

11. Рабинович И.М. Курс строительной механики стержневых систем. Ч. 1. Изд. 2-е, переработ. М.-Л., Стройиздат, 1950, С. 15-24.

12. Стенограмма заседания ВНИТОБ 14.07.1932г. М.-Л. Стройиздат, 1933. 63с

13. Фомин И. Бетон и железобетон. Возможности совершенствования// Строительная газета. 20.09.2005г.

14. Хайдуков К. Предисловие // О подборе сечений железобетонных элементов по критическим усилиям. М.-Л., Госстройиздат, 1933, с. 3-4.

15. Экономические предпосылки для применения железобетона и современные воззрения на природу бетона и железобетона. Сообщение, заслушанное на Высших курсах по организации капитального строительства в марте 1929г. М., Гостехиздат, 1930. 31 с.

16. Эрлихман В. Серое вещество// Журнал «Энергия промышленности. 2006. №3. С 38-40.

17. Материалы сайтов: <http://www.stroi.ru/>, <http://proxima.com.ua/>,
<http://savelaleksandr.narod.ru/>, <http://www.nestor.minsk.by/>,
<http://www.windowmedia.com/>

УДК 624.012

Реконструкция здания детского сада в г. п. Крошин

Титяк Л. О., Трацевская А. А.

Научный руководитель: Мадалинский Г. Г.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Проведение настоящего натурального обследования технического состояния наружных и внутренних стен, покрытия и кровли спортивного зала, необходимо для разработки мероприятий по ремонту стен, в связи с образованием трещин в стенах здания школы в пос. Октябрьский, Барановичского района, по улице Центральная, 2а.

Объект расположен по адресу: Брестская область, Барановичский район, д.Крошин. Время постройки здания 1985год, согласно техпаспорту.

Здание построено на основании типового проекта №214-2-131 разработанного институтом «БелНИИГипросельстрой» в 1978 году, привязанного с номером №191/81-4.06.1984г институтом «Белколхозпроект» Брестский филиал. Типовой проект предназначен для строительства в сельской местности с расчетной температурой наружного воздуха -21°C и -26°C , весом снегового покрова 100 кгс/м^2 .

Величина нормативной временной нагрузки принята:

- для перекрытия над подвалом – $150,200 \text{ кгс/м}^2$
- для чердачного перекрытия -75 кгс/м^2

Как было отмечено выше здание построено в 1985, в июне- августе 2004 года, в связи с образованием трещин в стенах и перегородках, НИС УО «Брестский государственный технический университет», выполнил обследование строительных конструкций детского сада, составлено заключение. В 2005-2007годах, на основании техно-рабочего проекта, разработанного УО «Брестский Государственный технический университет», генподрядчиком ГУСП «Барановичская ПМК-1», выполнены работы по капитальному ремонту с модернизацией детского сада в дер. Крошин Барановичского района.

Проектная документация утверждена отделом образования райисполкомом 28 декабря 2005 года.

Работы по капитальному ремонту с модернизацией оформлены актом приемки объекта 7 декабря 2007 года на основании исполнительной документации, техно-рабочего проекта.

В связи с ликвидацией Барановичского ПМК-1, в настоящее время исполнительная и проектная документация отсутствует.

У заказчика сохранились лишь технический паспорт составленный в декабре 2009 года, и частично техническое заключение НИС БГТУ составленное в 2004 году.

Типовой проект № 214-2-131 частично сохранился в архиве РНТЦ по ценообразованию в строительстве г. Минска.

Работы по обследованию здания школы и оценка технического состояния по результатам обследования выполнялись в соответствии с требованиями:

- ТКП 45-1.04-208–2010 (02250) «Здание и сооружение. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации»;

– ТКП 45-1.04-78–2007 «Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений. Правила проведения». Минск, 2007 г.;

– ТКП 45-1.04-37–2008 (02250) «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения». Минск, 2009 г.;

– ТКП45-1.04-119–2008 (02250) «Здание и сооружения. Оценка степени физического износа». Минск 2009 г.

В результате общего обследования определена фактическая конструктивная схема здания, выявлены основные несущие и ограждающие конструкции и их расположение и техническое состояние, осмотрены и сфотографированы дефектные участки стен, конструкция покрытия (стропильная система).

Оценка общего технического состояния основных строительных конструкций по результатам общего обследования приведена в таблице.

Таблица

Оценка технического состояния основных несущих и ограждающих конструкций.

