

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АУТЕНТИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И ОКРАСОЧНЫХ СОСТАВОВ ЗДАНИЯ ТЮРЬМЫ № 1 В Г. ГРОДНО

Э. А. Тур<sup>1</sup>, Е. В. Счасная<sup>2</sup>, С. В. Басов<sup>3</sup>, В. В. Тричик<sup>4</sup>

<sup>1</sup> К. т. н., заведующий кафедрой инженерной экологии и химии  
Брестского государственного технического университета, г. Брест, Республика Беларусь, e-mail: tur.elina@mail.ru

<sup>2</sup> Главный архитектор проекта ПМ-2 УП «Институт Гродногражданпроект»

<sup>3</sup> К. т. н., доцент кафедры инженерной экологии и химии  
Брестского государственного технического университета, г. Брест, Республика Беларусь, e-mail: basovs@mail.ru

<sup>4</sup> Студентка группы Д-23 строительного факультета  
Брестского государственного технического университета, г. Брест, Республика Беларусь

### Реферат

Сохранение историко-культурного наследия имеет и огромное практическое значение для современников. Историко-культурное наследие Республики Беларусь является достоянием белорусского народа. Важнейшей частью проекта по реконструкции и реставрации объектов, включенных в Перечень недвижимых объектов историко-культурного наследия, является раздел «Комплексные научные изыскания». В данной работе были изучены образцы строительных растворов и окрасочных составов, отобранные с фасадов здания тюрьмы № 1 в г. Гродно. Целью исследования являлось изучение особенностей исходных штукатурных растворов, определение первоначальных окрасочных составов и разработка методических рекомендаций по проведению ремонтно-реставрационных работ. Объект был обследован должным образом, определены аутентичные строительные растворы и окрасочные составы. Окрасочные работы и в раннее, и в более позднее время производились составами на минеральной основе. Изначально здание было оштукатурено известково-песчаными растворами и окрашено минеральными составами. Все применяемые материалы для ремонта фасада должны быть совместимы с сохраняемыми материалами по своим физико-механическим характеристикам.

**Ключевые слова:** историко-культурное наследие, реставрация, реконструкция, памятники культуры, строительные растворы, штукатурные растворы.

### PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF AUTHENTIC CONSTRUCTION SOLUTIONS AND PAINTING COMPOSITIONS OF THE BUILDING OF PRISON No. 1 IN GRODNO

E. A. Tur, E. V. Scasnaya, S. V. Basov, V. V. Trichyk

### Abstract

The preservation of historical and cultural heritage is also of great practical importance for contemporaries. The historical and cultural heritage of the Republic of Belarus is the property of the Belarusian people. The most important part of the project for the reconstruction and restoration of objects included in the List of immovable objects of historical and cultural heritage is the section "Complex scientific research". In this work, samples of mortars and paint compositions selected from the facades of the Prison building No. 1 in Grodno were studied. The purpose of the study was to study the characteristics of the initial plaster solutions, to determine the initial paint compositions and to develop methodological recommendations for carrying out repair and restoration work. The object was examined properly, authentic building solutions and paint compositions were determined. Painting works both in the early and later times were carried out with mineral-based compositions. Initially, the building was plastered with lime-sand solutions and painted with mineral compounds. All materials used to repair the facade must be compatible with the stored materials according to their physical and mechanical characteristics.

**Keywords:** historical and cultural heritage, restoration, reconstruction, cultural monuments, building mortars, plaster mortars.

### Введение

Сохранение историко-культурного наследия имеет и огромное практическое значение для современников. Историко-культурной ценностью признаются объекты, обладающие совокупностью двух признаков: культурной значимостью и юридическим признанием в таком качестве посредством включения в охранный реестр – Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь [1].

В 1969 г. впервые в БССР был принят Закон «Об охране памятников культуры». Законодательное оформление деятельности по охране наследия дало толчок к упорядочению учетных документов на исторические объекты, результатом чего стало утверждение Советом министров БССР в 1988 г. Государственного списка памятников истории и культуры республиканского значения. В 1992 году в Республике Беларусь был принят Закон «Об охране историко-культурного наследия». С 9 января 2006 г. по 03 февраля 2017 г. порядок государственного регулирования охраны историко-культурного наследия Республики Беларусь устанавливался Законом Республики Беларусь от 9 января 2006 г. «Об охране историко-культурного наследия Республики Беларусь».

3 февраля 2017 года вступил в силу Кодекс Республики Беларусь о культуре, которым регулируются вопросы охраны историко-культурного и археологического наследия Республики Беларусь (Кодекс Республики Беларусь о культуре от 20 июля 2016 года № 413-3, принят Палатой представителей 24 июня 2016 года, одобрен Советом Республики 30 июня 2016 года).

Кодексом установлена процедура, выполнение которой позволяет получить разрешение на проведение всех видов работ на историко-культурной ценности.

