



Рис.13 – Zestawienie elewacji wschodnich „cegłanych” synagog na Podlasiu, oprac. autor

УДК 691.51

Тур Э.А., Басов С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОКЗАЛА «БРЕСТ-ЦЕНТРАЛЬНЫЙ»

Железнодорожный вокзал Бреста – один из старейших в РБ. Сегодня здание вокзала «Брест-Центральный» входит в число памятников архитектуры РБ, является действующим музеем мрамора под открытым небом.

В начале 1880 года был объявлен конкурс на лучшее архитектурно-планировочное решение здания вокзала. За основу был принят проект, разработанный архитектором Б. Лорбергом. 28 мая 1886 года в присутствии императора Александра III вокзал был открыт. Он был построен в виде средневековой крепости, островного типа с четырьмя водонапорными башнями и был одним из крупнейших и красивейших вокзалов того времени. В здании размещались помещения почтовых отделений и дежурных жандармов. Вокзал был оборудован водяным отоплением. Внутренняя отделка была высококачественной, пол паркетный, внешняя кладка стен выполнялась с особенной расшивкой швов, кровля была железной. Внутреннее украшение помещений зависело от класса пассажиров. В залах для пассажиров 1-го и 2-го классов полы были паркетные, для 3-го класса – дощатые, в подсобных помещениях – асфальтовые. Вскоре вокзал стал первым на российских железных дорогах, где было установлено электрическое освещение – 160 лампочек по 20 свечей появились в залах и на перронах и 12 фонарей по 50 свечей освещали привокзальную площадь [1].

Во время Первой мировой войны 2/3 общего объема здания вокзала было разрушено. Полностью было разрушено кровельное покрытие, часть несущих конструкций, фасады и стены.

После того, как Брест вошел в состав Польши в 1922 году, принимается решение о реконструкции здания вокзала. Реконструкция продолжалась почти до 1929 года. Новый фасад вокзала, по мнению польских архитекторов, был выполнен в так называемом «народном стиле». Он основывался на использовании архитектурных стилей, таких как ренессанс, барокко и классицизм. Основной объем оставался таким же. Увеличилась по высоте центральная башня-ризолит, которая стала двухэтажной и сильно выступающей за основную линию фасада вперед. Центральный фасад слева и справа прикрывался двумя широкими симметричными двухэтажными башнями, опирающимися на вертикальные опоры, идущие до середины первого этажа. Здание было оштукатурено, а все детали были окрашены в белый цвет, что придавало ему выразительность. На первом этаже вокзала размещались ресторан, буфет, багажное отделение. В центре зала ожидания был построен фонтан [1]. До 1941 года внешний облик железнодорожного вокзала оставался неизменным. В годы Великой Отечественной войны была повреждена кровля и стены. После войны работниками станции выполнялись ремонтные работы. В 1945 году было принято решение расширить вокзальный комплекс. Заказчиком строительства выступила Белорусская железная дорога. В 1950 году было принято решение о реконструкции вокзала.

В период с 1953 по 1956 год было построено новое здание вокзала, напоминающее отдаленно Московский университет. Появились колонны, характерные для советской архитектуры. В облицовке внутренних помещений и фасадов здания были применены цветные породы мрамора и гранита, доставленные из разных регионов СССР – Урала, Карелии, Украины и Грузии. Десять пород мрамора, гранит, гранодиорит, примененные при отделочных работах, позволяют рассматривать здание вокзала как необычный музей минералов. В результате реконструкции появился всем известный сегодня шпиль и пятиконечная звезда, возникли новые пристройки. В результате в Бресте была воздвигнута одна из жемчужин сталинского ампира: со шпилем, колоннами, люстрами и высокими окнами. Полвека простояло здание вокзала практически в первоизданном виде (только в 1993 году польская компания PKZ произвела реставрацию фасадов, шпиля и звезды, в подвале главного здания проложила более 500 погонных метров труб, позднее уже отечественные мастера по швейцарской технологии заменили полы в камерах хранения). Практически весь вокзальный комплекс – станционные здания, переходы, платформы, перроны – нуждался в реконструкции. Вследствие изменений эксплуатационных норм состояние трех залов – пограничного, таможенного и международных касс – было признано аварийным, их пришлось закрыть на капитальный ремонт. Кроме того, требовали срочной замены устаревшие, изношенные внешние и внутренние коммуникации: система электроснабжения, водопровод, канализация. И в 2008 году на республиканском уровне было принято решение о реконструкции брестского вокзала.