№ п/п	Наименование конструкций	Наименование Дефекта	Степень распространения	Класс дефектов	Категория технического состояния	
1	2	3	4	5	6	
1	Фундаменты и стены подвала. Цоколь	-замокание цоколя. -трещины в облицовке	Единичные	Малозначительные	II	
2	Стены	Внутренние	-не выявлено		I	
		Наружные	-трещины в кладке фронтонов из ячеистобетонных блоков	Единичные	Малозначительные	II
			-трещины в кирпичной кладке стен -трещины в зоне опирания перемычек и стальной балки на кирпичной столб	Единичные	Малозначительные Значительные	III
3	Перекрытия	не выявлено	-	-	-	
4	Стропильная система и кровля	-усадочные трещины в элементах	Единичные	Малозначительные	II	
		-ослабление крепления отдельных листов к обрешётке	Единичные	Малозначительные	II	

При детальном обследовании уточнена конструктивная схема здания, размеры элементов, состояние материалов и конструкций в целом.

При этом выполнены работы по выборочному отбору проб ячеистобетонных блоков, кирпича и раствора для определения физико-механических характеристик, выполнены вскрытия дефектных участков стен, отрыт шурф.

Основные несущие конструкции:

Фундаменты здания – сборные ленточные из железобетонных плит и бетонных стеновых блоков, монолитные под кирпичные столбы.

Наружные стены здания выполнены из кирпича керамического рядового эффективного с облицовкой полнотелым силикатным кирпичом на цементно-известковом растворе. С наружной и внутренней стороны стены оштукатурены с толщиной слоя до 20мм. Внутренние стены и перегородки выполнены из полнотелого керамического кирпича и оштукатурены.

Чердачное перекрытие – сборные железобетонные многопустотные плиты.

Покрытие – деревянная стропильная система, с кровлей из плоских листов из оцинкованной стали, с организованным водостоком через наружные водосточные трубы. Отмостка выполнена из бетона.

В результате выборочного обследования фундаментов под стены в подвальной части здания, замочания стен подвала не установлено, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии гидроизоляции.

Наличия дефектов в виде трещин по растворным швам и фундаментным блокам, свидетельствующих о неравномерной осадке или потере несущей способности основания не установлено, отсутствуют дефекты и повреждения фундаментов под стены. Специального обследования фундаментов в шурфах не производилось, так как обследование фундаментов под стены было выполнено в 2004 году НИС БГТУ. По отрытым шурфам было установлено, что фундаменты выполнены из железобетонных фундаментных плит по серии 1.112-5, глубиной заложения 1.1м и из бетонных блоков стен подвалов размером $b*h*l = 0,5*0,6*2,4$ м и $0,5*0,3*2,4$ м. Состояние фундаментов, выявленное в ходе осмотра из шурфов удовлетворительное, и может быть отнесено к I категории технического состояния.

В связи с продолжающимся процессом трещинообразования в стенах (даже после выполнения ремонтных работ в 2005-2007 годах) в зоне входных групп в осях А-Б;1-2 и А-Б;5-6, был отрыт шурф у кирпичного столба в осях А-1.

Характер образования и развития трещин указывает на неравномерную осадку фундаментов кирпичных столбов, вызванную попаданием атмосферных осадков под фундамент, вследствие дефектов отмотки, а также уклоном территории вокруг здания к стенам фундаментов.

Следует отметить также, что в отчете НИС БГТУ, указано, что специального обследования фундаментов, включающего геологические изыскания и оценку геологических условий не проводилось.

На момент обследования данные об инженерно-геологических условиях площади у заказчика отсутствуют.

По типовому проекту 214-2-131 под кирпичные столбы в осях А-1 и А-6, при монолитном варианте (сечение 10-10; АС-30), должен быть выполнен столбчатый монолитный фундамент с подошвой размерами 450*1200мм, глубиной заложения – 1.600, при нормативном давлении на грунт основания 2.5 кгс/см².

При отрывке шурфа в осях А-1 под кирпичном столбом обнаружен сплошной монолитный столбчатый фундамент сечением 610*610 мм, с глубиной заложения от планировочной отметки ~1.75 м.

По всей поверхности шурфа и под подошвой насыпной растительный грунт с просачиванием атмосферных осадков. По типовому проекту нагрузка на обресе фундамента (при стропильной кровле) под кирпичный столб 6,57 т, при нормативном давлении на грунт ~2,5 кгс/см².

В нашем случае расчетное давление на грунт основания составляет 2,56 кгс/см². Очевидно, что при «слабых» насыпных растительных грунтах оно выше расчетного сопротивления грунта, что является основной причиной неравномерной осадки и образования трещин. Однако, в виду отсутствия данных по инженерно геологическим изысканиям, с определением глубины сжимаемой толщи и расчетного сопротивления грунта, сегодня затруднительно дать конкретные рекомендации по усилению столбчатого фундамента уширением подошвы или усилению грунтов основания с использованием буринъекционных свай.

Поэтому в срочном порядке необходимо выполнить инженерно-геологические изыскания специализированной организацией.

