

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

**ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И  
СТАНДАРТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА  
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(г. Минск, БНТУ — 22–23.05.2013)

УДК 624.012

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО УЛ. СМОЛЕНСКОЙ, 33  
В Г. МИНСКЕ ПОДЛЕЖАЩЕГО РЕКОНСТРУКЦИИ ПОД  
АДМИНИСТРАТИВНО-ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР**

*КОЛЕДА С.М., СКВАРКО Ю.Л.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Основополагающей целью данной работы является проведение обследования несущих и ограждающих конструкций здания по ул. Смоленской, 33 в г. Минске, оценка их технического состояния и разработка рекомендаций и мероприятий по устранению выявленных дефектов и повреждений в связи с реконструкцией здания под административно-торговый центр.

Обследуемое здание выполнено двухэтажным, в одном блоке, без подвала, с размерами в плане 72,7х20 м. Высота этажа – 3,8 м. Оно было введено в эксплуатацию в 1956 г. В 1998 г. в связи с образованием трещин в несущих балках покрытия здания был выполнен комплекс усиления конструкций. Усиление балок можно было выполнить как увеличением сечения, так и изменением конструктивной схемы, а также совместным применением обоих методов. В 2003 г. был выполнен ремонт кровли с дополнительным утеплением и заменой рулонного ковра, а в 2010 г. выполнен ремонт рулонного ковра: новое основание под рулонный ковер и верхний слой ковра.

Обследование строительных конструкций осуществлялось в соответствии с требованиями ТКП 45-1.04-37-2008 «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения» и ТКП 45-1.04-208-2010 «Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации».

Конструктивная схема здания представляет собой неполный каркас с несущими наружными продольными и поперечными кирпичными стенами.

Наружные стены, несущие столбы второго этажа и перегородки внутри здания выполнены кладкой из керамического рядового кирпича.

На первом этаже колонны выполнены из железобетона, на втором стойки устроены каменными. Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой конструкций каркаса, плоских дисков перекрытий и наружных кирпичных стен. Несущей конструкцией перекрытия над первым этажом является плоская монолитная железобетонная плита, устроенная по капителям колонн.

Конструкция покрытия состоит из системы несущих железобетонных главных балок, установленных на кирпичные стойки. На главные балки и наружные несущие стены опираются второстепенные балки, по которым уложены плоские плиты покрытия.

Кровля здания – плоская совмещенная, с неорганизованным наружным водостоком. Покрытие кровли – рулонное, из наплавляемых материалов.

Впоследствии отдельных нарушений при производстве строительных, монтажных и иных специальных работ, а также длительной эксплуатации здания появились различного рода повреждения и дефекты конструкций, влияющие на их несущую способность и долговечность; в отдельных элементах здания образовались дефекты, которые требуют немедленного устранения.

Несущая способность и прочность наружных кирпичных стен здания и внутренних столбов в уровне второго этажа при действующих нагрузках обеспечена. Техническое состояние наружных кирпичных стен удовлетворительное (2 технического состояния): имеются трещины по кладке раскрытием до 0,4...1,0 мм, увлажнение и промерзание стен. Сопротивление теплопередаче наружных стен здания составило  $R_T=0,74 \text{ м}^{20}\text{C/Вт}$ , что ниже нормативных зна-

чений для условий реконструкции. Физический износ конструкций – 35%.

Техническое состояние кирпичных перегородок на первом этаже здания неудовлетворительное: выявлены многочисленные наклонные и горизонтальные трещины раскрытием до 8 мм, которые обусловлены наличием в основании фундаментов рыхлых насыпных грунтов (пески средней крупности, крупные) с коэффициентом уплотнения  $K_{упл} \leq 0,92$  мощностью около 2 м.

Техническое состояние покрытия крыши является неудовлетворительным. Сопротивление теплопередаче совмещенного покрытия составило  $R_{нок} = 1,34 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ , что ниже сопротивления теплопередаче для условий реконструкции. Влажность цементно-песчаной стяжки составила, в среднем,  $W=8,4\%$  по массе, что значительно превышает расчетное массовое отношение  $W_A=2\%$  по ТКП 45-2.04-43-2006 для условий эксплуатации «А», а также максимально допустимую  $W=5\%$  по СНБ 5.08.01-2000 «Кровли. Технические требования и правила приемки».

В результате обследования было выявлено, что конструкции фундаментов здания, исходя из анализа по открытым шурфам, находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Фундаменты выполнены:

под наружные стены ленточными бутобетонными с шириной подошвы 740...880 мм, глубина заложения фундаментов относительно дневной поверхности грунта составляет – 1530...1850 мм;

под внутренние стены ленточными бутобетонными с шириной подошвы 1220 мм, глубина заложения фундаментов относительно отметки пола первого этажа составляет 2410 мм;

под внутренние несущие колонны фундаменты устроены столбчатыми из бутобетона с размерами подошвы в плане 1800x1900 мм, глубина заложения фундаментов составляет -3.140 м.