В последние годы значительно возрос объем финансирования и работ по реставрации и восстановлению зданий и сооружений, являющихся объектами историко-культурного наследия, а также объем проектных и изыскательских работ. Но, к сожалению, в ряде случаев наблюдается снижение качества произведенных работ по сохранению зданий из-за неудачного выбора реставрационных материалов и технологии производства работ, возрастает риск утраты ценнейших аутентичных элементов архитектурно-исторической среды населенных пунктов [3, 4, 5].

В составе научно-проектной документации для проведения реставрационных работ в обязательном порядке разрабатывается

раздел «Комплексные научные изыскания», который состоит из результатов исследований по оценке технического состояния элементов конструкций, фотофиксации, архитектурно-планировочных обмеров, исторических, археологических, химико-физических и других необходимых исследований. Обязательное проведение химико-физических исследований, помогает принять правильные, научно-обоснованные проектные решения по применению современных отделочных материалов на историко-культурных ценностях, максимально приближенных к аутентичным, что, соответственно, предполагает большую долговечность проведенных работ. К сожалению, как показывает практика, зачастую ни заказчики работ, ни подрядчики не знают о последствиях применения отдельных видов современных отделочных материалов (и их сочетания) на зданиях, при строительстве которых использованы различные известковые растворы.

На многих исторических объектах десятилетиями, главным образом, из-за отсутствия необходимых финансовых средств, реставрация сводилась лишь к косметическим ремонтам, не требующим разработки проектной документации. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного «пирого» из цементной, известковой штукатурки и различных по качеству и составу отделочных материалов.

Известно, что, как правило, комплексные научные изыскания начинаются с исследования технического состояния всех элементов конструкции зданий. При проведении обследования очень часто выясняется, что, кроме реставрации самого фасада здания, необходимо выполнить комплекс работ по усилению фундаментов, устройству гидроизоляции в подвальных или цокольных помещениях, по устранению причин капиллярного подсоса влаги в ограждающие конструкции здания или сооружения [6, 7].

Во времена Советского Союза ремонт фасадов большинства исторических зданий проводился регулярно, но, как правило, без проведения каких-либо обследований, и состоял в расчистке фасада в местах отслоения краски или штукатурного покрытия. Далее восполнялись утраты штукатурного слоя сложными штукатурными растворами, а именно составами в соотношении цемент : известь : заполнитель как 1:1:3. Для штукатурки использовался раствор с крупным, до 1,5–2 мм, заполнителем, затирка с заполнителем с размером зерна до 1 мм. Сложные растворы, особенно если они при ремонтах уложены на традиционную штукатурную отделку памятников, а именно известково-песчаную штукатурку, вызывают «запаривание» оригинальных растворов, их разрушение. Кроме того, на фасадах при их ремонте или реставрации использовались и растворы других составов: гипсовые, известково-гипсовые. Поверхность шпатлевалась и окрашивалась в основном краской на полимерном связующем. Последующие ремонты представляли собой удаление участков с разрушением, повторное шпатлевание и окраску. При исследовании состояния отделки фасадов специалисты впоследствии находили до 45 штукатурных, шпатлевочных и окрасочных слоев, которые необходимо убирать при проведении реставрационных работ [8, 9, 10, 11].

### Основная часть

За период 2006–2022 г. авторами были проведены физико-химические исследования строительных растворов и окрасочных составов более 80 исторических недвижимых объектов в г. Бресте, г. Гродно, Брестской, Гродненской и Минской областях, а также разработаны рекомендации по проведению ремонтно-реставрационных работ. Одним из знаковых объектов исследования являлось здание тюрьмы № 1 в г. Гродно. Данное здание является памятником архитектуры, включенным в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь.

История здания тюрьмы № 1 в г. Гродно как исторического объекта насчитывает более 200 лет. 200 лет назад здесь находился сад. Разнообразные деревья и кустарники, резные беседки и дорожки были частью архитектурного ансамбля иезуитского коллегиума, занимавшего целый городской квартал. Все изменилось после третьего раздела Речи Посполитой: в 1795 году владения иезуитов перешли к городу. Местное руководство на этом месте решило построить тюрьму. Существующие остроги уже не справлялись: не хватало мест, осужденные постоянно убегали из-под стражи, что создавало

неспокойную атмосферу. В то время архитекторы уделяли особое внимание гармоничности городов. Было модно строить не просто кирпичные коробки, а здания-монументы. Тюрьму тоже решили возвести монументальную. Так появился проект тюремного замка. 25 тысяч рублей ассигнациями выделило МВД царской России на строительство самой большой тюрьмы в Гродненской губернии. В результате получился двухэтажный замок из кирпича. С трех сторон его окружили каменной стеной. Фасад с двухэтажной аркой для въезда и 4 каменные башни не оставляли сомнений: это действительно замок. Внутри — 12 арестантских камер для 80 человек. И несколько «секретных» камер для особо опасных преступников.