Наружные стены здания толщиной 510 мм выполнены из кирпича керамического эффективного с облицовкой полнотелым силикатным кирпичом. С наружной и внутренней стороны стены оштукатурены. До капитального ремонта 2005-2007 годов стены с наружной стороны не были оштукатурены.

По результатам определения прочностных характеристик материалов стен в соответствии с ГОСТ 22690-88 с использованием прибора «Оникс-2,5, установлено, что марка силикатного кирпича соответствует марке М125, при растворе марки М50; марка керамического кирпича М100 на растворе М50.

Кладка стен выполнена по многорядной системе перевязки.

При обследовании в 2004 году в наружных стенах были обнаружены вертикальные трещины шириной раскрытия до 3.0мм. Характер образования трещин свидетельствует о том, что происходила неравномерная осадка фундаментов, наибольшая по оси А между осями 1-2. Техническое состояние наружных стен характеризуется II категорией – удовлетворительное состояние. При обследовании в 2016 году характер и местоположение трещин в наружных стенах не изменились.

Как и в 2004 году в наружной стене по оси 2 в осях А-Б диагональная трещина по швам кладки, шириной раскрытия до 2.0мм. Аналогичная трещина в стене по оси 5 в осях А-Б.

В стене по оси А от угла проема по оси 2 наклонные трещины по швам кладки.

Визуальным обследованием установлено, что несущие кирпичные столбы в осях 1-А и 6-А, размерами 510*510 мм (без штукатурки) получили деформации просадки. Наиболее значительные в осях 1-А.

Под перемычками проема в осях 1-2:А, образовался зазор, разрушен раствор заделки.

В целом состояние кирпичных столбов в осях 1-А и 6-А удовлетворительное, дефектов, указывающих на снижение несущей способности не установлено. Особое внимание следует обратить на состояние узла опирания перемычек и стальной балки на кирпичный столб в осях А-1. Состояние узла опирания относится к III категории технического состояния.

При обследовании внутренних стен и перегородок дефектов снижающих их эксплуатационную пригодность не установлено. Техническое состояние I-категория. В 2004 году техническое состояние участка стены в осях Б;2-3 – характеризовалось III- категорией, а участок стены в осях Б; 4-5 – IV категорией. Техническое состояние перегородок характеризовалось III – категорией.

При выполнении капитального ремонта с модернизацией в 2005-2007 годах возведена стропильная система с фронтонами из ячеисто-бетонных блоков толщиной 200 мм. В проемах стен по осям 1 и 6, в осях А-Б фронтоны опираются на стальную балку из 2 швеллеров № 22 оштукатуренных по сетке Ø5В1 с ячейкой 35*35 мм.

Обследованием фронтонов установлено наличие наклонных трещин, шириной раскрытия от 5 до 20 мм. Образование трещин связано с неравномерной осадкой основания под фундаментами кирпичных столбов. Кроме этого, при обследовании внутренней плоскости фронтонов, установлено некачественные заполнение вертикальных швов с толщиной швов до 50 мм.

В целом техническое состояние фронтонов можно отнести ко II категории технического состояния.

Перекрытие (бывшее покрытие) выполнено из многопустотных пред напряжённых плит по серии 1.141-1 вып. 58. В отчете НИС БГТУ 2004 года указано, что проектные плиты 6,3*1,2 м и 6,3*1,5 м заменены на плиты 6,3*2,1 м.

На момент обследования перекрытия входных групп в осях А-Б; 1-2 и А-Б; 5-6 выполнено из пустотных плит 6,3*1,5м и стальных балок из 2 швеллеров № 22 оштукатуренных по сетке.

Обследованием покрытия установлено, что оно представляет собой двускатную деревянную стропильную систему с покрытием из плоских листов оцинкованной стали. При обследовании элементов стропильной системы установлено наличие продольных усадочных трещин.

Образование трещин связано с тем, что при возведении стропильной системы использовались пиломатериалы с повышенной влажностью. Состояние узлов сопряжения (крепления) элементов стропильной системы с помощью гвоздей, скоб и скруток удовлетворительное.

В целом состояние стропильной системы можно отнести ко II категории технического состояния.

При обследовании установлены участки покрытия из листовой стали с ослаблением крепления к обрешетке, требующие срочного выполнения ремонтно-восстановительных работ.

На основании анализа проектной документации (типовой проект 214-2-131), технического заключения НИС БГТУ, результатов натурного обследования фундаментов, наружных и внутренних стен, стропильной системы и кровли здания детского сада в д. Крошин Барановичского района Брестской области можно сделать следующие выводы:

В целом техническое состояние несущих и ограждающих конструкций, по совокупности признаков износа и наличия дефектов, снижающих эксплуатационную надежность – удовлетворительное.

