



Рисунок 9 – Жилое здание и его 3D-модель реставрации

Можно сделать вывод, что постройки усадебного комплекса Новицких имеют характерные черты барочного классицизма и являются неоспоримым фактом смешения стилистических эпох. К сожалению, часть архитектурных памятников не сохранилась до наших дней, либо находится в плачевном состоянии. Чтобы побороть эту проблему, в качестве культурно-ландшафтных феноменов начинают исследоваться выдающиеся по художественным характеристикам и исторической значимости дворцово-парковые ансамбли, дворянские усадьбы, монастырские комплексы, поля сражений, археологические комплексы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aftanaz, R. Dzieje rezydencji na dawnych kresach Rzeczypospolitej, tom 2/ R. Aftanaz; Wrocław, Warszawa. Kraków, Zakład Narodowy imienia Ossolińskich Wydawnictwo: 1992. – 478 с.
2. Дворцово-парковый комплекс Новицких в д. Совейки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mgorod.lyahovich.edu.by/ru/main.aspx?guid=13911>. – Дата доступа : 20.09.2021.
3. Несцярчук, Л. М. Замкі, палацы, паркі Берасцейшчыны Х–XX ст. / Л. М. Несцярчук. – Минск : БЕЛТА, 2002 – 336 с. : ил.
4. Совейки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Совейки>. – Дата доступа : 20.09.2021.

УДК 691.32

И. П. ПАВЛОВА, К. Ю. БЕЛОМЕСОВА
Беларусь, Брест, БрГТУ

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛАДОЧНОГО И ШТУКАТУРНОГО РАСТВОРОВ ПО ОБЪЕКТУ «ДВОРЦОВЫЙ КОМПЛЕКС В Г. П. РУЖАНЫ ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА»

Целью настоящей работы явилось определение вещественного состава штукатурного и кладочного растворов, отобранных на объекте «Дворцовый комплекс в г. п. Ружаны Пружанского района. Противоаварийные работы и консервация фрагментов главного корпуса и аркад» с установлением фактических расходов материалов на изготовление 1 м³ растворной смеси.

Основным условием надежности определения состава затвердевшего материала на основе минерального вяжущего (раствора, бетона) является представительность отобранной пробы, т. е. возможно более близкое соответствие анализируемого образца фактическому составу бетона или раствора. Эта представительность достигается количеством отбираемых для анализа проб и достаточной массой отдельной пробы. В данной работе за основу принят комбинированный метод анализа затвердевшего раствора и бетона. Метод предусматривает предварительное отделение от пробы заполнителя, для чего используется термическая обработка, в результате которой раствор распадается на составные части. Далее следует растворение тонко растёртой пробы соляной кислотой с последующим определением в растворе оксида кальция и диоксида кремния, по значению которых рассчитывается содержание цемента. Нерастворившаяся часть пробы относится к заполнителю. Данный метод обеспечивает относительную ошибку анализа 5..7 %.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- ✓ Определено количество свободной и химически-связанной воды в опытных образцах растворов.
- ✓ Рассчитана степень гидратации и определено реальное водоизвестковое отношение в исследуемых растворных пробах.
- ✓ Выполнен анализ с расчетом фактического содержания вяжущего в пробах раствора.

Метод с непосредственным содержанием вяжущего состоит из следующих операций:

- определение количества крупного заполнителя (при наличии);
- определение количества вяжущего с помощью химического анализа;
- определение количества мелкого заполнителя (песка) по разности.

Количество вяжущего определяется путем растворения фракций в соляной кислоте, прошедшей через сито 5 мм (растворная часть), а затем в щелочи (для растворения выпавшего при обработке кислотой геля SiO_2).

Предварительный анализ показал, что в кладочном и штукатурном растворе использовано известковое вяжущее.

