

УДК 69.059

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФАСАДОВ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ ГОРОДА ХАРЬКОВА

Д-р техн. наук Д. Ф. Гончаренко, асп. Д. В. Чибаров (ХНУСА)

РЕМОНТ І ВІДНОВЛЕННЯ ФАСАДІВ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ МІСТА ХАРКОВА

Д-р техн. наук Д. Ф. Гончаренко, асп. Д. В. Чибаров (ХНУБА)

REPAIR AND RECONSTRUCTION OF FACADES OF HISTORICAL BUILDINGS OF KHARKOV CITY

Dr. sc. sciences D. F. Goncharenko, sciences, pg. D. C. Chibarov

Статья посвящена вопросу ремонта и реставрации фасадов исторических зданий на примере города Харькова. Рассмотрен вопрос сохранения исторической и архитектурной специфики городов в настоящее время. Изучены факторы, вызывающие разрушение элементов фасадов исторических зданий. Приведены отделочные материалы, используемые при ремонтно-восстановительных работах. Дана последовательность и методы восстановления утраченных архитектурных деталей. Рассмотрены организационно-технологические решения, применяемые при ремонте и восстановлении фасадов исторических зданий.

Ключевые слова: историческое здание, фасады, разрушающие факторы, отделочные материалы, ремонт, восстановление.

Стаття присвячена питанню ремонту та реставрації фасадів історичних будівель на прикладі міста Харкова. Розглянуто питання збереження історичної та архітектурної специфіки міст в даний час. Вивчено фактори, що викликають руйнування елементів фасадів історичних будівель. Наведено оздоблювальні матеріали, використовувані при ремонтно-відновлювальних роботах. Дана послідовність і методи відновлення втрачених архітектурних деталей. Розглянуто організаційно-технологічні рішення, що застосовуються при ремонті і відновленні фасадів історичних будівель.

Ключові слова: історична будівля, фасади, руйнівні фактори, оздоблювальні матеріали, ремонт, відновлення.

The article is devoted to the issue of repair and restoration of facades of historical buildings on the example of the city of Kharkov. The analysis of the latest researches and publications devoted to this issue is carried out. The methods of preserving and restoring the appearance of historic buildings are described. The issue of preserving the historical and architectural specifics of cities at the present time is considered. The factors causing destruction of facade elements of hystorical buildings and methods of fighting them were studied. Finishing materials used for repair and restoration works of brick facades and facades with lined plaster solutions are described. The sequence of restoration of lost architectural details is given. The organizational and technological solutions used in the repair and restoration of facades of historic buildings are given. The conducted research contributes to the development of new organizational and technological solutions for the repair and restoration of facades of historic buildings.

Keywords: Historical building, facades, destructive factors, finishing materials, repair, restoration.

Введение. Улучшению внешнего вида зданий уделяется большое внимание во всем мире.

Целесообразно различать три метода работ по сохранению, восстановлению или улучшению внешнего вида зданий [5]. Первый метод – это реставрация, т.е. наиболее полное восстановление первоначального или наиболее выразительного облика здания. Такой вид работ производят на объектах, имеющих признанные эстетические качества или историческое значение, т.е. являющихся памятниками истории или включение которых в эту почетную категорию уже назревает.

Реставрацию ведут на основе изучения и анализа процесса возникновения и эксплуатации здания, а особенно переделок и наслоений, появившихся за это время. Реставрация фасадов заключается в точном восстановлении особенностей отделки здания снаружи, его интерьеров, а также отдельных деталей.

Второй метод работ – частичная реконструкция или улучшение внешнего вида здания путем ремонта, с ликвидацией сделанных в нем переделок, ухудшающих его. При этом допускается изменение отдельных фрагментов и деталей отделки.

Третьим методом является полная реконструкция его фасадов с приданием зданию другого облика. Этот вид реконструкции может быть применен в зданиях, претерпевших большое количество изменений, в корне искаживших его первоначальный вид.

Потребность сохранения историко-архитектурной специфики городов в настоящее время возросла в связи с необходимостью сохранения исторически сложившейся городской среды. Исторические районы образованы многофункциональными архитектурными объектами, принадлежащими различным стилевым эпохам и обладающими культурно-исторической и архитектурно-градостроительной ценностью, поэтому

сохранение фасадов исторических зданий является важнейшей задачей в формировании городской среды [10].