Состояние фундаментов удовлетворительное, характеризуется II категорией технического состояния. Дефекты могут быть устранены в процессе текущего ремонта.

Трещины в угловых участках наружных стенах в осях А; 1-2 и 1: А-Б – А; 5-6, 5; А-Б, вызваны неравномерной осадкой основания под монолитными фундаментами кирпичных столбов, вследствие постоянного увлажнения атмосферными осадками насыпных грунтов растительного происхождения.

Кроме этого кладка кирпичных стен имеет технологические дефекты: средняя толщина горизонтальных швов должна быть 12мм – фактическая 20–25мм; средняя толщина вертикальных швов должна быть 10 мм – фактически до 20 мм.

Кладка фронтонов из ячеисто-бетонных блоков выполнена с нарушением технологии, толщина вертикальных швов местами достигает 50 мм.

В целом техническое состояние наружных стен характеризуется II категорией – удовлетворительное состояние. Дефекты могут быть устранены в процессе текущего ремонта.

Состояние кирпичных столбов удовлетворительное~ может быть отнесено ко II – категории, за исключением узла опирания перемычек и стальной балки на кирпичный столб в осях А-1 – состояние которого относится к III – категории, не вполне удовлетворительное.

Несущие конструкции покрытия (стропильная система) и кровля в целом находятся в удовлетворительном состоянии и могут быть отнесены ко II – категории технического состояния. Необходимо в

срочном порядке выполнить ремонт крепления покрытия из листовой стали.

Рекомендации.

Выполнить инженерно-геологические изыскания в зонах расположения кирпичных столбов, для принятия решения по уширению подошвы монолитных фундаментов или усилению основания.

На дефектных участках кирпичных стен произвести расчистку трещин и швов, заиньецировав их полимерцементным раствором, с восстановлением отделочного штукатурного слоя.

Расчистить узлы опирания перемычек и стальных балок на кирпичные столбы от разрушенного раствора, с последующим иньецированием полимерцементным раствором.

Расчистить некачественно заполненные швы кладки из ячеистобетонных блоков со стороны чердачного перекрытия, расчистить трещины с наружной стороны заиньецировав их полимерцементным раствором. С наружной стороны восстановить штукатурку с использованием синтетической сетки.

Выполнить ремонт цоколя и отмостки.

Для выполнения ремонтно-восстановительных работ необходимо разработать проектно- сметную документацию.

При эксплуатации здания, владельцу, строго выполнять требования ТКП 45-1.04-208-2010 «Здание и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации».

СПИСОК ИСНОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия. / Госстрой СССР. – М., ЦИТП Госстроя СССР, 1986.-36с. С изменением №1 РБ.
2. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции (с Изменениями №1,2,3,4) Минстройархитектуры РБ, 2003. – 140с.
3. СНиП II-21-81. Каменные и армокаменные конструкции.-М.: Стройиздат,1985.-40с.
4. ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника».
5. Пособие П 3-2000 к СНиП 3.03.01-87.
6. СНБ 5.08.01-2000 Кровли. Технические требования и правила приемки/ Минстройархитектуры РБ, 2000.
7. ТКП45-1.04-37-2008 (02250) Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения.

8. ТКП 45-1.04-208-2010 (02250). Здание и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования.

УДК 624.012.45

Сравнительный анализ результатов расчета сборных железобетонных колонн ОПЗ по различным ТНПА

Чечуха Е. Г.

Научный руководитель: Шилов А. Е.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Особенностью нынешней ситуации при проектировании зданий и сооружений в Республике Беларусь заключается в том, что в настоящее время одновременное действие СНБ 5.03.01–02 «Бетонные и железобетонные конструкции» [2] и ТКП EN 1992-1-1–2009* «Проектирование железобетонных конструкций. Общие правила и правила для здания» [1] узаконенно информационным письмом МАиС Республики Беларусь от 12.03.2010.

Расчет на прочность не всегда является фактором, определяющим надежность конструкции. Важную роль играет расчет на устойчивость.

Следует отметить, что методика определения эффектов 2-го порядка (возрастание усилий за счет геометрической нелинейности), а также подходы к определению расчетных усилий, предельной гибкости λ_{lim} , минимального и максимального процента армирования при расчете сжатых железобетонных элементов по нормам Республики Беларусь и Еврокоду имеют свои особенности и различия. При этом для корректности сравнения результатов расчета получены соответствующие результаты по нормам РФ СП 63.13330.2012.

Последовательность расчета по ТКП EN 1992-1-1–2009* [1] приведена на рис.2.1 [4].

Алгоритмы расчета по СНБ 5.03.01-02 [2] приведены на рис.1, СП 63.13330.2012 [4] на рис. 2.