Гродненская тюрьма появилась в непростое время. Весь XIX век губернию лихорадило: войны, восстания и, как результат, тяжелое экономическое положение ухудшили криминогенную обстановку. Преступников становилось все больше и больше. Поэтому тюремный замок был обречен на постоянное расширение. Здания бывшего коллегиума один за другим переоборудовались под тюремные нужды. Ученым удалось добраться до плана 1839 года. Согласно ему на территории замка с левой и правой стороны от входа посадили деревья, разбили небольшие огороды, а здание бывшей кузницы стали использовать под пекарню. Но и этого не хватало. В 1883 году за чертой города был выделен участок для строительства новой тюрьмы на 300 человек. Планы нарушил страшный пожар 1885 года. Тогда сгорела фактически вся центральная часть города. Каменные постройки тюремного замка уцелели. Строительство новой тюрьмы снова было отложено. Через несколько лет гродненская тюрьма по количеству заключенных стала одной из самых больших на северо-западе России. Тем не менее в XX век тюрьма вступила обновленной. Появилась женская больница, баня, прачечная, церковь, звонница, сарай, морг, полы во всех помещениях заменили на деревянные, а деревянные ступени, наоборот, заменили на гранитные (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фото тюрьмы, начало XX в.

В 1920 году хозяевами гродненской земли стали поляки, появились новые порядки. В тюрьму отправляли на обучение надзирателей со всей страны. В 1935 году там содержалась уже 1000 заключенных. Существовал в гродненской тюрьме и свой комитет заключенных. В него входили видные политические деятели и поэты того времени: Притыцкий, Тарашкевич, Тавлай, Пестрак. В 1939 году они организовали восстание и удерживали замок до прихода Красной Армии. К началу 1945-го в тюрьме — 2000 человек. В основном уголовники, бывшие полицей и их пособники, дезертиры и мародеры.

Тюремные замки — интересное явление в истории исправительного дела. Они придавали определенный романтизм пенитенциарной системе. Ведь получалось, что не заключенные страдали в застенке, а узники томились в замке. Некоторые исследователи склонны полагать, что у гродненского замка есть скрытые подземные ходы. 20 лет назад в здании тюрьмы нашли потайную комнату, в которой был замурован древний архив. Огромная, около 100 квадратных метров, площадь никем не использовалась десятки лет (рисунок 2–4).



Рисунок 2 – Фото тюрьмы с воздушного шара, 2004 г.

Из архивной исторической справки: «Кірава № 1 — Былы езуіцкі калегіум, турма. Пасля няўдачы першай спробы заснаваць у Гродне езуіцкі калегіум (гл. раздзел аб Замкавай вуліцы) езуіты ізноў з’явіліся ў горадзе ў 1622 г. і пасяліліся ў купленай камяніцы на рынку (магчыма «Замкавым двары»). Дзякуючы шэрагу фундацый езуітам удалося купіць шэраг пляцаў на ўсходнім баку Рынка, вуліц Калючынскай і Рэзніцкай. У 1637 г. езуіты купляць зван для невялікага касцёла, а сейм 1647 г. пацвярджае іх валоданне пляцамі, на якіх павінен быць узведзены калегіум. Магчыма будаўніцтва новага касцёла пачалося ці было падрыхтавана, аднак маскоўская навала перарвала гэтыя працы. У 1666 – 1667 гг. згадваецца аб будаўніцтве новага прэзбітэрыума, аднак прэзбітэрыум быў драўлянага касцёла св. Пятра і Паўла, а не мураванага Францішка Ксаверыя.



Рисунок 3 – Фото тюрьмы, общий вид, 2004 г.



Рисунок 4 – Фото тюрьмы, 2006 г.

Першапачатковы калегіум будавалі ў 1677–1683 гг., новы (на захад ад «старога») – у 1691–1763 гг. У 1711 г. была падрыхтавана зэгла для будаўніцтва рэфлектарыя, аднак іх прадалі, акупаючы ваенныя кантрыбуцыі. У 1722 г. езуіт-навіцыюш Францішак Карп, урадзенец Гродзенскага павета, ахвяраваў на заканчэнне будаўніцтва калегіума 20 тыс. тынфаў срэбра, пасля чаго будаўніцтва было завершана. У 1734 г. быў разабраны драўляны будынак калегіума, у 1725 г. драўляная званніца над старым калегіумам. У 1726 г. падпісаны кантракт з Дамінікам Фантанам (каля 1680 – каля 1740), маёрам войска ВКЛ, архітэктарам, які перабудаваў палац Радзівілаў у Гродне, на будаўніцтва рэфлектарыя. Аднак Фантана не выканаў кантракта і рэфлектарый быў пабудаваны ў 1727 г. самымі езуітамі пад кіраўніцтвам брата Якуба Руфа (Jakob Ruoff). На пачатку XIX ст. пад губернскаю турму быў адведзены двухпавярховы каменны флігель, што ўваходзіў у комплекс будынкаў езуіцкага калегіума (зараз на тэрыторыі турэмнага комплексу). У 1802 г. гродзенскі губернатар Кошалеў перадаў будынак калегіума ў распараджэнне Гродзенскага прыказа грамадскага апекавання. У 1817-1820 гг. перабудаваны па праекце архітэктара Лянгоскага пад гродзенскі турэмны замак. У кастрычніку 1821 г. на тэрыторыі гродзенскага турэмнага замка была пабудавана капліца пад назвай «Св. Пятра ў аковах». У канцы 1820-х гадоў частка былога калегіума была перададзена вайсковаму ведамству. У 1840 г. была перабудавана турэмная царква. У 1853 г. пад кіраўніцтвам архітэктара Мікульскага пачынаецца будаўніцтва дзвух невялікіх флігеляў, якія далучаюцца да корпуса турэмнага замка. У 1858 г. была разабрана хата ката з мэтай перашкодзіць магчымым спробам уцекаў, бо яна прымыкала да турэмнай сцяны. У 1861 г. адбываецца чарговы рамонт, а ужо ў сакавіку 1863 г. тут з’яўляюцца першыя удзельнікі паўстання. Колькасць палітычных вязняў у хуткім часе ўзрасла настолькі, што турэмныя ўлады вымушаны былі перавесці крымінальных злачынцаў у былы кармеліцкі манастыр. Чарговыя працы па пашырэнні турмы праводзіць гродзенскі купец Андрэс пад кіраўніцтвам інжынер-падпалкоўніка Арнольда. У 1912 г. на тэрыторыі турмы будуюцца корпус для вобвыску і спатканняў. На 1928 г. у доме па адрасе вул. Лістоўскага № 2 працавалі кнігарня Тані Гарбер, мануфактурная крама Хаіма Заўдмана, цырульня Клецкель Шейер, кравецкая майстэрня Міхеля Позняка” [12].