Анализ последних исследований и публикаций. Варианты реконструкции фасадов реконструируемых зданий довольно подробно рассмотрены в работах Федорова В. В., Шихова А. Н. [11, 14, 15]. Применяемые отделочные материалы рассмотрены в работе Пруцына О. И. [8]. Технология восстановления фасадов рассмотрена в работах Девятаевой Г. В., Кочерженко В. В., Никитина А. С. [3, 6, 7]. Факторы, вызывающие разрушение фасадов описаны в работах Рожиной С. И., Шагина А. Л. [9, 13]. Зарубежный опыт ремонта и восстановления фасадов описан в работах Ahmed S. и Kutut V. [16, 17].

Определение цели и задачи исследования. Целью исследования является определение факторов, влияющих на разрушение фасадов исторических зданий, выбор отделочных материалов, используемых при реставрации фасадов, и организационно-технологических решений, применяемых при их ремонте и восстановлении. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– выполнить исследование состояния фасадов исторических зданий Харькова, подлежащих восстановлению, и определить факторы, вызывающие разрушение их элементов;

– выполнить анализ строительных материалов и конструкций, используемых для восстановления фасадов;

– рассмотреть организационно-технологические решения, применение которых повышает эффективность ремонтно-восстановительных работ.

Основная часть исследования. В процессе реконструкции зданий, имеющих историческую ценность или являющихся памятниками архитектуры, возникает необходимость проводить работы по восстановлению или ремонту фасадов. Основная задача этих работ – более точно воспроизвести внешний облик здания.

Факторы, ведущие к разрушению элементов фасадов. Проведенные авторами исследования показали, что особенно в плачевном состоянии находятся фасады исторических зданий ранней постройки, что связано с потерей их первоначального вида из-за загрязнения атмосферы. Очистка фасадов пескоструйными аппаратами, гидросмыв и т. п. не дают положительных результатов и не способствуют их восстановлению.

Проведенные исследования [1, 2, 12] показали, что планированию ремонтно-восстановительных работ должно предшествовать диагностическое обследование, с помощью которого определяется техническое состояние фасада и основные причины повреждения внешнего вида здания.

Повреждения стен фасадов происходят из-за систематического воздействия влаги, попеременного замораживания и оттаивания, выветривания поверхностного слоя, применения в одной и той же кладке разнородных по прочности, водопоглощению, морозостойкости и долговечности материалов, что вызывает деформацию несущих продольных и самонесущих торцовых стен. Кроме этого к разрушению фасадов приводит ослабление перевязки, утолщение швов, недостаточное опирание несущих конструкций, промерзание раствора, увлажнение карнизов (рис. 1), парапетов, архитектурных деталей, балконов, лоджий, оштукатуренных стен и других выступающих частей зданий [13].

В процессе эксплуатации фасада необходимо обращать внимание на надежность крепления архитектурно-конструктивных деталей, которые обеспечивают статическую и динамическую устойчивость к воздействию природно-климатических факторов.

Карнизы, венчающие часть здания, отводят от стены дождевые и талые воды и выполняют архитектурно-декоративную функцию аналогично другим архитектурно-конструктивным элементам фасада здания. Фасады здания могут иметь и промежу-

точные карнизы, пояски, сандрики, выполняющие функции, аналогичные функциям главного венчающего карниза. От технического состояния карнизов,

поясков, пилястр и других выступающих частей фасада зависит безотказность ограждающих конструкций здания.



Рис. 1. Замачивание карниза и части стены в результате повреждения кровли

Цоколь является наиболее увлажняемой частью здания из-за воздействия атмосферных осадков (рис. 2), а также влаги, в том числе проникающей по капиллярам материала фундамента. Эта часть здания постоянно подвергается неблагоприятным механическим воздействиям, что требует использования для цоколя прочных и морозоустойчивых материалов [4, 8, 15].

Строительные материалы и методы производства работ, применяемые при ремонте и восстановлении фасадов. Улучшение внешнего вида зданий возможно только путем их улучшенной штукатурки и колерной покраски. Однако отделка, выполненная на основе цементно-песчаного раствора с последующей окраской фасадными красками на

органических растворителях, является недолговечной.