Расчетное сопротивление колеблется от 391 до 885 кПа, что больше давления под подошвой с учетом дополнительной нагрузки от проектируемой крыши. Физический износ конструкций фундаментов – 20%.

Монолитная плита перекрытия над первым этажом здания находится в ограниченно-работоспособном состоянии (3 категория технического состояния): на отдельных участках бетон плиты имеет

поризованную структуру и трещины раскрытием до 1,0 мм. Физический износ конструкций плиты перекрытия – 35-40%.

Несущие конструкции покрытия здания: главные и второстепенные балки, плиты находятся в неудовлетворительном техническом состоянии (4 категория), в конструкциях которых выявлены следующие дефекты: силовые трещины раскрытием до 0,6...0,8 мм; прогибы плит покрытия достигают 30 мм, а второстепенных и главных балок – 40 мм, недостаточная несущая способность конструкций на действие существующих нагрузок. Вышеприведенные дефекты обусловлены перегруженностью железобетонных конструкций существующим составом покрытия. Физический износ конструкций составляет 65-70%.

С целью восстановления эксплуатационных качеств здания и устранения выявленных дефектов рекомендуется выполнить следующие ремонтно-строительные работы и мероприятия:

Увлажнение и сырость по внутренней поверхности наружных стен обусловлена их низкими теплотехническими характеристиками. Необходимо выполнить дополнительную теплоизоляцию наружных стен здания, доведя их величину сопротивления теплопередаче до требуемых по ТНПА;

Трещины в кирпичной кладке наружных и внутренних стен рекомендуется заделать инъецированием полимерцементного раствора;

Произвести ремонт монолитной плиты перекрытия над первым этажом в следующей технологической последовательности:

- простучать нижнюю поверхность плиты, определяя зоны с нарушенной структурой бетона (преимущественно эти зоны расположены на расстоянии 250 мм от трещин по плите);

- удалить штукатурку по нижней поверхности плиты на дефектных участках. Обработать поверхность бетона плиты металлическими щетками, продуть участки сжатым воздухом;

- оголенную арматуру плиты обработать преобразователями ржавчины согласно требованиям ТКП 45-5.09-33-2006;

- к арматуре плиты прикрепить проволокой арматурные сетки из арматуры диаметром 4...5 мм S500 с ячейкой не более 50x50 мм и выполнить торкретирование нижней поверхности плиты бетоном класса по прочности не ниже C20/25 толщиной слоя 15...20 мм.

– по истечении 3...4 суток после торкретирования дефектных участков плиты выполнить инъецирование цементно-полимерного раствора в бетон плиты с неплотной поризованной структурой.

– все работы на захватках выполнять при отсутствии полезной нагрузки на плиту перекрытия. Загружение плиты выполнять не ранее чем через 13... 14 суток после выполнения ремонтных работ.

Произвести усиление фундаментов перегородок с трещинами методом передачи нагрузки от конструкций перегородки на буронабивные сваи. Либо произвести демонтаж перегородок, их фундаментов и выбрать грунт основания до отметки -1.500. После этого пролить грунт водой, уплотнить с помощью ручной вибротрамбовки. Далее отсыпать по 0,3 м песком средней крупности с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения  $K_{упл} \geq 0,94 \dots 0,95$ .

Произвести усиление второстепенных и главных балок перекрытия здания. Усиление главных балок рекомендуется выполнять подведением несущих стальных профилей, второстепенных – подведением стальных профилей либо устройством железобетонной «рубашки» с добавлением рабочей арматуры в нижней зоне балок. Усиление выполнять только после демонтажа существующего перекрытия кровли и до устройства нового перекрытия.

Оголение арматуры, каверны, незначительные сколы бетона, усущенные трещины по нижней поверхности плит перекрытия и покрытия требуется заделать: 1. очистить участки плит от отделочных слоев; 2. удалить продукты деструкции бетона плит, обработать арматуру преобразователями ржавчины; 3. заделать дефекты цементно-песчаным раствором марки не ниже М200.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. - Минстройархитектуры РБ, Минск 2003. – 140 с.
2. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85. - Госстрой СССР. - М., ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 36 с. (с изм. №1 РБ).
3. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-37-2008. - Минстройархитектуры РБ, Минск 2009. – 45 с.
4. Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их

пригодности к эксплуатации: ТКП 45-1.04-208-2010. - Минстройархитектуры РБ, Минск 2011. – 23 с.

5. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-43-2006. – Минстройархитектуры РБ, Минск 2007. – 32 с.