

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ
ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(г. Минск, БНТУ — 27-28.05.2014)

УДК 69.059.7(476)

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ СИЛОСНОГО СКЛАДА ЦЕМЕНТА
ОАО «СОЛИГОРСКИЙ ДСК» В СВЯЗИ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ**

ШИЛОВ А.Е., ДЕЛЕНДИК С.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Настоящая работа с целью оценки параметров и фактического состояния основных конструкций зданий ОАО "Солигорский ДСК" в связи с намечаемой реконструкции предприятия.

При этом выполнено следующее:

1. Общее освидетельствование конструкций склада цемента с фиксацией и оценкой имеющихся дефектов.
2. Детальное выборочное обследование конструкций с определением фактических геометрических и прочностных параметров конструкций, их армирования и технического состояния с применением вскрытий, использованием электронных приборов неразрушающего контроля.
3. Обработка и анализ полученных данных, разработка выводов и рекомендаций по результатам работы, рекомендаций по исправлению имеющихся дефектов конструкций.

Основными элементами существующего склада цемента являются 4-е железобетонные силосные емкости высотой 17,2 м, соединенные между собой кирпичной галереей (пол на отм.0.000) и

надсилосным сооружением. Вдоль проходит железнодорожная ветка, по которой в цистернах подвозится цемент и выгружается в подземный бункер с расположенными там пневмонасосами для подачи цемента по пневмопроводам на конвейер надсилосного сооружения с последующей загрузкой силосов.

Над зоной разгрузки цистерн устроен металлический насос. В средней части выполнено 2-х этажное кирпичное здание со служебными и вспомогательными помещениями, внутри которого располагается металлическая лестница, соединяющая данное здание с надсилосным сооружением. В пределах открытого пространства лестница обшита досками.

В проекте реконструкции силосного склада цемента предполагается полная замена технологического оборудования с переносом приемного бункера в плане сооружения в сторону 4-го силоса и расположением его на новой железнодорожной ветке, более отодвинутой от силосов, чем существующая. При этом действующий приемный бункер подлежит засыпке.

Кроме того, планируется замена всего надсилосного сооружения и ремонтно-восстановительные работы по тем остающимся конструкциям, которые получили в процессе длительной эксплуатации различные повреждения, выявленные в процессе настоящего обследования.

Силосные башни были выборочно обследованы в 1989 г. сотрудниками НТО "Политехник" при БПИ (х/д № 1261/88). Было выявлено, что при толщине стенок силосов 160÷200 мм во всех 4-х емкостях в зонах расположения технологических проемов имелись вертикальные трещины раскрытием более 03 мм.

Установлено низкое качество бетона ($R \approx 8,0$ МПа), выполненного на речном гравии. Горизонтальная арматура $\varnothing 10$ АП располагается с шагом 140÷160 мм. При защитном слое бетона 15÷20 мм стержни в отдельных местах скорродировали на 15÷20%. При этом расчетом было установлено, что прочность стенок на растяжение в горизонтальном направлении недостаточна.

Рекомендовано выполнить усиление силосов на высоту 8,9 м кольцевой арматурой, располагаемой с шагом 440 мм и напрягаемой с помощью стяжных муфт с последующим торкретированием бетоном $t \geq 30$ мм.

Настоящим обследованием, изучением имеющейся документации и опросом работников предприятия выявлено следующее. До 2004 г. рекомендации БПИ не были выполнены и местной комиссией установлено продолжение отслоения штукатурки и развитие других повреждений.

В период с 2005 г. по 2009 г. выполнили устройство тяжелой и торкретированием наружной поверхности слоем бетона $t \approx 60$ мм с последующим оштукатуриванием методом набрызга и окраской $t = 50 \div 60$ мм.

Осмотром наружной поверхности в момент обследования не выявлено трещин и других дефектов, за исключением "наплывов" штукатурки на отдельных участках. Состояние наружных металлических лестниц на силосах неудовлетворительное и они не используются по назначению.

Обследованием кровли силосов (за пределами зон расположения надсилосного сооружения) установлено, что по железобетонной плите $t = 120 \div 150$ мм выполнена шлаковая засыпка ($t=75$ мм) и слой газосиликата $t=40$ мм, а по нему – уложен слой рубероида на битумной мастике. На рулонном ковре имеется цементная корка $t = 90 \div 100$ мм.

В целом, состояние кровли силосов снаружи удовлетворительное. В качестве дефекта следует отметить некачественную герметизацию в сопряжении стенок надсилосного сооружения из волнистой асбофанеры с кровлей силосов. Протечки приводят к подгниванию досчатого настила и коррозии металлоконструкций пола надсилосного сооружения.

2-х этажное техническое здание, расположенное между силосами № 2 и № 3 прямоугольное в плане с размерами в плане $8,41 \times 9,73$ м с кирпичными стенами $t=380$ мм, сборными и сборно-монолитными перекрытиями с применением металлических балок. Сквозь здания проходит лестничная клетка. Перекрытия и лестничные площадки в пределах здания также выполнены в сборно-монолитных конструкциях.

Кровля здания плоская, рулонная, включает многочисленные напластования. В разное время было устроено 3 покрытия без демонтажа нижних слоев. Практически все слои повреждены, разрушаются. Вокруг центральной лестницы образуются зоны возможного образования снеговых мешков.

Уклон кровли к буквенным осям образован за счет некоторого наклона плит покрытия. Водосток с крыши не организован. Кровлю необходимо демонтировать с устройством новой кровли из современных эффективных материалов.

Покрытие технического здания выполнено из ребристых плит размером 1,5×6 м типа ПКЖ. По своим параметрам их можно отнести к марке ПКЖ-4 под полную расчетную нагрузку 660 кг/м² (нормативный собственный вес 156 кг/м²).