Как уже отмечалось, для проведения ремонтно-реставрационных работ на фасадах объектов историко-культурного наследия в Республике Беларусь требуется проведение комплексных научных изысканий (КНИ).

В разделе КНИ авторами были проведены физико-химические исследования строительных растворов и окрасочных составов фасадов здания тюрьмы № 1 в г. Гродно. Общий вид фасада по ул. Кирова представлен на рисунке 6. Общий вид фасада по ул. Городничанской представлен на рисунке 7. При отборе образцов для проведения исследований производилась фотофиксация мест отбора на фасадах здания.



Рисунок 5 – Охранная доска на здании тюрьмы № 1 в г. Гродно



Рисунок 6 – Общий вид фасада по ул. Кирова

Цель исследований здания тюрьмы № 1 – изучение технологических особенностей нанесения исходных штукатурных растворов, определение первоначальных окрасочных составов и разработка методических рекомендаций по проведению ремонтно-реставрационных работ на фасадах здания.

Для исследований были представлены штукатурные известково-песчаные растворы и цементно-известково-песчаные растворы, а также фрагменты стены здания (пробы штукатурного раствора, зондажи). Для анализа представленных образцов применялись микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований [6, 7, 8, 13, 14]. 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, применяемые в настоящее время архитекторами-реставраторами в Республике Беларусь. Цвет покрытия определялся путём визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской. Для устранения метамерии определение цвета проводилось при рассеянном естественном освещении [8, 14].



Рисунок 7 – Общий фасада по ул. Городничанской

Места отбора образцов штукатурных слоев с окрасочными составами приведены в таблице 1. Компоновочная схема плана исследованной части здания тюрьмы № 1 представлена на рисунке 8.

Таблица 1 – Места отбора образцов штукатурных слоев с окрасочными составами

№ образца	Наименование места отбора
1	Основная плоскость стены 1-го этажа главного фасада в осях 3-1 (справа от входа) по ул. Кирова
2	Основная плоскость стены 2-го этажа главного фасада в осях 3-1 (справа от входа) по ул. Кирова
3	Основная плоскость стены бокового фасада в осях Д-В
4	Основная плоскость стены дворового фасада в осях 2-3 (ул. Кирова)
5	Основная плоскость стены дворового фасада в осях Г-Б (ул. Городничанская)
6	Основная плоскость стены дворового фасада в осях Б-А (ул. Городничанская)
7	Основная плоскость стены бокового фасада в осях Г-Д (ул. Городничанская)
8	Основная плоскость стены бокового фасада в осях А-Б (ул. Городничанская)