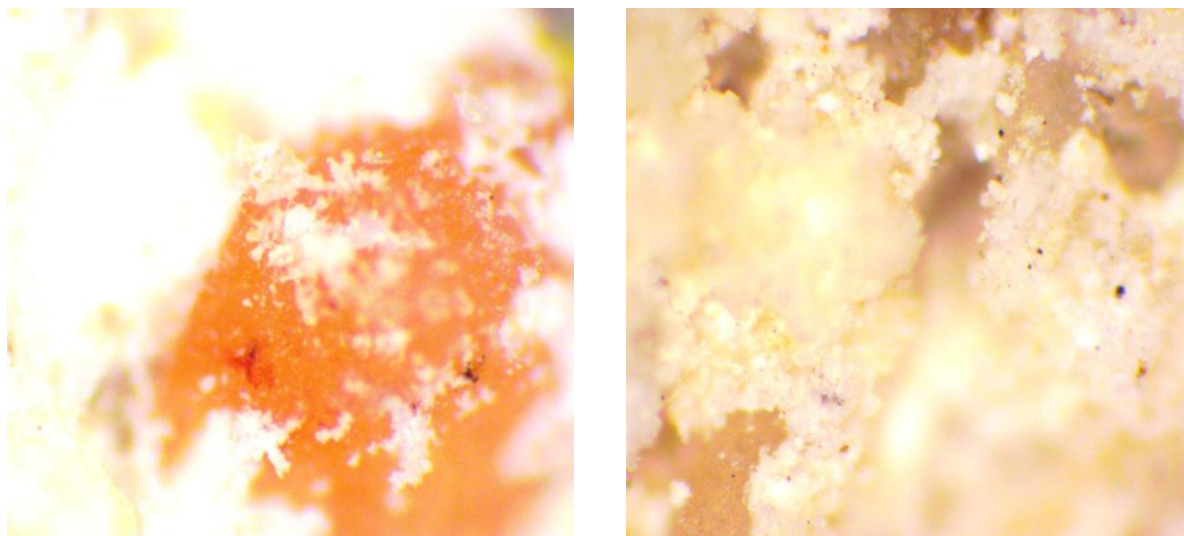


Рисунок 1 – Микрофотографии проб штукатурного раствора

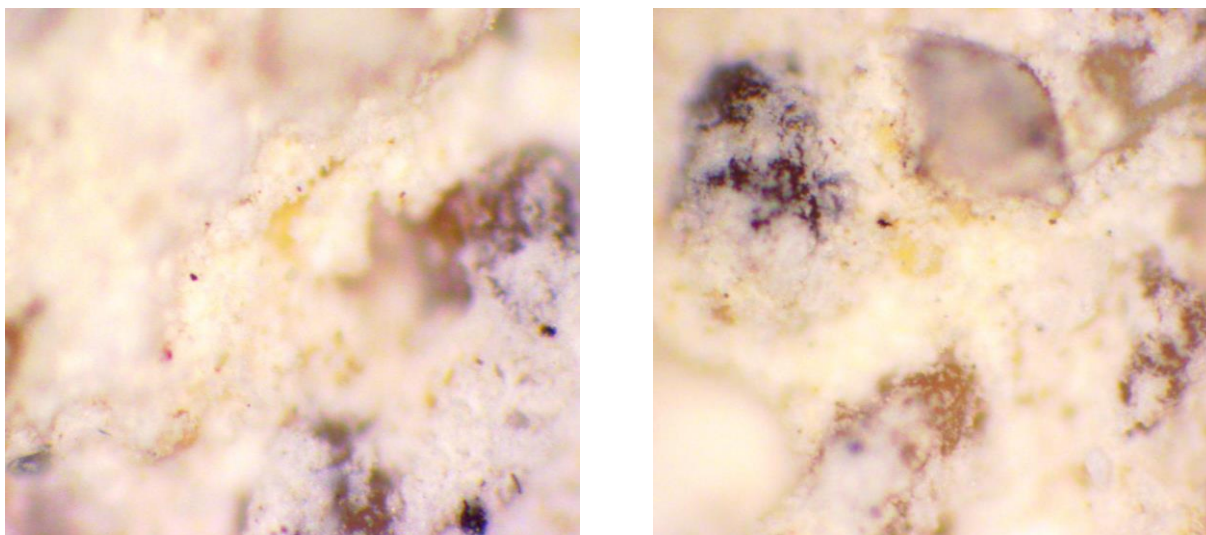


Рисунок 2 – Микрофотографии проб кладочного раствора

Определение содержания СаО. Навеска отобранной пробы из штукатурного состава массой 1 г помещалась в колбу с дистиллированной водой с объемом, равным 100 мл. Для полного растворения свободного кальция вытяжка выдерживалась сутки в естественных условиях, с периодическим перемешиванием. Дальнейшие исследования вытяжек из образцов проводились по стандартным методикам (ГОСТ- 2374-02 «Вода питьевая», ГОСТ 31957 -2012).

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Проанализировав полученные данные (табл. 1), можно сделать вывод, что значение рН напрямую зависит от содержания кальция в вытяжке из раствора. В растворе при избытке СаО и образовавшихся в результате гидратации силикатов кальция Са(ОН)₂ создаются условия для интенсивной карбонизации. В тоже время, в результате процессов карбонизации, уменьшается щелочность, т. е. значение рН.

Таблица 1 – Результаты испытаний исследуемых проб растворов

| Пробы | Исследуемые показатели | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | рН | Са ²⁺ (мг/л) |
| Проба 1 (кладочный) | 11,03 | 38,00 |
| Проба 2 (кладочный) | 11,96 | 30,00 |
| Проба 3 (кладочный) | 11,44 | 32,00 |
| Проба 4 (штукатурный) | 8,11 | 59,00 |
| Проба 5 (штукатурный) | 7,26 | 67,00 |
| Проба 6 (штукатурный) | 7,48 | 65,00 |