Наиболее привлекательными и долговечными являются сухие штукатурные смеси заводского изготовления на основе высококачественного цемента и высокоэффективных полимерных добавок. Сухие штукатурные смеси используют для получения гидрофобных, высокоадгезионных, облегченных, быстротвердеющих и цветных штукатурных слоев. К их основным преимуществам относится соблюдение заданного состава и долевого соотношения компонентов. При затворении водой такие составы позволяют приготовить пластичную, безусадочную, нерасслаивающуюся растворную смесь с хорошей адгезией к обрабатываемой поверхности.



Рис. 2. Разрушение цокольной части здания в результате повреждения водосточных труб:
а – на здании по адресу: ул. Поэзии 5; б – на здании института им. Мечникова

Фасадные штукатурки дороже, чем обычные цементно-песчаные, однако этот недостаток компенсируется рядом преимуществ, к которым относятся уменьшение толщины наносимого слоя и, как следствие, увеличение производительности труда. Фасадные штукатурки характеризуются морозостойкостью, трещиностойкостью и высокой прочностью на отрыв. Кроме того, они отличаются быстротой и низкой трудоемкостью приготовления растворов на месте производства работ (что сокращает транспортные расходы), высоким качеством и долговечностью штукатурных слоев.

Для придания фасадным штукатуркам декоративных качеств применяют экологически чистые водорастворимые краски, которые делятся по типу связующего на акриловые (латексные), силикатные, силиконовые, цементные и известковые.

Представляет интерес восстановление фасадов Мариинской гимназии, которая

располагается по ул. Рымарской, 11 в г. Харькове.

До начала работ была выполнена работа по очистке фасадов от красочных наслоений. Покраска снималась механическим способом с помощью шпателей и другого механического инструмента. После расчистки определялось состояние поверхности фасадов, степень выветривания лицевой поверхности кирпича, утраты, ремонтные заделки, разрушенный кладочный раствор.

В целом фасады требовали дополнительного кладочного раствора для выравнивания лицевой поверхности, а также в местах разрушения кладки. Из швов удалили разрушенный (рассыпающийся) кладочный раствор. Выравнивание швов с расшивкой по аналогии со старым образцом выполнялось известково-песчаным раствором состава 1:3 с добавкой 0.2 частей портландцемента.

Небольшие по толщине сколы – не более 1 см, выравнивались за один раз. Сколы свыше 1 см выравнивались послойно во избежание усадки раствора. В штукатурном растворе для лицевого слоя использовался тонкозернистый кварцевый песок с целью получения выглаженной поверхности доделки.

Выравнивание мелких побитостей, следов выветривания выполнялось по отдельным кирпичам и фрагментам кладки с использованием штукатурного раствора, состоящего из известкового теста II сорта, портландцемента М400 и мелкозернистого песка, фракции до 0.5 мм.

Для получения необходимой прочности выравнивающих затирок соблюдалась следующая технология их нанесения:

- перед нанесением раствора поверхность увлажнялась;
- работы велись с теневой стороны в нежаркую погоду;
- после схватывания предотвращалось пересыхание затирок и доделок путем полива их водой на протяжении 3-5 дней по 2-4 раза в день, в зависимости от погоды.

Общая перетирка всех поверхностей выполнялась для получения качественного, ровного красочного слоя. Перетирка выполнялась известково-песчаным раствором 1:1. Известковое тесто для перетки должно было быть не ниже 2 сорта по ГОСТ 9177-79. Заполнитель – кварцевый песок, тонкозернистый, без глинистых примесей, фракция до 0.2 мм.

Была предложена технология окраски фасадов известковым улучшенным составом. Известковый окрасочный колер и грунтовка готовились на основе известки-кипелки, олифы и пигментов:

- известь-кипелка – 1,2-1,5 кг;
- олифа натурная – 100-120 г;
- пигменты – до заданного цвета, но не более 300 г;
- вода – до объема 10 л.

Известь-кипелку гасили в 4-5 л воды, все время перемешивая. В период

наибольшего бурления извести в нее вводили олифу при перемешивании. После гашения извести в полученную эмульсию вводили предварительно замоченные в воде пигменты. Перед употреблением добавляли воду до объема 10 л и весь состав перемешивали.

Известковый колер готовили в объеме на весь фасад. Колер проверяли опытными выкрасками на фасаде. Для улучшения качества колера красочной пленки на оболочку колера добавляли 1 пачку поваренной соли «Экстра».

