

УДК 69.032.2:69.07:005.935.3

**Обследование технического состояния несущих конструкций  
здания ФОК по ул. Красная в г. Минске**

Мадалинская Н.Г.

(Научные руководители - Мадалинский Г.Г., Горячева И.А.)

Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Проведение настоящего натурного обследования технического состояния основных несущих и ограждающих конструкций здания по ул. Красная, 23 в г. Минске необходимо для разработки проекта реконструкции.

Целью обследования явилось определение технического состояния фундаментов, наружных и внутренних стен, покрытия и перекрытий, наличие возможных дефектов, возникших за время эксплуатации, вследствие морального и физического износа здания, с определением фактической несущей способности по действующим в настоящее время нормативным документам.

Все работы выполнены в соответствии с требованиями действующих в настоящее время нормативных документов ТКП 45-1.04-208-2010 "Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации", ТКП 45-1.04-37-2008 "Обследование строительных конструкций зданий и сооружений", ТКП 45-1.04-119-2008 "Здания и сооружения. Оценка физического износа".

На основании выполненного обследования проведена оценка надежности работы фундаментов, стен, перекрытий и покрытия, что в свою очередь позволило сделать выводы и дать рекомендации для разработки проекта реконструкции, с обеспечением надежной эксплуатации здания в будущем.

Проект на строительство бытового корпуса МППО им. Я. Коласа разработан в 1989 году кооперативом "Прок" (шифр 20-88). Инженерно-геологические изыскания выполнены Белорусским государственным институтом инженерных изысканий в 1990г. (объект №287/90).

Здание по ул. Красная 23 в г. Минске – четырехэтажное, прямоугольное в плане, размерами 21.0х18.140м. Высота этажей 3.3м, в

спортивном зале на 3м этаже – бм. В осях Б-Г; 1-7 расположены подвальные помещения.

В конструктивном отношении здание бескаркасное, с несущими наружными и внутренними продольными стенами и жесткими горизонтальными железобетонными дисками междуэтажных перекрытий.

По проекту фундаменты под стенами ленточные из сборных железобетонных плит по серии 1.112-5 в.2 шириной 1400мм под несущие продольные и поперечные стены, и фундаментных блоков по ГОСТ 13579-78 шириной 600 и 400мм. Под кирпичными столбами фундаменты монолитные столбчатые ФМ1 и ФМ3 размерами 2000x2600мм, высотой 900мм. Отметка низа подошвы фундаментов -3.920 со ступенчатым понижением до отм. -5.720 от оси 3 по осям В и Г до оси 1 и от оси Б ступенчато до оси Г.

За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1го этажа, что соответствует абсолютной отм. 201.900 (сист. высот Балтийская). При проектировании фундаментов в качестве грунтов основания приняты мелкие пески средней плотности с  $\varphi=30^{\circ}$ ;  $\gamma_{гр}=1.65\text{т/м}^3$  с расчетным сопротивлением  $R=2\text{кг/см}^2$ .

По проекту наружные стены из керамического эффективного кирпича толщиной 640 и 510мм. Вдоль осей А и Д расположены кирпичные столбы. Внутренние стены из керамического эффективного кирпича толщиной 380мм.

Междуэтажные перекрытия из сборных многопустотных железобетонных плит пролетами 3.0; 6.0; 7.2 и 9.0м по сериям 1.141-1 в. 14; 1.241-1 в. 27; 1-241 в. 21 соответственно.

Покрытие над спортивным залом – сборные железобетонные ребристые плиты 3.0x12.0м по серии 1.465.1-3/80 в. 5.

Кровля в здании совмещенная рулонная неventилируемая с организованным внутренним водостоком.

Вскрытием фундаментов в шурфах установлено, что ширина фундаментных плит под продольную несущую стену по оси В составляет 1600мм, с отметкой низа подошвы -3.910м. Ширина фундаментных плит под наружные несущие стены составляет 2000мм, с отметкой низа подошвы в месте вскрытия -4.200м. По проекту ширина подошвы фундаментов 1400мм, с отметкой низа -3.920м. По своим параметрам фундаментные плиты ленточного фундамента соответствуют серии 1.112-5.8.2.

Как было отмечено выше, по проекту отметка низа подошвы фундамента по оси 1 в осях В-Г постоянная и составляет -5.720м, на участках между осями Б и В по оси 1, 3-1 по оси В, 3-1 по оси Г переменная от -3.920 до 5.720м с тремя уступами высотой по 600мм.

