

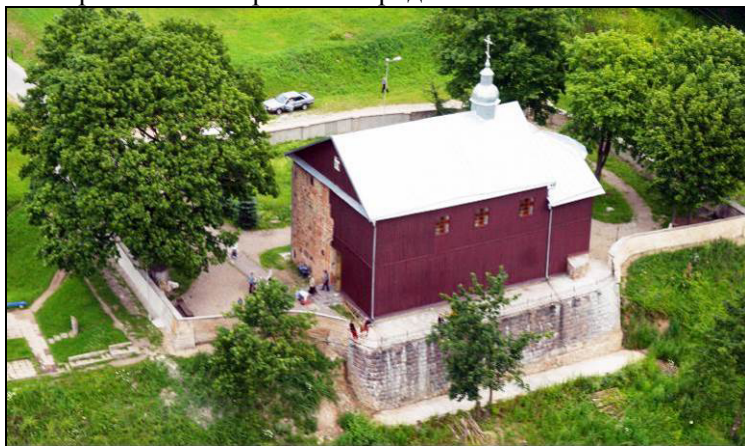
## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ БОРИСО- ГЛЕБСКОЙ (КОЛОЖСКОЙ) ЦЕРКВИ**

*ЗВЕРЕВ В.Ф., ПЕЛЮШКЕВИЧ А.И., КАЗАЧЕНКО Н.Я.*  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В апреле – мае 2015 года авторами статьи было выполнено обследование строительных конструкций (чердачного перекрытия, кровли, наружных стен) здания Прихода храма святых мучеников благоверных князей Бориса и Глеба в г. Гродно, ул. Коложа, 6.

### **Краткая историческая справка**

Исследуемый объект – Борисо-Глебская (Коложская) церковь расположена на правом берегу реки Неман в Каложском парке, в черте исторической застройки г. Гродно.



К настоящему времени никакого сомнения не вызывает датировка времени постройки храма – 80-е годы XII века. Доказано существование оригинальной Гродненской архитектурной школы XII века, особенности которой описаны в многочисленных публикациях последнего времени.

Храм был разрушен во время оползней 1853, 1864 и 1889 годов, восстановлен в 1898-1911 годах.

На территории, на которой располагается Борисо-Глебская церковь, по меньшей мере, с XV века функционировал мужской православный монастырь, позже униатский, а затем, недолго снова православный монастырь.

Первоначальные описания и инвентари храма до 1738 года видимо утеряны. До сих пор основным источником по истории храма была Хроника игумена И. Кульчынского.

Дополнительные штрихи в историю храма внесли исследования В. Грязнова, П. Покрышкина, М. Валицкого, Ю. Иодсковского, Н. Воронина, О. Трусова, В. Слюнченки, В. Глинника и др. Самый полный список библиографии темы до 1886 года хранится в национальном архиве РБ в Гродно.

В период с сентября 1939 года по 90-е годы XX века Коложская церковь не функционировала, какие-либо серьезные ремонтные работы по храму не производились. В 60-е годы XX века храм был передан на баланс Гродненского Государственного Историко-Археологического музея, а с 1978 года на баланс Республиканского Музея Атеизма и Истории Религии.

Первые исследовательские работы по состоянию храма были проведены минскими специалистами в 1979 году.

В 80-е годы XX века по храму производились археологические и искусствоведческие исследования под общим руководством О.А. Трусова. Архитектурно-искусствоведческими аспектами во время этих исследований занимался В.Г. Слюнченко. Для данного исследования важно, что в этот период была снята штукатурка с внутренней части северной стены и колонн, обнаружены остатки фресок и проведена консервация плинфы.

С 1991 года усугубились оползневые процессы в толще Коложского берега, возможно имело место просадка карстовой полости.

В 1993-1995 годах была предпринята первая попытка произвести укрепление Коложского берега, в которой принимали участие и французские специалисты.

В 2000-2005 годах успешно произведены работы по укреплению Коложского склона, что дало возможность приступить и к проектным работам по реставрации непосредственно храма.

В 2007 году специалистами УП «Институт ГРОДНОГРАЖДАНПРОЕКТ» был разработан строительный проект «Реконструкция с ремонтно-восстановительными работами здания историко-культурной ценности Республики Беларусь (XII-XIX век) Борисоглебской (Коложской) церкви в Коложском парке в г. Гродно (объект №218.07-00)».

### **Краткая техническая характеристика здания**

Здание Борисо-Глебской (Коложской) церкви - построено в XII веке и расположено в черте исторической застройки г. Гродно.

Здание церкви – сложной формы в плане, выполненное из природного и искусственного каменного материала и древесины. Максимальные размеры здания в плане составляют 21.75x13.25 м; высота (относительно уровня наружной планировки) – 13.3 м.