Проект реконструкции вокзала станции «Брест-Центральный» разработали специалисты архитектурно-строительного отдела УП «Белжелдорпроект». Он прошел согласование в Министерстве культуры. Это обусловлено тем, что брестский вокзал внесен в Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси. Менять

его облик можно только с соблюдением исторически сложившихся размеров, рисунка оконных проемов, дверей, внешнего и внутреннего оформления и других параметров.

Сегодня на станции «Брест-Центральный» продолжается масштабная реконструкция. Задача предстоит не из легких – сохранить исторический облик вокзала, используя материалы и технологии XXI века, обеспечив при этом максимум комфорта для пассажиров и железнодорожников. Научный подход к вопросам реконструкции и реставрации памятников историко-культурного наследия в Республике Беларусь берёт своё начало с 1969 года, с момента создания физико-химической лаборатории при специальных научно-реставрационных производственных мастерских Министерства культуры БССР. Научные исследования по вопросам реставрации историко-культурного наследия продолжаются в настоящее время на кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Авторами в 2010 - 2012 годах были проведены физико-химические исследования строительных растворов материалов и окрасочных составов фасадов здания железнодорожного вокзала на станции «Брест-Центральный».

Цель исследования – изучение технологических особенностей исходных штукатурных растворов, определение первоначальных окрасочных составов и разработка методических рекомендаций по проведению ремонтно-реставрационных работ на фасадах здания. Для исследований были представлены штукатурные, затирочные и кладочные известково-песчаные растворы и цементно-известково-песчаные растворы, а также фрагменты стены здания.

Для анализа представленных образцов применялись микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований [2, 3,4].

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 [5]. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Установлено, что все соответствующие (по слоям) исследованные штукатурные известково-песчаные растворы практически не отличаются соотношением компонентов и составом.

Лицевая поверхность фасада со штукатуркой «под бучарду» окрашена лакокрасочным составом светло-бежевого цвета, близким к образцу Ginsten 60L90.C11.H85 или Ginsten 90L93.C14.H85 (по каталогу «3D plus» компании CAPAROL). Лицевая поверхность фасада с гладкой штукатуркой окрашена лакокрасочным составом светло-бежевого цвета, близким к образцу Palazzo 240L95.C10.H80 (по каталогу «3D plus» компании CAPAROL). Лицевая поверхность лепнины окрашена лакокрасочным составом молочно-белого цвета, близким к образцу Hell-Weiß L96.C2.H109 (по каталогу «3D plus» компании CAPAROL).

Перед данными штукатурными и покрасочными работами старые составы были удалены полностью, отсутствуют все следы прежних покрасок и штукатурных работ.