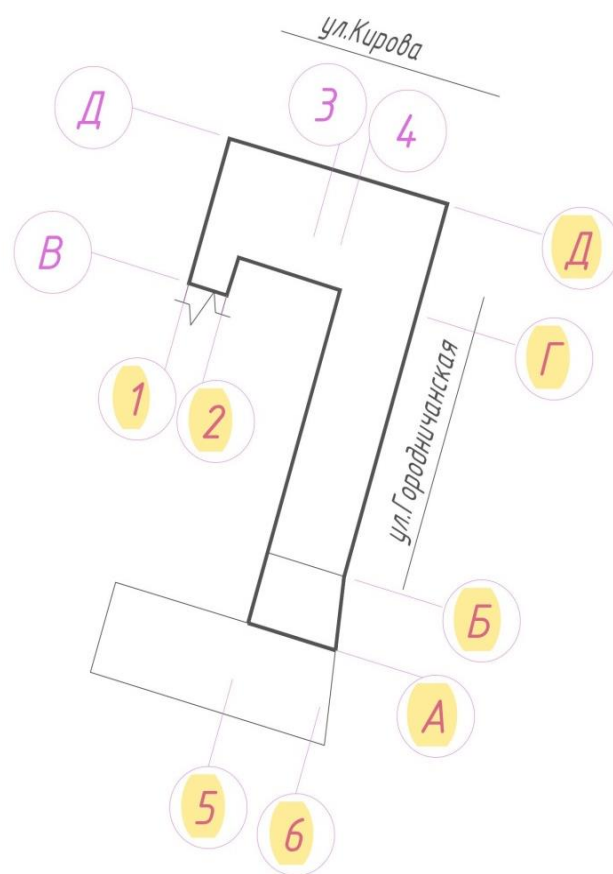


Рисунок 8 – Компоновочная схема плана исследованной части здания тюрьмы № 1

Результаты исследований аутентичных строительных растворов приведены в таблице 2. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок.

Таблица 2 – Результаты исследований аутентичных строительных растворов

№ образца	Описание аутентичного штукатурного раствора
1	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:1,5 – 1:1,6. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 46,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 45,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 8,5 %, содержание фракции с размером частиц более 1 мм составило 0,5 %. Отмечены многочисленные включения извести размером 1–2 мм. pH водной вытяжки около 7,88.
2	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:1,5 – 1:1,6. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 46,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 45,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 8,5 %, содержание фракции с размером частиц более 1 мм составило 0,5 %. Отмечены крупные включения извести размером 2–3 мм. pH водной вытяжки около 7,86.
3	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:4. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 41,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 25,5 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 29 %, фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 3,5 %. Содержание фракции с размером частиц более 2 мм составило 1 %. pH водной вытяжки около 7,87.
4	Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор с количественным соотношением компонентов 1:1:3. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 44 % от всей массы заполнителя, содержание фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм составило около 23,5 % от всей массы заполнителя. Фракция 0,25–0,125 мм составила около 31 % от всей массы заполнителя раствора, фракции с размером частиц более 1 мм составили 1,5 %. Отмечены включения извести размером около 1 мм и менее. pH водной вытяжки около 10,5.
5	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:4. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 37,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 48 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 13 %, фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 1,5 %, фракции с размером частиц более 2 мм составили 0,5 %. pH водной вытяжки около 8,50.
6	Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор с количественным соотношением компонентов 1:1:3. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 30 % от всей массы заполнителя, содержание фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм составило около 22 % от всей массы заполнителя. Фракция 0,25–0,125 мм составила около 42 % от всей массы заполнителя, содержание фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 5 %, фракции с размером частиц более 2 мм составило 1 %. pH водной вытяжки около 8,35.
7	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:4. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 40,0% от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 37%, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 20%, фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 2 %, фракции с размером частиц более 2 мм составили 1 %. pH водной вытяжки около 7,89.
8	Известково-песчаный раствор с количественным соотношением компонентов 1:4. В качестве заполнителя использовался разнородный песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 44,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 38,5 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 16 %, фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 1%, фракции с размером частиц более 2 мм составили 0,5 %. Отмечены отдельные включения извести размером около 1 мм и менее. pH водной вытяжки около 8,18.

Результаты исследования аутентичных окрасочных составов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования аутентичных окрасочных составов

№ образца	Описание аутентичного окрасочного состава (цветовое решение по каталогу «System 3D-plus» компании CAPAROL)
1	Окрасочный состав сливочно-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Off White 20».
2	Окрасочный состав сливочно-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Off White 20».
3	Окрасочный состав сливочно-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Off White 20».
4	Лицевая поверхность образца окрашена составом бежевого цвета на основе полимерного пленкообразующего. Цвет близок к образцу «Palazzo 180» (современный). Аутентичный не сохранился.
5	Окрасочный состав серовато-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Umbr-Weib».
6	Лицевая поверхность образца окрашена составом светло-бежевого цвета на основе полимерного пленкообразующего. Цвет близок к образцу «Cergy 55» (современный). Аутентичный не сохранился.
7	Окрасочный состав серовато-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Umbr-Weib».
8	Окрасочный состав серовато-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Umbr-Weib».

Таким образом, установлено, что все соответствующие исследованные аутентичные штукатурные известково-песчаные растворы (предположительно одного исторического периода) близки по соотношению компонентов (вяжущее : наполнитель) и гранулометрическому составу наполнителя (кварцевого песка).

Штукатурные растворы более позднего исторического периода значительно отличаются от аутентичных как соотношением компонентов, так и гранулометрическим составом наполнителя (кварцевого песка). Практически все штукатурные и затирочные растворы современного исторического периода по составу являются известково-цементно-песчаными.