Здание имеет жесткую конструктивную схему, состоящую из продольных и поперечных несущих стен, связанных дисками покрытия и чердачного перекрытия.

Со стороны здания по оси «З» расположен крутой склон, выполнена подпорная стена. Прилегающая к зданию территория благоустроена и озеленена. Площадки и проезды облицованы бетонной тротуарной плиткой.

Прилегающая к зданию церкви территория огорожена монолитным бетонным забором высотой 1300..1600 мм.

### **Результаты и анализ натурного исследования**

Кровля здания – фальцевая, выполнена из листов оцинкованной кровельной стали, уложенных на деревянную обрешетку из брусков 50x50 мм, шаг – 320..350 мм. Соединение смежных листов на скате осуществляется стоячими и лежащими фальцами. Крепление листов к обрешетке выполнено при помощи кляммеров (полосок кровельной стали).

Техническое состояние кровли здания оценивается как удовлетворительное (II категория технического состояния). Кровельное покрытие обеспечивает защиту конструкций и помещений здания от атмосферных осадков. В ходе натурного обследования мест сквозных протечек кровельного покрытия не обнаружено.

Водосток с кровли – наружный организованный, через желоба и водосточные трубы из оцинкованной кровельной стали. Карнизы образованы путем выступа за плоскость наружных стен элементов

стропильной системы. Вылет карнизов составляет 500...600 мм, нижняя поверхность подшита обрезной доской.

Фронтоны по торцам здания - деревянные.

Доступ в чердачное пространство осуществляется через люк, устроенный в чердачном перекрытии.

В качестве несущих конструкций покрытия здания применены деревянные стропила.

Стропильные ноги выполнены из бруса сечением 130x180(h) мм. Средний шаг стропил составляет 2470 мм. Для увеличения жесткости стропильных ног установлены затяжки – 130x150(h) мм.

В нижней части стропила опираются на деревянные балки чердачного перекрытия, в верхней части стропила опираются на прогоны 150x175(h) мм. Прогоны, в свою очередь, опираются на стойки 125x175 мм, установленные с шагом 2090..2850 мм. По длине прогоны стыкуется вполдерева в местах с нулевым моментом, образуя консольно шарнирную систему. Для обеспечения продольной устойчивости прогоны подкреплены подкосами сечением 130x175(h) мм.

Угол наклона стропил составляет 32..35°.

Элементы стропильной системы здания соединены друг с другом одинарным глухим шипом впотемок, вполдерева и местами дополнительно скобами из круглой стали Ø12..14 мм.

Элементы стропильной системы обработаны огнебиозащитными составами, однако необходимо отметить, что за длительный период эксплуатации, обработка утратила свои защитные свойства.

Техническое состояние деревянных элементов стропильной системы здания оценивается как неудовлетворительное. В ходе натурного исследования были выявлены следующие дефекты:

- расстройство узлов опирания прогонов на стойки;
- трещины в древесине элементов стропильной системы;
- расстройство узлов опирания стропил на деревянные балки чердачного перекрытия по оси «З»;
- деструкция древесины (труха); энтомологические поражения древесины балок (разрушение насекомыми);
- отклонение от вертикали на 65..70 мм стоек стропильной системы.

Чердачное перекрытие здания утепленное, по деревянным балкам.

В направлении цифровых осей здания уложены главные балки перекрытия сечением 250х300(h) мм. Балки опираются на наружные кирпичные стены и внутренние кирпичные столбы. Понизу балок устроен сплошной настил из необрезных досок 180..200х40(h) мм и подшивной потолок из вагонки.

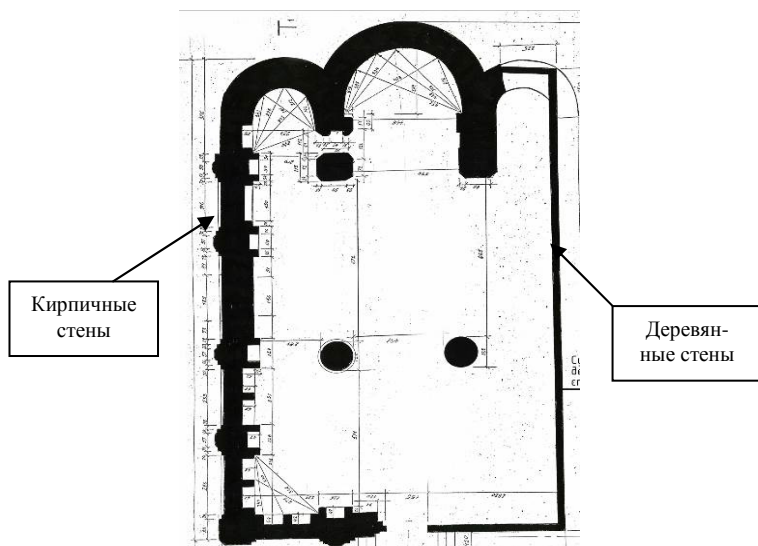
Поверху главных балок, вдоль буквенных осей здания уложены второстепенные балки перекрытия сечением 200х250(h) мм. Шаг второстепенных балок – 2090..2850 мм

Поверху второстепенных балок устроен сплошной настил из необрезных досок 180..200х40(h) мм, выполнена пароизоляция из одного слоя рубероида и уложен слой теплоизоляции из рулонированной стекловаты  $\delta=50$  мм. По слою теплоизоляции уложена полиэтиленовая пленка.