Таблица 1 – Результаты испытаний строительных растворов и окрасочных составов

№	Наименование объекта	Результаты исследований
1	2	3
1	Плоскость стен 1-го и 2-го этажей, штукатурка под «бучарду»	<ul style="list-style-type: none"> ● Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5-0,25 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. В составе раствора обнаруживаются редкие, мелкие (до 0,2 мм) включения извести. pH водной вытяжки около 8. Штукатурный состав хорошо сохранился. ● Декоративный известково-песчаный штукатурный раствор цвета «какао с молоком» (толщина слоя около 1 см). Цвет близок к образцу «Palazzo 170L78.C16.H80» по каталогу «3D plus» компании CAPAROL. Состав с количественным соотношением компонентов известь: песок=1:3. В нём присутствует около 5-7% по массе минеральных добавок: слюды размером 0,1-0,15 см, кристаллов мрамора и кварца размером от 0,1 см до 0,3-0,4 см, а также красно-коричневые пылевидные частицы охры. pH водной вытяжки около 8 (данная величина показателя указывает на завершение процесса карбонизации и отсутствие подсоса капиллярной влаги извне или от фундамента). Штукатурный раствор хорошо сохранился, состав пористый («дышащий»). Отмечена высокая адгезия данного декоративного раствора к нижележащему штукатурному слою. ● Цементно-песчаная затирка тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25-0,125 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. pH раствора около 9. ● Грунтовка на основе полимерного связующего. ● Лицевая поверхность образца окрашена лакокрасочным покрытием пастельного светло-бежевого цвета на основе полимерного связующего. Цвет покрытия близок к образцу Ginsten 60L90.C11.H85 или Ginsten 90L93.C14.H85 по каталогу «3D plus» компании CAPAROL. Покрытие длительно эксплуатировалось без ремонта и могло значительно потерять изначальный цвет под действием ультрафиолетового излучения (даже в случае использования в рецептуре лакокрасочного материала пигментов неорганического происхождения). pH водной вытяжки лакокрасочного покрытия около 7,5. На поверхности лакокрасочного покрытия (ЛКП) чётко прослеживаются крупные микропоры и «лопнувшие» в результате внутренних напряжений участки. Вся поверхность ЛКП усеяна продуктами карбонизации подложки (кристаллами карбоната кальция), кроме того, изредка встречаются отдельные красно-коричневые частицы охры и слюды, вероятно, мигрировавшие на поверхность ЛКП из декоративной штукатурки. Отмечена хорошая адгезия ЛКП к подложке.

Продолжение таблицы 1

2	Плоскость стены 3-го этажа, штукатурка гладкая	<ul style="list-style-type: none"> ● Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5-0,25 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. В составе раствора обнаруживаются редкие, мелкие (до 0,2 мм) включения извести. pH водной вытяжки около 8. Штукатурный состав хорошо сохранился, отмечена высокая адгезия раствора к подложке. ● Декоративный известково-песчаный штукатурный раствор цвета «какао с молоком» (толщина слоя около 1 см). Цвет близок к образцу «Palazzo 170L78.C16.H80» по каталогу «3D plus» компании CAPAROL. Состав с количественным соотношением компонентов известь:песок=1:3. В составе присутствует около 5-7% по массе минеральных добавок: слюды размером 0,1-0,15 см, кристаллов мрамора и кварца размером от 0,1 см до 0,3-0,4 см, а также красно-коричневые пылевидные частицы охры. pH водной вытяжки около 8 (данная величина показателя указывает на завершение процесса карбонизации и отсутствие подсоса капиллярной влаги извне или от фундамента) Штукатурный раствор хорошо сохранился, состав пористый («дышащий»). Отмечена высокая адгезия данного декоративного раствора к нижележащему штукатурному слою. ● Цементно-песчаная затирка тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25-0,125 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок pH раствора около 9. ● Грунтовка на основе полимерного связующего. ● Лицевая поверхность образца окрашена лакокрасочным покрытием пастельного светло-бежевого цвета на основе полимерного связующего. Цвет покрытия близок к образцу Palazzo 240L95.C10.H80 (по каталогу «3D plus» компании CAPAROL). Покрытие длительно эксплуатировалось без ремонта и могло значительно потерять изначальный цвет под действием ультрафиолетового излучения (даже в случае использования в рецептуре лакокрасочного материала пигментов неорганического происхождения). pH водной вытяжки лакокрасочного покрытия около 7,5. На поверхности лакокрасочного покрытия (ЛКП) чётко прослеживаются крупные микропоры и «лопнувшие» в результате внутренних напряжений участки. Вся поверхность ЛКП усеяна продуктами карбонизации подложки (кристаллами карбоната кальция), кроме того, изредка встречаются отдельные красно-коричневые частицы охры и слюды, вероятно, мигрировавшие на поверхность ЛКП из декоративной штукатурки. Адгезия ЛКП несколько хуже, чем у образца 1, ЛКП местами легко механически отслаивается от подложки.
3	Лепнина	<ul style="list-style-type: none"> ● Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5-0,25 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. pH водной вытяжки около 8. ● Декоративный известково-песчаный штукатурный раствор цвета «какао с молоком» (толщина слоя около 0,1-0,2 см). Цвет близок к образцу «Palazzo 170L78.C16.H80» по каталогу «3D plus» компании CAPAROL. Состав с количественным соотношением компонентов известь:песок=1:3. В составе присутствует около 5-7% по массе минеральных добавок: слюды размером 0,1-0,15 см, кристаллов мрамора и кварца размером около 0,1 см, а также красно-коричневые пылевидные частицы охры. pH водной вытяжки около 8 (данная величина показателя указывает на завершение процесса карбонизации и отсутствие подсоса капиллярной влаги извне или от фундамента). Штукатурный раствор хорошо сохранился, состав пористый («дышащий»). Отмечена высокая адгезия данного декоративного раствора к нижележащему штукатурному слою. ● Цементно-песчаная затирка тёмно-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25-0,125 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. pH раствора около 9. ● Грунтовка на основе полимерного связующего. ● Лицевая поверхность образца окрашена лакокрасочным покрытием молочно-белого цвета на основе полимерного связующего. Цвет покрытия близок к образцу Hell-Weiß L96.C2.H109 (по каталогу «3D plus» компании CAPAROL). pH водной вытяжки лакокрасочного покрытия около 7,5. На поверхности лакокрасочного покрытия (ЛКП) чётко прослеживаются крупные микропоры и «лопнувшие» в результате внутренних напряжений участки. Вся поверхность ЛКП усеяна продуктами карбонизации подложки (кристаллами карбоната кальция). Отмечена хорошая адгезия ЛКП к подложке.