Первоначально основная плоскость стены 1-го этажа главного фасада, 2-го этажа главного фасада (справа от входа) по ул. Кирова, бокового фасада были окрашены составом сливочно-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Off White 20». Не удалось определить первоначальный окрасочный состав основной плоскости стены дворового фасада (ул. Кирова). На данном образце был обнаружен только современный известково-цементно-песчаный штукатурный, окрашенный составом бежевого цвета на основе полимерного пленкообразующего. Ранние известково-песчаные штукатурные растворы и окрасочные составы были полностью удалены с подложки. Предположительно, поверхность фасада также была окрашена составом сливочно-белого цвета на минеральной основе (цвет близок к образцу «Off White 20»). Первоначально основные плоскости стен дворового фасада в осях Г-Б (ул. Городничанская), бокового фасада (ул. Городничанская), бокового фасада (ул. Городничанская) были окрашены составом серовато-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Umbrg-Weib». Не удалось определить первоначальный окрасочный состав основной плоскости стены дворового фасада (ул. Городничанская). На данном образце был обнаружен только современный известково-цементно-песчаный штукатурный, окрашенный составом светло-бежевого цвета на основе полимерного пленкообразующего. Ранние известково-песчаные штукатурные растворы и окрасочные составы были полностью удалены с подложки. Предположительно, поверхность фасада также была окрашена составом серовато-белого цвета на минеральной основе (цвет близок к образцу «Umbrg-Weib»). Первоначально цоколь из натурального (природного) камня (гранита) не был окрашен. Следует обязательно удалить все составы с натурального камня.

Определено, что здание многократно перекрашивалось составами на минеральной основе, но самые последние ремонты были выполнены окрасочными составами на основе полимерного пленкообразующего. Первоначальные штукатурные работы производились известково-песчаными составами (без цемента). Следует отметить, что нижележащие окрасочные слои не удалялись должным образом, поэтому образцы с плоскости стены главного, боковых и дворового фасадов напоминают «слоёный пирог». Первоначально здание было оштукатурено известково-песчаными растворами и окрашено минеральными составами.

При проведении реставрационных работ следует учитывать, что исследованные первоначальные штукатурные растворы выполнены известково-песчаными составами, обладающими высокой пористостью, газо- и паропрооницаемостью [15].

В связи с этим к материалам, используемым при проведении отделочных работ, предъявляются следующие требования:

- материалы по своим эксплуатационным характеристикам должны быть аналогичны первоначальным;
- материалы должны быть химически совместимы с оригинальными и обладать высокой щелочестойкостью [16, 17].

Проведению штукатурных и окрасочных работ должны предшествовать такие вспомогательные работы, как ремонт кровли, водосточных систем, а также работы по гидроизоляции здания.

Поэтому рекомендуется следующая схема проведения ремонтно-реставрационных работ:

1. Удаление всех имеющихся слоёв окрасочных составов, а также разрушенных (разрушенных) фрагментов штукатурного слоя. Очистка цоколя из натурального камня от современных составов.
2. Подготовка поверхности под покраску: восполнение утраченных фрагментов штукатурки, по необходимости – новые штукатурные работы; грунтование поверхности фасадов.
3. Окрашивание поверхности фасадов.

Все отделочные слои фасада здания (штукатурку, окрасочные составы) следует механически удалить до основания. Для этого необходимо использовать жёсткие щётки, а также скребки и шпатели.

Допускается промывка поверхности холодной водой под давлением. Цоколь из натурального камня следует полностью очистить от затирочных и окрасочных слоёв.

Для восстановления штукатурного слоя рекомендуется использовать штукатурные смеси на основе известкового вяжущего, не содержащие цемента, обладающими водостойкостью, высокой паропроницаемостью и адгезией к основанию. Для выравнивания неровно затёртой штукатурки и затирки микротрещин рекомендуется использовать известковую затирку на основе диспергированной белой извести, специально предназначенную для выполнения реставрационных работ по основаниям исторических зданий и памятников архитектуры, где требуется применение растворов, не содержащих цементное вяжущее. Перед оштукатуриванием поверхность необходимо тщательно обеспылить и очистить от загрязнений [6, 7, 18].

Окрашивание поверхности следует проводить составами, формирующими покрытие с высокой паропроницаемостью и низким водопоглощением. Для этого в наибольшей степени подходят водно-дисперсионные краски, модифицированные силиконовыми смолами и содержащие силикаты. Такие краски образуют наиболее микропористое покрытие, гидрофобное покрытие с низким грязеудержанием и могут наноситься на высокощелочные основания. Могут применяться также высококачественные известковые краски, специально предназначенные для реставрационных работ по известковым основаниям, имеющие хорошую паропроницаемость [14].

Производить покраску фасадов рекомендуется не ранее, чем через 28 суток после выполнения всех подготовительных (штукатурных и т. д.) работ. При окраске данного фасада не допустимо использование обычных водно-дисперсионных красок на основе акриловых полимеров. В этом случае может произойти омыление полимерного плёнокообразователя, что сопровождается шелушением краски, отслоением её от подложки и изменением первоначального цвета. Кроме того, низкая паропроницаемость покрытия может привести к его отслоению от минеральной подложки [14, 17].