Техническое состояние деревянных балок чердачного перекрытия здания оценивается как неудовлетворительное. В ходе натурного обследования были выявлены следующие дефекты:

- расстройство узлов опирания стропил на деревянные балки чердачного перекрытия по оси «3»;
- разрушение опорных частей балок;
- энтомологические поражения древесины балок (разрушение насекомыми);
- биологические поражения древесины балок (гниение).
- устройство поверху конструктивных слоев чердачного перекрытия сплошного покрытия из полиэтиленовой пленки;
- сверхнормативные деформации (прогибы) главных балок чердачного перекрытия.

Наружные стены здания выполнены кирпичными, частично деревянными.



Расчетная толщина наружных кирпичных стен здания составляет 600..1000 мм. Стены выполнены из искусственных и природных каменных материалов. В качестве искусственных каменных материалов применен кирпич-плинфа, традиционный для древнерусского зодчества этого периода. Ю. Иодковским выделено три типа плинфы:

- плоская коробчатая плинфа следующих основных размеров: 250x165x38 мм; 265x170x32 мм; 270x168x35 мм; 277x160x40 мм; 283x175x37 мм; 295x165x45(38) мм;
- для пилястр снаружи и для алтарной части внутри была применена плинфа с одной стесанной или закругленной стороной специальной формовки;
- для надоконных наличников была применена плинфа специальной формовки малого размера, закругленная.

Цвет плинфы варьируется от красного (темно-оранжевого) до желтого.

Кирпичная кладка стен порядовая, со швом связующего, иногда превосходящим толщину кирпича. Раствор – известковый, с примесью кирпичной крошки, мелко рубленой соломы и угольков; последние могли попасть в известь при ее обжиге. Перевязка швов соблюдается относительно. Внутренняя полость стен частью заполнена кирпичным ломом и мелкой булыгой, так что система кладки в

целом носит характер промежуточный между сплошной кирпичной и полубутовой кладкой.

Отличительной особенностью кирпичных стен здания Коложской церкви является наличие в их объеме полых сосудов-кувшинов «голосников». Их применение в кладке стен преследовало целью как улучшение акустики, так и облегчение конструкции стен.

Для украшения нижнего пояса наружных стен храма в качестве природного каменного материала, использованы обработанные валуны (гнейс, базальт, гранит).

Техническое состояние кирпичных стен здания оценивается как удовлетворительное. В ходе натурного исследования значительных дефектов и повреждений, ограничивающих их дальнейшую эксплуатационную пригодность, не выявлено.

Часть наружных кирпичных стен здания вследствие произошедших в 1864 и 1889 годах оползней была утрачена. После проведения работ по восстановлению храма в период 1896 по 1906 на месте ранее существовавших кирпичных стен были возведены «временные» деревянные стены.

В результате контрольных вскрытий (снаружи и изнутри) была установлена конструкция деревянных стен.

Деревянные стены – каркасные. Поверху бутобетонного цоколя высотой 350..400 мм через прокладку из двух слоев толя уложен лежень сечением 220х220 мм (нижняя обвязка). На лежень установлены деревянные стойки сечением 200х200 мм. Для создания продольной устойчивости и жесткости деревянных стен дополнительно установлены подкосы и поперечины сечением 220х220 мм.

Соединение деревянных элементов каркаса (верхней и нижней обвязок со стойками, подкосами и поперечинами) выполнено одинарным глухим шипом впотемок, а также дополнительно скобами из круглой стали Ø12..16 мм.

С наружной стороны стены по деревянному каркасу выполнена обшивка из обрезных досок 190х30 мм, швы между которыми законопачены паклей и закрыты деревянными рейками-нащельниками 50х25 мм.

С внутренней стороны стены также обшиты обрезными досками сечением 190х30 мм, к поверхности которых закреплен слой теплоизоляции из стекловаты  $\delta=100$  мм. Между финишной внутренней

облицовкой стены, выполненной из листов ДСП  $\delta=15$  мм и слоем теплоизоляции устроен воздушный зазор  $\sim 100$  мм.