Окраска фасадов выполнялась в следующей последовательности:

- окрашиваемая поверхность обильно смачивалась водой;
- по исчезновении капельной влаги по влажной поверхности выполнялась покраска за два раза;
- через три-четыре часа увлажнялась окрашенная поверхность водой из пульверизатора, не допуская водных потеков.

Когда окраска велась в сухую жаркую погоду, смачивание повторялось по мере высыхания красочного слоя. Окрасочные работы велись с теневой стороны, утром и вечером, так как под прямыми солнечными лучами известковая покраска не набирает прочности. Окрасочные работы в дождь и при понижении температуры до +5°C не выполнялись (рис. 3).

В 2013 г. были выполнены работы по восстановлению фасада и кровли здания института им. Мечникова.

Техническое состояние основных несущих конструкций было приемлемым. Отделка главного и торцевых фасадов была неудовлетворительной. Металлическое ограждение и листы кровли по всему периметру здания были поражены коррозией, деформированы и находились в плохом состоянии. Отдельные водосточные трубы отсутствовали, а некоторые были частично разрушены.



Рис. 3. Фасад здания Мариинской гимназии после ремонта

Кирпичная кладка всех вентиляционных коренников, отдельных пьедесталов и мест, где отсутствовал слой штукатурки, была разрушена путем размораживания и расслоения с выпадением кирпичей и выветриванием раствора. А кирпичная кладка стен ограждения имела выпучивание и провисание, грозила обрушением.

Бетон вентиляционных шахт был разрушен и удерживался за счет металлических листов обшивки шахт. Защитный слой бетона отдельных архитектурных элементов отсутствовал с оголением арматуры.

Деревянные рамы светового фонаря были поражены гнилью по всей поверхности, а остекление имело сколы и механические повреждения.

Штукатурный слой железобетонного ограждения кровли на всей площади отслоился и частично был разрушен. Штукатурный слой декоративных элементов, фасадов, особенно карнизов, имел трещины и местами был обрушен, а на некоторых участках наблюдались пятна сырости.

За длительный срок эксплуатации, будучи открытыми сверху, архитектурные детали подверглись увлажнению и размораживанию бетона. Грифоны, жертвенные чаши и полусфера имели значительные разрушения и многочисленные трещины. Орнамент деталей главного фасада был обвален на отдельных участках.

Основная причина дефектов кровли и фасадов – длительная эксплуатация без текущих и капитальных ремонтов, результат увлажнения и размораживания бетона в период переменных температур, отсутствие металлических покрытий выступающих деталей, коррозия металла.

Таким образом, исходя из вышесказанного для приведения фасадов и кровли в нормальное эксплуатационное состояние необходимо было выполнить комплекс работ, заключающихся в следующем:

– выполнить обивку слабо держащихся участков штукатурного слоя фасада и архитектурных деталей с последующим его восстановлением;

- выполнить замену архитектурных деталей, грозящих обрушением;
- выполнить замену кровли;
- восстановить разрушенную кладку вентиляционных коренников;
- вентиляционные шахты демонтировать с последующим их восстановлением;
- металлическое ограждение кровли заменить по типу существующего;
- восстановить водосточные трубы;
- новый штукатурный слой выполнить полимерцементным раствором марки 100.

Для достижения поставленных задач, согласно принятым научно-проектным и конструкторским решениям, были выполнены следующие виды работ:

- демонтажные работы по разборке кирпичной кладки деструктированных участков парапетов производились с максимальной осторожностью, чтобы не повредить соседние архитектурные элементы. Демонтаж скульптур (грифонов) производили по одной скульптуре, закрепляя вышележащий элемент «зонтик» опорными стойками. Демонтаж архитектурных деталей (гирлянды, пояски и т. д.) выполняли после снятия с них форм для последующего выполнения копий;
- работы по инъектированию кладки акротериев и прямоугольных частей парапета выполняли комбинированной двухкомпонентной цементной суспензией с использованием металлических форсунок и ручного инъектора. Все заполняемые швы и пустоты предварительно были продуты и промыты под давлением;
- после удаления «бухтящих» слоев штукатурки, поверхность была очищена от пыли, промыта и обработана грунтовкой глубокого проникновения;
- реставрацию кирпичной кладки производили методом вставок, используя красный глиняный кирпич М75 на цементно-известковом растворе М50;
- дубликаты лепных архитектурных деталей выполняли методом отливки

