

жения потерь тепла на пути от термогенераторного агрегата до емкостного оборудования ГНС.

Список литературы:

1. Генеральная схема развития газовой отрасли на период до 2030 года [Текст]. – М., 2008. – 145 с.
2. Извлечения из технологического регламента головной насосной станции Завода по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка» [Текст]. – Введ. 2009-08-31. – ТР-6400-20806-07-2009. – 156 с.
3. Проект плана социально-экономического развития и бюджета ОАО «Газпром» на 2014 год и прогноз на 2015-2016 годы по объектам Завода по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка» [Текст]. – Новый Уренгой, 2013. – 178 с.
4. Выбор модели кавитационного теплогенератора [Электронный ресурс] // ООО «Вихревые теплосистемы»: [сайт]. – Режим доступа: www.ooovtg.ru (дата обращения: 28.03.2014).

ИСКУССТВО СТРОИТЕЛЬСТВА: ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КАМЕННОЙ КЛАДКИ 19 ВЕКА

© Кощев А.А.*

Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,
г. Владимир

Статья посвящена исследованию строительных материалов, «работающих» в конструкциях памятников архитектуры более 200 лет. Были проведены лабораторные испытания по определению прочностных характеристик образцов кирпичной кладки. Результаты исследования оказались неожиданными.

Ключевые слова: строительные материалы, строительные конструкции, эксплуатация памятников архитектуры, исследование прочностных характеристик.

В современном мире развитие технологий в сфере производства строительных каменных материалов идет по пути уменьшения конечной себестоимости продукта при включении в технологию изготовления изделий максимального количества инноваций. Но следует помнить, что русские строительные традиции могут в немалой степени обогатить современные технологии. Ведь все новое – это хорошо забытое старое.

* Студент Архитектурно-строительного факультета. Научный руководитель: Кондратьева Л.Е., доцент, кандидат технических наук.

Для иллюстрации данного тезиса было проведено исследование строительных материалов 19 века. Задачей исследования является изучение поведения материалов строительных конструкций, их прочностных свойств, в результате длительной эксплуатации в составе строительной конструкции в течение нескольких сотен лет под воздействием различных факторов внешней среды.

Для получения экспериментальных образцов была выбрана церковь, расположенная по улице Центральной, села Кибол города Суздаля. Год постройки – 1803.



Рис. 1. Церковь Флора и Лавра, 1803 г.

Проведенное обследование данного памятника показало, что на момент обследования физический износ конструкций здания достиг 65 %. (согласно ВСН 53-86(р)). Дальнейшая эксплуатация здания физический износ, которого составляет более 60 %, является небезопасной согласно п. 2.4 МДС 13-6.2000. Причинами ветхого состояния несущих конструкций храма является отсутствие должного технического обслуживания и ремонта. Основные конструкции церкви на сегодняшний день оказались незащищенными от воздействий внешней среды из-за отсутствия окон, ворот и нарушения микроклимата помещения.

Для определения свойств материалов были изъяты образцы кладки из различных несущих конструкций, как с наружных, так и с внутренних сторон сооружения.

В результате испытаний на водопоглощение были получены следующие результаты:

Серия образцов 1 – из внешних слоев кладки несущих стен:

$$W_{\text{масс.}} = \frac{m_{\text{в водонасыщ. состоянии}} - m_{\text{сухая}}}{m_{\text{сухая}}} * 100\% = 43,816\%$$

Серия образцов 2 – из внешних слоев кладки колонн:

$$W_{\text{масс.}} = \frac{m_{\text{в водонасыщ. состоянии}} - m_{\text{сухая}}}{m_{\text{сухая}}} * 100 = 42,88\%$$

Серия образцов 3 – из внутренних слоев кладки несущих стен:

$$W_{\text{масс.}} = \frac{m_{\text{в водонасыщ. состоянии}} - m_{\text{сухая}}}{m_{\text{сухая}}} * 100\% = 14,53\%$$

Исследование показало, что образцы третьей серии соответствуют требованиям ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические».