### Заключение

Исследованные известково-песчаные штукатурные растворы раннего и более позднего исторических периодов значительно отличались друг от друга как по соотношению компонентов, так и по гранулометрическому составу наполнителя. Более ранние аутентичные растворы (фасад здания по ул. Кирова, возведенного примерно в 1795 г.) имели количественное соотношение компонентов известь: наполнитель = 1:1,5 – 1:1,6. В качестве наполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (0,25–0,125 мм) фракций. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 46,0 % от массы наполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 45,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 8,5 %, фракции с размером частиц более 1 мм составили 0,5 %. Отмечены многочисленные включения извести размером от 1–2 мм до 2–3 мм. Вероятно, раствор был плохо вымешан при изготовлении. Включения извести присутствуют у всех ранних аутентичных штукатурных растворов.

Более поздние аутентичные растворы (фасад здания по ул. Городничанской, возведенного примерно в 1817 г.) имели количественное соотношение компонентов известь: наполнитель = 1:4. В качестве наполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) и мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракций. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 40,0 % от массы наполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 37 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 20 %, фракции с размером зерна 1,0–2,0 мм – около 2 %, фракции с размером частиц более 2 мм составили 1 %. Включения извести практически отсутствуют.

Это позволяет предположить, что в различные исторические периоды кварцевый песок для штукатурных работ был привезен из разных карьеров.

Здание неоднократно перекрашивалось различными составами. Окрасочные работы и в раннее, и в более позднее время производились составами на минеральной основе. Изначально здание было оштукатурено известково-песчаными растворами и окрашено минеральными составами.

Первоначально основная плоскость стены как 1-го этажа, так и 2-го этажа главного фасада по ул. Кирова была окрашена составом сливочно-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок

к образцу «Off White 20». Первоначально основная плоскость стены дворового фасада (ул. Городничанская), а также бокового фасада по ул. Городничанской была окрашена составом серовато-белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Umbr-Weib». На остальных исследованных пробах штукатурного слоя аутентичные окрасочные составы не сохранились. Предположительно, первоначально основная плоскость стены дворового фасада (ул. Кирова) была также окрашена составом сливочно-белого цвета на минеральной основе (цвет близок к образцу «Off White 20»), как и основная плоскость стены 1-го и 2-го этажа главного фасада по ул. Кирова.

До проведения основных ремонтно-реставрационных работ следует уделить внимание ремонту кровли, водосточных систем, а также работам по гидроизоляции здания.

Все применяемые материалы для ремонта фасада должны быть совместимы с сохраняемыми материалами по своим физико-механическим характеристикам, работать с ними в единой системе, не провоцируя появления и развития дефектов. Долговечность всех применяемых материалов должна быть подтверждена соответствующими лабораторными испытаниями и практикой применения. Окраску следует проводить либо красками на основе исторического связующего – известковыми, либо на силикатном связующем [5, 15, 19].

При реставрации объектов культурного наследия, в особенности при финишном окрашивании, необходимо учитывать две противоположные тенденции. С одной стороны, памятник культуры нужно рассматривать как исторический документ и наследие прошлых веков, с другой, необходимо обновить и вернуть объект к состоянию, которое он имел в исторический момент, создать иллюзию так называемого «эффекта присутствия», не переходя за грань фальсификации [16, 17].

#### Список цитированных источников

1. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / склад. В. Я. Абрамскі, І. М. Чарняўскі, Ю. А. Барысюк. – Мінск : БЕЛТА, 2009. – 684 с.
2. Кодэкс Рэспублікі Беларусь аб культуры. – Мінск : Нацыянальны цэнтр прававой інфармацыі Рэспублікі Беларусь, 2016. – 272 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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. – 2014. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 88–91.
6. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
7. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых слоями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэинт-медиа», 2006. – 320 с.
8. Пруцын, О. И. Реставрация и реконструкция архитектурного наследия. Теоретические и методические основы реставрации исторического и архитектурного наследия / О. И. Пруцын. – М. : Академия реставрации, 1996. – 91 с.
9. Скальный, В. С. Проблемы сохранения, причины разрушения и первичное обследование недвижимых памятников архитектуры и истории : монография / В. С. Скальный, Е. В. Косыгин. – Орел : ГАУ, 2003. – 201 с.
10. Реставрация памятников архитектуры / С. С. Подъяпольский [и др.]. – М. : Стройиздат, 1988. – 267 с.
11. Реставрация памятников архитектуры: учебное пособие для вузов / С. С. Подъяпольский [и др.] ; под общ. ред. С. С. Подъяпольского. – 2-е изд. – М. : Стройиздат, 2000. – 288 с.
12. ДАГО Ф. 17. – Воп. 1. – Спр. 177. – Арк. 223.
13. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ. пособие / М. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304 с.
14. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке ; пер. с англ. под ред. Л. Н. Машляковского. – М. : Пэинт-Медиа, 2004. – 548 с.
15. Комплексные научные исследования фасадов костела святых Петра и Павла в д. Рожанка Гродненской области / Э. А. Тур

- [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 147–152.
16. Михайловский, Е. В. Методика реставрации памятников архитектуры / Е. В. Михайловский. – М. : Стройиздат, 1977. – 167 с.
17. Куртуков, В. А. Об особенностях выбора строительных материалов для реставрации объектов историко-культурного наследия / В. А. Куртуков // Вестник ТГАСУ – 2012. – № 2. – С. 66–69.
18. Комплексные научные исследования руин усадьбы «Наднёман» в д. Наднёман Узденского района Минской области как объекта историко-культурного наследия / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2021. – № 1. – С. 33–38.
19. Коряков, А. С. Датировка зданий исторической застройки по характерным признакам строительных материалов / А. С. Коряков, А. Е. Гулий // Вестник МГСУ – 2016. – № 9. – С. 62–74.