цементно-песчаной смесью с заполнителем из гранитной крошки фракции не более 1,0 мм и добавлением фибры. Крепление этих деталей выполняли на клеюющей смеси, строго выдерживая технологические временные интервалы;

- докомпоновку незначительных (до 2-3 см) утрат архитектурных деталей выполняли ремонтно-восстановительной смесью. А докомпоновку значительных утрат производили реставрационной штукатуркой послойно, с соблюдением технологических временных интервалов и температур воздуха. При ускоренной работе укладывали армированную сетку между слоями;

- окраску фасада выполняли фасадными красками согласно паспорта и технологии фирмы-изготовителя. После выполнения штукатурных работ на фасаде нанесение грунтовочного слоя выполнялось не ранее, чем через 20 дней.

Во время проведения работ по восстановлению здания института применялись различные реставрационные материалы:

- работы по очистке фасадов выполнялись механическим способом, а также водой под давлением с использованием смывок и моющих средств типа «Лотос» [21];
- кладочные работы выполнялись с использованием красного глиняного обожженного кирпича М 75, цементно-известкового раствора М 50, кладочной сетки 100x100 (d – 4 мм) и тканой металлической сетки №12,5 – 0,5 по ТУ 14-4-713-76;
- для поддерживающих металлоконструкций использовали швеллер № 16 и уголок равнополочный № 63;
- для докомпоновки архитектурных и лепных деталей использовали реставрационные смеси фирмы «Remmers» [20]. Для инъектирования трещин в кирпичной кладке и бетоне использовали материалы фирмы «Cerezit» [22]; для грунтовки поверхности под штукатурную отделку и нанесения штукатурного слоя использовали

материалы фирмы «Remmers» – Aida Injectionslem [19];

– для гидрофобизации различных поверхностей использовали гидрофобный состав Sikagard-703W [18], позволяющий производить последующую окраску фасад-

ными красками. Окраску фасада выполняли фасадными красками типа «Сапарол» [23]. Кровельные работы выполняли кровельной оцинкованной сталью с последующей окраской соответствующими эмалями согласно паспорта (рис. 4).



Рис. 4. Здание института им. Мечникова после восстановления фасада

Выводы. Сохранение исторических зданий является важнейшей задачей в формировании городской среды, подтверждением чему являются работы, выполняемые проектировщиками, архитекторами и строителями, направленные на повышение эффективности ремонта и восстановления фасадов.

Проведенные исследования состояния исторических зданий Харькова позволили установить основные факторы, ведущие к разрушению конструктивных элементов и отделки стен фасадов. В первую очередь это разрушение карнизов, стен и цоколя вследствие неисправностей кровли зданий, загрязнения атмосферы, в результате которых в первую очередь подвергаются разрушению фасады зданий, построенные в позапрошлом и в прошлом столетии.

Рассмотрены строительные материалы, которые эффективно используются для ремонта и восстановления фасадов. Это в первую очередь сухие штукатурные смеси, которые используют для получения гидрофобных, высокоадгезионных, быстротвердеющих и цветных штукатурных слоев.

Приведены примеры подбора красок для ремонта фасадов исторических зданий города, а также технологические решения выполнения ремонтно-восстановительных работ.

Рассмотрены технологии ремонта зданий Мариинской гимназии и института им. Мечникова, где выполнялись ремонтно-восстановительные работы по ремонту фасадов, которые являются свидетельством высокой эффективности разработанных решений и высокого качества работ.