Были проведены и прочностные испытания: из конструкции в различных местах были отобраны образцы керамических материалов: из внутренних и внешних фрагментов несущих стен, колонн колокольни и внутренних несущих колонн. Это было сделано для того, чтобы увидеть полноценную картину прочности материалов по всей церкви, всех ее несущих конструкций.

В качестве первого образца был фрагмент кирпича из внутренней кладки несущих стен. Мы заранее не знали показатели прочности данного изделия, поэтому был выбран образец с размерами 10 × 10 × 8 см. Десятитонная машина сломать его не смогла. Однако, при нагрузке в 9800 кгс, на кирпиче наблюдались значительные трещины.

Далее были испытаны образцы меньшего объема и получены следующие результаты (серии соответствуют исследованию на водопоглощение):

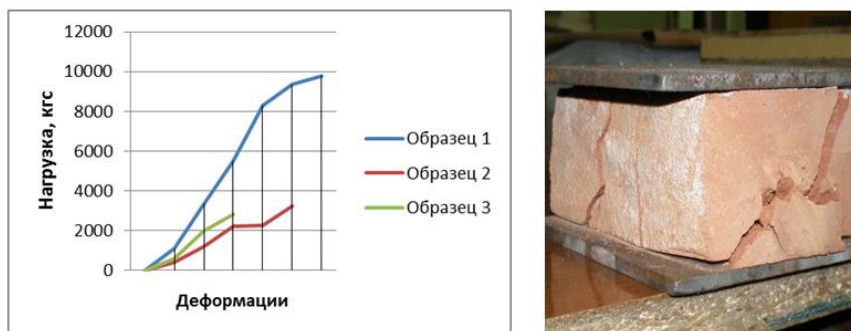


Рис. 2. Результаты испытаний первой серии образцов

Испытания на изгиб проводились по методике, описанной в ГОСТ530-2007.

Для этих целей были изготовлены 3 металлических стержня, которые были применены в качестве опор для испытания 3-х серий образцов – из внешних и внутренних слоев кладки несущих стен храма.

Данные образцы кирпичей из внешних слоев кладки соответствуют марке М 50 – М 35, а из внутренних – марке М 75 – М100 согласно ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камни керамические» (табл. 1).

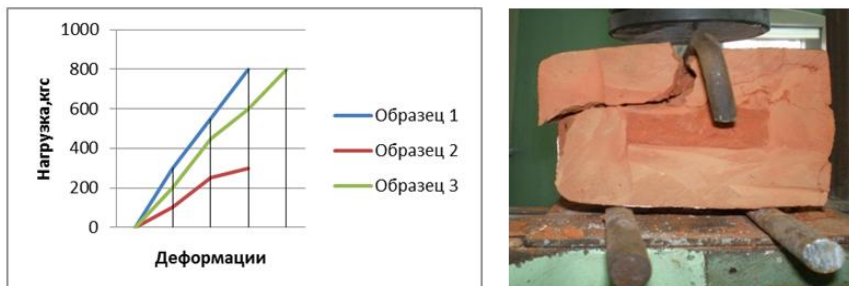


Рис. 3. Результаты испытаний образцов на изгиб

Результаты проведенных испытаний показали высокие расчетные характеристики исследованных материалов. Интересно, что значительные объемы современного кирпича, производимые в промышленных условиях, с использованием современных технологий, уступают по прочности материалам, сделанным в начале 19 века, простоявшими 200 лет с явными нарушениями режима эксплуатации.

Таблица 1

Пределы прочности материалов и марки

	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
$R_{сж}$, МПа	9,61	3,97	4,69	9,96
$R_{изг}$, МПа	1,103	0,558	0,667	1,309
Марка	М 100	М 50	М 75	М 100

Полагаю достойным внимания дальнейшее изучение забытых технологий изготовления и состава строительных материалов, использование накопленного опыта при реализации новейших научных разработок.

Список литературы:

1. Строительное материаловедение: учеб. пособие для строит. спец. вузов / И.А. Рыбьев. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 701 с. – ISBN 5-06-004059-3.
2. Оценка качества строительных материалов: учеб. пособие / К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 240 с.: ил. – ISBN 5-93093-022-8.