#### References

1. Dzyarzhayny spis gistoryka-kul'turnykh kashtoynascej Respubliki Belarus' / sklad. V. Ya. Ablamski, I. M. Charnyayski, Yu. A. Barysyuk. – Minsk : BELTA, 2009. – 684 s.
2. Kodeks Respubliki Belarus' ab kul'tury. – Minsk : Nacyyanal'ny centr pravavoj infarmacyi Respubliki Belarus', 2016. – 272 s.
3. Tur, E. A. K voprosu o sohraneni ob'ektov istoriko-kul'turnogo naslediya v g. Breste / E. A. Tur, S. V. Basov // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2018. – № 1: Stroitel'stvo i arhitektura. – S. 17–21.
4. Tur, E. A. Restavraciya Kossovskogo dvorca Puslovskih i reshenie voznikshih pri etom tekhnicheskikh problem / E. A. Tur, V. N. Kazakov, S. V. Basov // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2017. – № 1: Stroitel'stvo i arhitektura. – S. 128–131.
5. Tur, E. A. Issledovanie mineral'nykh materialov, ispol'zovannykh pri postroyke dvorcovogo kompleksa Sapegov v Ruzhanah / E. A. Tur, S. V. Basov // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2014. – № 1: Stroitel'stvo i arhitektura. – S. 88–91.
6. Ivliev, A. A. Restavracionnyye stroitel'nye raboty / A. A. Ivliev, A. A. Kalygin. – M. : ProfObrizdat, 2001. – 272 s.
7. Fryossel', F. Remont vlazhnykh i povrezhdennykh solyami stroitel'nykh sooruzhenij / F. Fryossel'. – M. : ООО «Pejnt-media», 2006. – 320 s.
8. Prucyn, O. I. Restavraciya i rekonstrukciya arhitekturnogo naslediya. Teoreticheskie i metodicheskie osnovy restavracii istoricheskogo i arhitekturnogo naslediya / O. I. Prucyn. – M. : Akademiya restavracii, 1996. – 91 s.
9. Skal'nyj, V. S. Problemy sohraneniya, prichiny razrusheniya i pervichnoe obsledovanie nedvizhimykh pamyatnikov arhitektury i istorii : monografiya / V. S. Skal'nyj, E. V. Kosygin. – Orel : GAU, 2003. – 201 s.
10. Restavraciya pamyatnikov arhitektury / S. S. Pod'yapol'skij [i dr.]. – M. : Strojizdat, 1988. – 267 s.
11. Restavraciya pamyatnikov arhitektury: uchebnoe posobie dlya vuzov / S. S. Pod'yapol'skij [i dr.] ; pod obshch. red. S. S. Pod'yapol'skogo. – 2-e izd. – M. : Strojizdat, 2000. – 288 s.
12. DAGO F. 17. – Vop. 1. – Spr. 177. – Ark. 223.
13. Nikitin, N. K. Himiya v restavracii: sprav. posobie / M. K. Nikitin, E. P. Mel'nikova. – L. : Himiya, 1990. – 304 s.
14. Brok, T. Evropejskoe rukovodstvo po lakokrasochnym materialam i pokrytiyam / T. Brok, M. Groteklaus, P. Mishke ; per. s angl. pod red. L. N. Mashlyakovskogo. – M. : Pejnt-Media, 2004. – 548 s.
15. Kompleksnyye nauchnyye issledovaniya fasadov kostela svyatykh Petra i Pavla v d. Rozhanka Grodnenskoj oblasti / E. A. Tur [i dr.] // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2020. – № 1: Stroitel'stvo i arhitektura. – S. 147–152.
16. Mihajlovskij, E. V. Metodika restavracii pamyatnikov arhitektury / E. V. Mihajlovskij. – M. : Strojizdat, 1977. – 167 s.
17. Kurtukov, V. A. Ob osobennostyah vybora stroitel'nykh materialov dlya restavracii ob'ektov istoriko-kul'turnogo naslediya / V. A. Kurtukov // Vestnik TGASU – 2012. – № 2. – S. 66–69.
18. Kompleksnyye nauchnyye issledovaniya ruiny usad'by «Nadnyoman» v d. Nadnyoman Uzden'skogo rajona Minskoj oblasti kak ob'ekta istoriko-kul'turnogo naslediya / E. A. Tur [i dr.] // Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2021. – № 1. – S. 33–38.
19. Koryakov, A. S. Datirovka zdaniy istoricheskoy zastrojki po harakternym priznakam stroitel'nykh materialov / A. S. Koryakov, A. E. Gulij // Vestnik MGSU – 2016. – № 9. – S. 62–74.

Материал поступил в редакцию 02.03.2022