Список использованных источников

1. Обследование и анализ архитектурно-конструктивных особенностей памятника архитектуры в городе Харькове [Текст] / Л. В. Гапанова, С.С. Гребенчук, А.С. Константинов, Д. В. Чибаров // Науковий вісник будівництва. – 2017. – №2(88). – С. 124-131.
2. Гончаренко, Д. Ф. Исследование состояния конструкций исторического здания оперного театра в г. Харькове с целью размещения в нем городской филармонии [Текст] / Д. Ф. Гончаренко, Д. В. Чибаров // Науковий вісник будівництва. – 2016. – №2(84). – С. 212-218.
3. Девятаева, Г. В. Технология реконструкции и модернизации зданий [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Девятаева. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 250 с.
4. Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Иванов. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 312 с.
5. Касьянов, В. Ф. Реконструкция жилой застройки городов [Текст] / В. Ф. Касьянов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 208 с.
6. Кочерженко, В. В. Технология реконструкции зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / В. В. Кочерженко, В. М. Лебедев. – М.: Издательство АСВ, 2007. – 224 с.
7. Техническая эксплуатация и технология ремонта зданий и сооружений [Текст] / А. С. Никитин, М. В. Романенко, В. Ф. Кобзарев [и др.]. – СПб.: ВИТУ, 2003. – 251 с.
8. Пруцын, О. И. Реставрационные материалы [Текст] : учебник для вузов / О. И. Пруцын. – М.: Институт искусства реставрации, 2004. – 264 с.
9. Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / С. И. Рощина, М. В. Лукин, М. С. Лисятников, Н. С. Тимахова; под ред. С. И. Рощиной. – М. : КНОРУС, 2016. – 232 с. – (Бакалавриат).
10. Сотников, Б. Е. Архитектурно-историческая среда [Текст] : учеб. пособие / Б. Е. Сотников. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 208 с.
11. Федоров, В. В. Реконструкция и реставрация зданий [Текст] : учебник / В. В. Федоров. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 208 с.
12. Чибаров, Д. В. Факторы, влияющие на долговечность и несущую способность конструкций зданий в городе Харькове [Текст] / Д. В. Чибаров // Науковий вісник будівництва. – 2017. – №3(89). – С. 100-105.
13. Реконструкция зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. спец. вузов / А. Л. Шагин, Ю. В. Бондаренко, Д. Ф. Гончаренко, В. Б. Гончаров; под ред. А. Л. Шагина. – М.: Высшая школа, 1991. – 352 с.
14. Шихов, А. Н. Реконструкция гражданских и промышленных зданий [Текст] : монография / А. Н. Шихов; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образоват. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 399 с.
15. Шихов, А. Н. Реконструкция, усиление и повышение изоляционных качеств гражданских зданий [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Шихов, Д.А. Шихов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 244 с.
16. Ahmed S. Abd Elrahman, Randa A. Mahmoud. The post-revolutionary effect on the urban harmony of Cairo's built environment in relation to the collective memory of the populayion: Urban context of the "after revolution" between contravention and elaboration [Text] // Ain Shams Engineering Journal. – Vol. 7, Issue 4, December 2016. – P. 1099-1106.
17. Kutut V., Zavadskas E.K., Lazauskas M. Assessment of priority alternatives for preservation of historic buildings using model based on ARAS and AHP methods [Text] // Arhives of Civil and Mechanical Engineering. – Vol. 14, Issue 2, February 2014. – P. 287-294.
18. Гидрофобный состав для фасадов Sikagard-703W [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: <http://www.ukrpolystroy.com.ua/shop/gidrofobnyiy-sostav-dlya-fasadov-sikagard-703w/>.

19. Общеоблицовочный ассортимент фирмы Remmers [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: <http://www.remmers.net.ua/catalog/category/id/1#sthash.I4cgm9dQ.UxWHvFy7.dpbs>.
20. Реставрационный раствор Remmers Restauriermörtel [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: <https://www.vertikalstar.in.ua/p315816732-restavratsionnyj-rastvor-restauriermortel.html>.
21. Синтетическое моющее средство «Лотос» [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: <http://www.kfmc.ru/node/32>.
22. Средство для защиты от капиллярной влаги Ceresit CO 81 [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: http://www.km-stroy.com/show_good.php?idtov=682.
23. Фасадные краски Caparol [Электронный ресурс]. 2017. – Режим доступа: <http://www.caparol.ua/ua-ru/produkty/kraski/fasadnye-kraski/toniruemye-mashinnym-sposobom.html>.

Гончаренко Дмитро Федорович, д-р техн. наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Харківського національного університету будівництва та архітектури. Тел.: (057)700-02-40.
E-mail: gonch@kstuca.kharkov.ua.

Чибаров Данііл В'ячеславович, аспірант кафедри технології будівельного виробництва Харківського національного університету будівництва та архітектури. Тел.: (095)741-76-72. E-mail: daniilchibarov@gmail.com.

Goncharenko Dmytro. F., doct. of techn. sciences, professor, Vice Rector of research and educational work, Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture. Tel.: (057) 700-02-40. E-mail: gonch@kstuca.kharkov.ua.
Chibarov Daniel V., postgraduate student Chair of construction technologies, Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture. Tel.: (095) 741-76-72. E-mail: daniilchibarov@gmail.com.

Стаття прийнята 18.12.2017 р.