При проведении реставрационных работ следует учитывать, что оригинальный штукатурный слой выполнен известково-песчаными составами, обладающими высокой пористостью, газо- и паропроницаемостью. В данных штукатурных составах полностью прошли процессы карбонизации. В связи с этим к материалам, используемым при проведении реставрационных работ, предъявляются следующие требования: материалы по своим эксплуатационным характеристикам должны быть аналогичны первоначальным; материалы должны быть химически совместимы с оригинальными и обладать высокой щелочестойкостью.

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

Поэтому рекомендуется следующая схема проведения ремонтно-реставрационных работ:

- удаление деформированных (разрушенных) фрагментов штукатурного слоя и остатков предыдущих лакокрасочных слоёв;
- подготовка поверхности под покраску: восполнение утраченных фрагментов штукатурки, по необходимости – новые штукатурные работы; грунтование поверхности фасадов;
- окрашивание поверхности фасадов [6].

При обследовании состояния штукатурного слоя (визуальный осмотр, метод простукивания) следует выявить ослабленные участки штукатурки, которые в обязательном порядке подлежат удалению. При глубокой деструкции штукатурки её фрагменты следует удалить механически. Отбивку штукатурки следует осуществлять небольшими участками, по возможности стараясь сохранить подлинную (оригинальную), в особенности – декоративную штукатурку. Удаление деструктированного слоя следует проводить до прочно держащихся фрагментов оригинальной штукатурки. Следует аккуратно удалить старые цементно-известково-песчаные затирочные составы до декоративной штукатурки. Оставшуюся после простукивания, прочно держащуюся штукатурку следует обеспылить. Допускается промывка поверхности холодной водой.

Для восстановления штукатурного слоя рекомендуется использовать не содержащие цемента штукатурные смеси на основе известкового вяжущего. Смеси должны обладать водостойкостью, высокой паропроницаемостью и адгезией к основанию [6]. В частности рекомендуется штукатурная смесь «Пралеска ССМ 30 Ретро В ПМ 1», «Тайфун Мастер №28» или аналогичная, специально предназначенная для выполнения реставрационных штукатурных работ по основаниям исторических зданий и памятников архитектуры, где требуется применение растворов, не содержащих цементное вяжущее. В этом случае состав штукатурки и его эксплуатационные показатели будут наиболее близки аутентичному штукатурному слою. Для восполнения небольших разрушенных фрагментов, выравниванию неровно затёртой штукатурки и затирки микротрещин рекомендуется использовать известковую затирку на основе диспергированной белой извести «Calcimir Kalkschlamme» (компания CAPAROL) или аналогичную, других производителей [7].