Как видно из табл. 1, максимальное количество СаО наблюдается в пробе 5, это сразу приводит к снижению рН среды до 7,26. Пробы 1–3 из кладочных растворов показывают меньшее содержание СаО по сравнению с пробами 4–6 штукатурных растворов, что объяснимо большим расходом извести в штукатурке.

Определение содержания свободной и связанной воды в пробах известковых растворов. Первоначально навески в фарфоровых тиглях помещаются в сушильный шкаф, где при 105–110 °С высушиваются до постоянной массы (удаляется свободная вода). Далее тигли с пробами раствора стяжки прогреваются в муфельной печи при температуре 950 °С в течение 1–1,5 часов для удаления химически связанной воды. После завершения операции термического разложения пробы раствора взвешивают.

Баланс объемов воды представляет собой сумму объемов свободной, химически связанной и адсорбированной воды:

$$W_{tot} = W_{ch} + W_{ad} + W_{cap}, \quad (1)$$

где W_{tot} – количество воды, взятое для затворения:

$$W_{tot} = 1 - \sum_X f_{X,0}, \quad (2a)$$

$f_{X,0}$ – начальное содержание минерала X ;

W_{ch} – количество химически связанной воды:

$$W_{ch} = \sum_X \left(\alpha_X \cdot f_{X,0} \frac{V_{IM,w} \cdot n_{w(X)}}{V_{IM,X} \cdot n_X} \right), \quad (2б)$$

$V_{IM,w}$, $n_{w(X)}$ – молярный объем и стехиометрический коэффициент воды в реакции минерала X ;

W_{ad} – вода, адсорбированная стенками пор:

$$W_{ad} = S_{cap} \cdot \delta_w, \quad (2в)$$

$\delta_w = (8..15) E$ – толщина слоя адсорбированной воды, S_{cap} – площадь поверхности пор.

W_{cap} – свободная вода в капиллярах.