В результате длительных протечек кровли выявлены следы сильных увлажнений всех плит с образованием коррозионных трещин, отслоением защитного слоя бетона, коррозией рабочей и конструктивной арматуры до 15% площади сечения. Прочность бетона многих плит ниже проектной и не превышает 10 МПа. В верхней части стены выявлены вертикальные трещины, распространяющиеся в простенки.

Монолитное перекрытие (покрытие) на отм.7.930 вокруг лестницы выполнено из железобетонной плиты $t = 120$ мм, опирающейся на прогоны из $\perp 90 \times 8$ или [N 10, расположенные на кирпичной стене и на наклонные элементы крестообразных связей.

Железобетонная плита данного участка также сильно увлажнена, металл корродирует. Следует отметить, что на этажах данного здания и на лестничной клетке повышенная влажность при отсутствии организованного воздухообмена, что способствует развитию деструктивных процессов в материалах. Прочность бетона монолита на неповрежденных участках не превышает 10-12 МПа.

Нижележащие перекрытие над 1-м этажом (отм.3.700) выполнено в виде монолитной плиты, опирающейся на балочную клетку из прокатных I (с поэтажной передачей нагрузки), часть из которых являются элементами каркаса центральной лестницы. Техническое состояние данного перекрытия, из-за отсутствия периодического замкания, в целом удовлетворительное.

Стены здания выполнены из разнородных материалов, встречается полнотелый керамический или силикатный кирпич, а также утолщенный силикатный кирпич. Стены снаружи и изнутри были оштукатурены, а изнутри также окрашены масляной краской.

Наружные стены на многих участках сильно увлажнены – на первом этаже – в зоне цоколя из-за отсутствия гидроизоляции, а на втором – из-за протечек кровли. На первом этаже имеется значи-

тельное промасливание пола и низа стены. Н 1-м этаже стена увлажнена в зоне опирания стальных прогонов как снаружи, так и изнутри помещения.

Имеются участки разрушения карнизного свеса стен, встречаются зоны отслоения штукатурки. Отделка стен утрачена. В стене на 2-м этаже выявлены вертикальные трещины раскрытием до 4 мм, в том числе в простенках, что требует выполнения ремонтных работ. Качество кладки стен в целом низкое – нарушена перевязка, завышена толщина швов и др.

В результате выполненного обследования сделаны следующие выводы:

1. Обследованный объект в течение длительного периода времени эксплуатировался без выполнения всех необходимых мероприятий по техническому обслуживанию и содержанию конструкций. За этот период конструкции подвергались различным видам физико-химических воздействий, источником которых являются осадки (дождь, туман, снег), твердые частицы и газообразные компоненты, содержащиеся в воздухе, солнечное облучение, ветровое давление, суточное колебание температуры и влажности воздуха. Это привело к развитию во времени дефектов различной степени значимости.

2. Обследованием выявлены фактические параметры и техническое состояние несущих и ограждающих конструкций, отдельные недоделки и отступления от проекта, норм, которые необходимо учесть при разработке проекта реконструкции. Планируемые технологические нагрузки следует согласовать с выявленными обследованием фактическим состоянием и несущей способностью конструкций.

3. Надсилосное сооружение предполагается демонтировать. Перекрытие под данным помещением (отм. 17.200) выполнено с применением открытых металлических и деревянных конструкций. Металлоконструкции имеют коррозионные повреждения, а в деревянных конструкциях также выявлены различные дефекты, связанные с атмосферными воздействиями. Перекрытие также целесообразно заменить.

4. Техническое состояние стен и перекрытий 4-х усиленных силосных емкостей удовлетворительное. В проекте следует предусмотреть качественную гидроизоляцию в сопряжениях нового надсилосного сооружения с кровлей силосов.

5. Кровля, сборные и монолитные участки покрытия центрального 2-х этажного здания между силовыми имеют массовые значительные и критические повреждения и подлежат демонтажу и замене. До выполнения новых конструкций, по стенам в уровне отм.7.930 следует выполнить монолитный железобетонный пояс. Для опирания новых конструкций в зоне лестничной клетки не следует использовать существующие связи, а предусмотреть дополнительные стойки. Оставшиеся железобетонные конструкции здания подлежат очистке и ремонту.

6. Ремонт стен должен включать в себя демонтаж внутренней штукатурки. Кирпичные участки стен следует чистить в соответствии с технологической картой ОАО "Стройкомплекс" – ТК-70/07. Стены после очистки целесообразно оштукатурить по сетке методом торкретирования. Предварительно трещины в стенах должны быть заделаны.

Для устройства горизонтальной гидроизоляции следует выполнить гидрофобную завесу. В зоне промазывания стены до ремонта следует сбить кладку до "свежего" кирпича. Восстановить отмостку с заведением гидроизоляции на цоколь не менее 150 мм. Деревянные перегородки следует заменить. Бетонные полы имеют значительные неровности, выбоины и также подлежат замене.

7. Следует устроить качественную вентиляцию помещений здания и лестничной клетки, обеспечить герметизацию помещений от цементной пыли и регулярную очистку конструкций снаружи и внутри помещений.

8. Металлоконструкции лестничной клетки и другие остающиеся металлоконструкции подлежат очистке и окраске. Поврежденную деревянную обшивку центральной лестничной клетки следует заменить с использованием современных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-1.04-208-2010 (02250). Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования. – МАиС Республики Беласусь, 2011.

2. ТКП 45-1.04-37-2008 (02250). Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. – МАиС Республики Беласусь, 2009.