башни-каплицы – составом светло-коричневого цвета, близким к «Amber 80»; пристройка – составом молочно-бежевого цвета, близким к «Curry 30». Отдельные фрагменты наружных стен были окрашены составом светло-бежевого цвета, близким к

«Marill 120». Наружные стены оранжереи первоначально также были окрашены в бежево-коричневой цветовой гамме: фрагменты стен были попеременно окрашены составом светло-коричневого цвета, близким «Amber 85», и составом темно-бежевого цвета, близким к «Amber 115».

Здание неоднократно перекрашивалось составами на минеральной основе. Все штукатурные и кладочные работы производились известково-песчаными составами (без цемента). Следует отметить, что нижележащие окрасочные слои не удалялись должным образом. Первоначально усадебный дом и оранжерея были оштукатурены известково-песчаными растворами и окрашены минеральными составами.

При проведении ремонтно-реставрационных работ следует учитывать, что исследованные первоначальные штукатурные и кладочные растворы выполнены известково-песчаными составами, обладающими высокой пористостью, газо- и паропроницаемостью. В связи с этим материалы, используемым при проведении ремонтно-реставрационных работ, по своим эксплуатационным характеристикам должны быть аналогичны первоначальным; а также быть химически совместимы с оригинальными и обладать высокой щелочестойкостью [1, 2, 3].

Проведению штукатурных и окрасочных работ должны предшествовать такие важнейшие работы, как воссоздание первоначального облика здания по сохранившимся в архивах чертежам, рисункам и фотографиям, устройство кровли, водосточных систем, а также работы по гидроизоляции здания [1, 2, 6]. До проведения основных ремонтно-реставрационных работ по восстановлению стен объекта следует уделить внимание временным работам по гидрофобизации руин усадебного дома и оранжереи. Целью гидрофобизации является максимальная консервация сохранившихся участков и фрагментов, а также исключение протекания биологической коррозии, т. е. образования водорослей и мхов на поверхностях.

Историко-культурное наследие Республики Беларусь является достоянием белорусского народа и неотъемлемой частью достижений мировой цивилизации. Необходимость его сохранения несомненна. Историко-культурное наследие представляет собой важнейший источник творческих сил народа, выступает эффективным средством национального развития, создания полноценных условий совершенствования личности.

Список цитированных источников

1. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
2. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
3. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям: пер. с англ. под ред. Л. Н. Машляковского / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – М. : Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
4. Тур, Э. А. Исследование минеральных материалов, использованных при постройке дворцового комплекса Сапегов в Ружанах / Э. А. Тур, С. В. Басов // Вестник Брестского государственного технического университета. – Брест : БрГТУ, 2014 – № 1: Строительство и архитектура. – С. 88-91.
5. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ. пособие / М. К. Никитин, Е. П. Мельникова. Л. : Химия, 1990. – 304 с.
6. Подъяпольский, С. С. Реставрация памятников архитектуры / С. С. Подъяпольский, Г. Б. Бессонов, Л. А. Беляев, Т. М. Постникова. – М. : Стройиздат, 1988. – 267 с.

7. Тур, Э. А. Реставрация Коссовского дворца Пусловских и решение возникших при этом технических проблем / Э. А. Тур, В. Н. Казаков, С. В. Басов // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2017 – № 1: Строительство и архитектура. – С. 128–131.

8. Тур, Э. А. К вопросу о сохранении объектов историко-культурного наследия в г. Бресте / Э. А. Тур, С. В. Басов // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2018. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 17–21.

9. Тур, Э. А. Комплексные научные исследования фасадов костела святых Петра и Павла в д. Рожанка Гродненской области / Э. А. Тур, С. В. Басов, Е. В. Счасная, В. В. Тричик // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 147–152.

10. Тур, Э. А. Руины усадьбы «Наднёман» в д. Наднёман Узденского района Минской области как объект историко-культурного наследия / Э. А. Тур, В. Н. Казаков, С. В. Басов, В. В. Тричик // Реставрация историко-культурных объектов как сохранение культурного наследия Республики Беларусь: сб. статей науч.-технич. семинара, Брест, 30 сентября 2020 г. / Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: под ред. Э. А. Тур [и др.]. – Брест, 2020. – С. 103–113.

УДК 624.14+624.139

Тричик В. В.

Научный руководитель: к. т. н., профессор Шведовский П. В.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ФУНДАМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА УПЛОТНЕННЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЯХ

Сегодня в строительной отрасли одной из важнейших является задача повышения эффективности фундаментостроения путем снижения их материалоемкости и, как следствие, снижение общей ресурсоемкости их возведения и повышение эксплуатационной надежности.

Существующие в настоящее время методы расчета наиболее часто применяемых плитных фундаментов, из-за разнообразия прочностных и деформативных свойств грунтовых оснований, не в полной мере соответствуют фактическому напряженно-деформируемому состоянию фундаментных конструкций и основания. Это в ряде случаев приводит к перенапряжению в расчетных сечениях конструкций фундаментов и неравномерности их осадок, которые обуславливают снижение прочности и долговечности, а в некоторых случаях могут привести их к аварийному состоянию.

В настоящее время можно выделить ряд общих принципов совершенствования фундаментных конструкций:

- снижение веса фундаментов и соответственно расхода материалов на единицу несущей способности;
- снижение трудоемкости на их изготовление;
- создание новых конструкций, позволяющих вовлечь в работу максимальный объема грунта, и получить более равномерное напряженное состояние массива грунта в основании фундаментов, а также снизить концентрацию напряжений на границе фундамент-основание.

Одним из возможных путей реализации названных принципов является применение в качестве площадных фундаментов тонкостенных конструкций в виде вогнутых, либо выпуклых, по отношению к грунту, оболочек [1, 2]. На сегодня известен целый ряд эффективных, с низкой материалоемкостью, тонко-