Результаты исследования проб штукатурного и кладочного растворов представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2 – Результаты расчетов

| № образца | Количество химически связанной воды, % | | Количество свободной воды, % | | В/И | Расход заполнителя (песка) | Расход извести | Плотность раствора, кг/м ³ |
|-----------------------|--|------------------|------------------------------|------------------|------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| | Общее от массы раствора | От массы извести | Общее от массы раствора | От массы извести | | кг/м ³ растворной смеси | | |
| Проба 1 (кладочный) | 10,81 | 63,60 | 1,30 | 7,60 | 0,71 | 1251 | 295 | 1734 |
| Проба 2 (штукатурный) | 12,64 | 97,20 | 1,19 | 9,15 | 1,06 | 1226 | 214 | 1648 |

Таблица 3 – Результаты испытаний песка

| | Наименование остатка | Остатки, % по массе, на ситах | | | | | | | Проход через сито с сеткой № 016, % по массе | Модуль крупности |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------|--------|---------|---------|----------|---------|--|------------------|
| | | 10 мм | 5 мм | 2,5 мм | 1,25 мм | 0,63 мм | 0,315 мм | 0,16 мм | | |
| Проба 1 (кладочный) | Частный | – | 1,11 | 2,54 | 3,66 | 17,87 | 47,55 | 25,04 | 3,34 | 2,01 |
| | Полный | – | 1,11 | 2,54 | 6,20 | 24,07 | 71,62 | 96,66 | | |
| Проба 2 (штукатурный) | Частный | – | 1,33 | 4,30 | 7,53 | 26,80 | 31,71 | 18,54 | 11,12 | 2,13 |
| | Полный | – | 1,33 | 4,30 | 11,83 | 38,63 | 70,34 | 88,88 | | |

Выводы

На основании анализа результатов комплексного исследования проб образцов растворов сделаны следующие обобщающие выводы:

1. Все пробы растворов относятся к известково-песчаным растворам.
2. Плотность растворов находится в пределах 1650..1750 кг/м³.
3. Состав раствора для кладки *И:П:В 1:4,24:0,71*; состав штукатурного раствора *И:П:В 1:5,73:1,06*.
4. Песок в растворах соответствует группе по крупности «средний» (Мк 2,01..2,13 по результатам испытаний).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заключение по ХД 20/138 по результатам испытаний проб кладочного и штукатурного растворов по объекту «Обследование строительных конструкций объекта «Дворцовый комплекс в г. п. Ружаны Пружанского района. Противоаварийные работы и консервация фрагментов главного корпуса и аркад» для филиала РУП «Институт БелНИИС» – Научно-технический центр, Брест : БрГТУ, 2020 – 7 С.
2. Лещинский, М. Ю. Испытание бетона :справ. пособие / М. Ю. Лещинский. – М. : Стройиздат, 1980. – 360 с.
3. Волженский, А. В. Минеральные вяжущие вещества / А. В. Волженский – М. : Стройиздат, 1986. – 410 с.
4. Павлова, И. П. Модифицированная экспериментально-теоретическая методика определения вещественного состава бетона / И. П. Павлова // Вестник БрГТУ. – 2019. – № 1(114) : Строительство и архитектура. – С. 31–34.
5. Методические рекомендации по определению вещественного состава бетона. – М. : Министерство строительства и ЖКХ РФ, 2017. – 92 с.
6. Бабушкин, В. И. Физико-химические процессы коррозии бетона и железобетона / В. И. Бабушкин. – М. : Стройиздат, 1968. – 186 с.
7. Методические рекомендации по определению первоначального состава бетона. – М. : НИИЖБ Госстроя СССР, 1983 г. – 22 с.

УДК 691.408

А. А. ПРОТАСЕВИЧ

Беларусь, Брест, БрГТУ

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ СРЕДИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПГС В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Проблемы реконструкции и реставрации зданий и сооружений прошлых времен затрагивают вопросы сохранения исторического обличия и аутентичности объектов наследия. Памятники архитектуры, сохраненные как историко-культурные ценности, позволяют по фрагментам формировать представление об эпохах, стилях, национальных школах, художественных традициях, творчестве, уровне технологий и мастерства.

На современном этапе развития РБ проводится масштабная работа по музеефикации историко-культурных комплексов. Многие объекты (дворцы, замки,