Перед оштукатуриванием поверхность необходимо тщательно обеспылить и очистить от остатков разрушенной штукатурки и загрязнений. Оставшуюся после простукивания, прочно держащуюся штукатурку следует механически очистить от слоёв старой краски. Для этого необходимо использовать жёсткие щётки, а также скребки и шпатели [2, 4].

Очищенную и обеспыленную поверхность следует обработать грунтовкой изготовленной на основе высокоактивной гидратной извести. Грунтовка должна обладать высокой паропроницаемостью, максимально приближенной к значению паропроницаемости минеральных составов. Грунтование проводится с целью уменьшения водопоглощения основания и улучшения адгезии к основанию последующего слоя лакокрасочного покрытия. Для обработки минеральных известковых поверхностей рекомендуются грунтовка «Пралеска Грунт Прайм Ретро В М 1 СС», адгезионная грунтовка «Histolith Calcino-Grund» (компания CAPAROL) или аналогичные составы других производителей, предназначенные для грунтования кирпичных стен и стен, оштукатуренных известковыми штукатурками, на исторических объектах и памятниках архитектуры с основаниями, выполненными без применения цементного вяжущего. При проведении штукатурных, затирочных и грунтовочных работ следует соблюдать инструкции и рекомендации предприятия-изготовителя строительных материалов, используемых в реставрационных работах [7].

Окрашивание поверхности следует проводить составами, формирующими покрытие с высокой паропроницаемостью и низким водопоглощением. Для этого в наибольшей степени подходят водно-дисперсионные краски, изготовленные на основе акриловых полимеров, модифицированные силиконовыми смолами и содержащие силикаты. Такие краски образуют наиболее микропористое покрытие, гидрофобное покрытие с низким грязеудержанием и могут наноситься на высокощелочные основания известковых штукатурок. В частности рекомендуются краски «AmphiSilan - Caparol» и «Capasilan - Caparol», которые специально предназначены для проведения реставрационных работ по богатым известью основаниям. Могут применяться также высококачественные известковые краски «Histolith Fassadenkalk», «Histolith Innenkalk» или «Calcimur Fassaden-Kalkfarbe» компании CAPAROL, специально предназначенные для реставрационных работ по известковым основаниям, имеющие хорошую паропроницаемость, возможно применение аналогичных красок других производителей, специально предназначенных для реставрационных работ [2, 3, 4, 7].

Не допустимо использование при окраске данных высокощелочных поверхностей 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 подложки [6].

Производить покраску фасадов рекомендуется не ранее, чем через 28 суток после выполнения всех подготовительных (штукатурных и т.д.) работ.

При проведении покрасочных работ следует соблюдать инструкции и рекомендации предприятия-изготовителя лакокрасочных материалов, используемые в реставрационных работах.

Список цитированных источников

1. Муфель, И.Б. Брестский железнодорожный вокзал – западные ворота страны / И.Б. Муфель, С.Т. Шпудейко – Минск: Энциклопедикс, 2005. – С.17.
2. Никитин, Н.К. Химия в реставрации: справ. пособие / М.К. Никитин, Е.П. Мельникова. – Л.: Химия, 1990. – 304 с.
3. Ратинов, В.Б. Химия в строительстве / В.Б. Ратинов, Ф.М. Иванов. – М.: Стройиздат, 1969. – 198 с.
4. Ивлиев, А.А. Реставрационные строительные работы / А.А. Ивлиев, А.А. Калыгин. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
5. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М.: ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
6. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – пер. с англ. под ред. Л.Н. Машляковского. – М.: Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
7. Тур, Э.А. Исследование минеральных материалов, используемых при постройке дворцового комплекса Сапег в Ружанах / Э.А. Тур, С.В. Басов. Архитектурное наследие Прибужского региона. Сохранение и культурно-историческое использование: сб. науч. трудов III Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 29-30 мая 2012 г., под общ.ред. доктора архитект., проф. В.Ф. Морозова. – Брест: БрГТУ, 2012. – С.101-104.