По периметру наружных кирпичных стен здания выполнена отмотка с покрытием из камня-булыжника. Вдоль наружной деревянной стены по оси «З» устроена монолитная бетонная площадка. Техническое состояние отмостки и монолитной бетонной площадки – удовлетворительное.

Техническое состояние наружных деревянных стен оценивается как неудовлетворительное, на вскрытых участках, доступных для освидетельствования, выявлены дефекты в виде:

- энтомологических поражений древесины (разрушение насекомыми);
- биологических поражений древесины (гниение);
- неудовлетворительного состояния горизонтальной гидроизоляции, утратившей за длительный период эксплуатации свои защитные свойства.

### **Заключение**

Визуальное и инструментальное обследование строительных конструкций здания, поверочные расчеты и анализ полученных результатов позволили сделать следующие выводы.

Общее техническое состояние здания оценивается как не вполне удовлетворительное (категория технического состояния – III).

Учитывая длительный период эксплуатации без проведения реконструкции и комплекса ремонтно-восстановительных работ в строительных конструкциях образовались дефекты и повреждения, требующие оперативного устранения.

Необходима разработка строительного проекта по комплексному восстановлению эксплуатационной пригодности стропильной системы и деревянного чердачного перекрытия (замена поврежденных грибковой гнилью и энтомологическими поражениями деревянных элементов, восстановление целостности узлов, замена теплоизоляционного слоя и т.д.).

С целью обеспечения дальнейшей эксплуатационной пригодности наружных деревянных стен рекомендуется произвести демонтаж их внешней обшивки из досок с последующей заменой пораженных гнилью элементов, восстановлением целостности узлов со-



единений элементов и устройством креплений к существующим кирпичным стенам.

Изучив материалы архитектурного проекта по реставрации здания Борисо-Глебской (Коложской) церкви авторы настоящего заключения считают предложенную конструкцию восстановления стены по оси «З» не вполне удачной. Обусловлено это следующими причинами:

- устройство стены, состоящей из двух облицовочных слоев кирпича-плинфы толщиной по 160 мм и среднего слоя из ячеистобетонных блоков толщиной 500 мм приведет к значительному увеличению нагрузки на фундаменты и грунты основания, что категорически недопустимо (по предварительной оценке нагрузка увеличится в 10-11 раз (с 550 кг/м.п. до 6200 кг/м.п.);

- конструкция стены не соответствует требованиям п.3.29 ТКП 45-5.02-82-2010 «Каменные и армокаменные конструкции. Правила возведения» в части высоты свободно стоящих каменных стен;

- согласно п.2.3.4.2 ТКП EN 1996-2-2009 «Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций» в многослойных наружных стенах из ячеистобетонных блоков требуется устраивать вертикальные деформационные швы с шагом 6 м, что приведет к изменению архитектурного облика здания;

- согласно табл. С.3 ТКП EN 1996-2-2009 «Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций» необходимо устройство системы защиты от коррозии гибких связей многослойной конструкции стены, что приведет к удорожанию применяемых материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-1.04-208-2010. Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2010.

2. ТКП 45-1.04-37-2008. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2008.

3. ТКП 45-5.08-277-2013. Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства. – Минстройархитектуры РБ, 2013.

4. ТКП 45-1.04-119-2008. Здания и сооружения. Оценка степени физического износа. - Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2008.

5. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие / Козачек В.Г., Нечаев Н. В., и др. – М: Высшая школа, 2004. – 447 с.

6. Борисо-Глебская Коложская Церковь. И.Г. Трусов. – Гродно.

7. Строительный проект. Реконструкция с ремонтно-восстановительными работами здания историко-культурной ценности Республики Беларусь (XII-XIX век) Борисоглебской (Коложской) церкви в Коложском парке в г. Гродно (объект №218.07-00). – Гродно: УП «Институт «ГРОДНОГРАЖДАНПРОЕКТ», 2007.

УДК 693.023

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ОАО "МИНСК КРИСТАЛЛ"**

*МАДАЛИНСКИЙ Г.Г., ГОРЯЧЕВА И.А., МАДАЛИНСКАЯ Н.Г.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Обследование технического состояния основных несущих конструкций покрытия и кровли, чердачного перекрытия производственного корпуса ОАО "Минск Кристалл" выполнено для определения возможности дальнейшего использования покрытия и кровли в связи со значительным сроком эксплуатации.

Целью обследования явилось определение технического состояния несущих конструкций покрытия и кровли, чердачного перекрытия, наличие возможных дефектов и повреждений, возникших за время эксплуатации, вследствие морального и физического износа здания, с определением фактической несущей способности и пригодности к нормальной эксплуатации, по действующим в настоящее время нормативным документам.

В соответствии с требованиями действующих в настоящее время нормативных документов ТКП 45-1.04-208-2010 "Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуа-