

УДК 624.012

**Результаты обследования и оценки технического состояния  
несущих и ограждающих конструкций административного  
здания по ул. Смоленской, 33 в г. Минске  
в связи с реконструкцией**

Гаранков Е.Б., Гончар О.В.

(Научный руководитель – Коледа С.М.)

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь

В данной работе изложены материалы обследования несущих и ограждающих конструкций административного здания по ул. Смоленской, 33 в г. Минске. Цель работ – проведение натурного обследования несущих и ограждающих конструкций здания, оценка их технического состояния и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов в связи с предполагаемой реконструкцией здания под административно-торговый центр.

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

Обследуемое здание 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. В 2003 г. Был выполнен ремонт кровли с дополнительным утеплением и заменой рулонного ковра, в 2010 г. Выполнен ремонт рулонного ковра.

Здание выполнено в одном блоке, двухэтажным, без подвала, размерами в плане 72,7×20 м. Высота этажа – 3,8 м.

Конструктивная схема здания представляет собой неполный каркас с несущими наружными продольными и поперечными кирпичными стенами. 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 капитальным колоннам. Конструкция покрытия состоит из системы несущих железобетонных балок (главных), установленных на кирпичные стойки. На главные балки и наружные несущие стены опираются второстепенные балки, по которым уложены плоские плиты покрытия.

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

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

В результате отдельных нарушений при производстве строительно-монтажных работ, 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.

В результате обследования было выявлено, что конструкции фундаментов здания, исходя из анализа по шурфам, находятся в удовлетворительном техническом состоянии (II категория). 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 1800×1900 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%.

Несущая монолитная плита перекрытия над первым этажом здания находится в ограниченно-работоспособном состоянии (III кате-

гория технического состояния): на отдельных участках бетон плиты имеет пористую структуру и трещины раскрытием до 1,0 мм. Физический износ конструкций плиты перекрытия – 35%.

В неудовлетворительном техническом состоянии (IV категория) находятся несущие конструкции покрытия здания (главные и второстепенные балки, плиты), 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. Данные дефекты обусловлены перегруженностью железобетонных конструкций существующим составом покрытия. Физический износ конструкций составляет 65%.

Прочность наружных кирпичных стен здания и внутренних столбов в уровне второго этажа при действующих нагрузках обеспечена. Техническое состояние наружных кирпичных стен удовлетворительное (II технического состояния): имеются трещины по кладке раскрытием до 0,4...1,0 мм, увлажнение и промерзание стен. Сопротивление теплопередаче наружных стен здания составило  $R_T=0,74 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , что ниже нормативных значений 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 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  $R_{нок}=1,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , 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».

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

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

2. 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;

3. Выполнить 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  $K_{упл} \geq 0,94 \dots 0,95$ . Выполнить фундамент и конструкции перегородки согласно разработанного проекта.

4. Выполнить ремонт монолитной плиты перекрытия над первым этажом в следующей последовательности: – простучать нижнюю поверхность плиты, определяя зоны с нарушенной структурой бетона (преимущественно эти зоны расположены на расстоянии 200...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 вязальной проволокой арматурные сетки из арматуры диаметром 4...5 мм S500 с ячейкой не более 50×50 мм и выполнить торкретирование нижней поверхности плиты бетоном класса по прочности не ниже  $C^{20}_{/25}$  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.

5. Выполнить комплекс усиления второстепенных и главных балок покрытия 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 покрытия кровли и до устройства нового покрытия (т.е. без нагрузки на покрытие).

6. Незначительные сколы бетона, оголение арматуры, каверны, 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.

7. При устройстве скатной крыши демонтировать существующую конструкцию покрытия кровли и после усиления несущих конструкций покрытия выполнить новую эффективными материалами доведя сопротивление теплопередаче до требуемого по ТНПА, при этом нагрузка от конструкций кровли не должна превышать несущую способность чердачного перекрытия. При демонтаже существующего покрытия кровли категорически воспрещается применение инструментов с динамическим воздействием на конструкции покрытия.

#### ЛИТЕРАТУРА

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