По данным инженерно-геологических изысканий установлено, что при отметке подошвы фундамента -3.920 (абсолютная 197.98) в осях 5-7, основанием фундаментов служат пески средней крупности плотные, маловлажные, с расчетным сопротивлением  $R=0.44$ МПа.

В свою очередь от оси 5 до оси 1 грунтовые условия изменяются, и при отметках заложения фундаментов -3.92 и -5.720 (абсолютные 197.88 и 196.18) основанием фундаментов служат пески средней крупности, средней плотности, влажные, с расчетным сопротивлением  $R=0.231$ МПа. Грунтовые воды на отметках 194.18 – 195.93 (скважины 2; 3).

В кладке стен применен кирпич керамический пустотелый утолщенный М125; кирпич керамический полнотелый М125, кладочный раствор из кладки стен соответствует раствору М75.

При обследовании обнаружены вертикальные и наклонные трещины в несущих стенах шириной раскрытия 1.0...5.0мм. Аналогичные трещины также обнаружены в самонесущих стенах в помещении спортивного зала в осях А и Д. На момент обследования дальнейшего раскрытия трещин не происходит, о чем свидетельствуют установленные на трещинах в 2005 году гипсовые маяки.

По периметру наружных стен, на высоту 1.2...1.5м, под парапетом, установлены участки замочания, с размораживанием кладки на глубину до 30мм.

Установлены места разрушения (размораживания) цокольной части кирпичных стен на глубину 15...30мм, на высоту 0.6...0.7м от планировочной отметки.

Выявлены следы увлажнения внутренних поверхностей кирпичных стен, в местах прохода стояков ливневой канализации, санузлах, у покрытия.

На отдельных участках стен в помещениях 4-го этажа установлены участки черной плесени.

В результате детального обследования определены типы и сечения плит покрытия и перекрытий.

Как показали результаты обследования и поверочных расчетов, вместо плит по серии 1.141-1 в.14 марки ПК10-60.12 и ПК10-60.15,

под расчетную нагрузку  $1000 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы, использованы плиты по серии 1.141-1 в.63 марок ПК60.15-8АтV и ПК60.12-8АтV. Учитывая выборочный характер вскрытий, на основании выполненных поверочных расчетов, можно констатировать, что указанные плиты можно использовать под расчетную нагрузку  $800 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы.

Плиты перекрытия на отм. +3.000, в осях 1-4, соответствуют проектной серии 1.241-1 в. 27, марки ПК72.12-8АтV и могут быть использованы под расчетную нагрузку  $750 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы.

Плиты перекрытия на отм. +6.300 в осях 1-4 соответствуют проектной серии 1.241-1 в.21 марки ПК90.15-8АтV и могут быть использованы под расчетную нагрузку  $750 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы.

Плиты покрытия  $3.0 \times 12.0 \text{ м}$  по своим параметрам могут быть отнесены к серии 1.465.1-3/80 в. 5 марки 2ПГ12-3АШв, под расчетную нагрузку  $490 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы. Как показывают поверочные расчеты несущая способность плит  $\sim 450 \text{ кгс/м}^2$  без учета собственной массы.

В свою очередь следует отметить, что расчетная нагрузка от конструкции кровли и снега составляет  $612 \text{ кгс/м}^2$ . Таким образом, очевидно, что покрытие перегружено тяжелой конструкцией кровли.

В целом при детальном обследовании покрытия и перекрытий сверхнормативных прогибов, трещин, других факторов силового происхождения не установлено.

Как показало обследование, состояние фундаментов удовлетворительное и они относятся ко II категории технического состояния. Несущая способность основания фундаментов по оси Г в зоне расположения бассейна в осях 1-3, достаточна для восприятия эксплуатационных нагрузок. Расчетное сопротивление грунта  $R=0.232 \text{ МПа}$  больше максимального напряжения в расчетном слое грунта равно  $\sim 0.153 \text{ МПа}$ . В свою очередь максимальное напряжение под подошвой фундаментов по оси В равно  $0.246 \text{ МПа}$ , что больше расчетного сопротивления грунта.

Кроме этого следует отметить, что при отсутствии заполнения водой бассейна, максимальное напряжение под подошвой фунда-

ментов по оси В — 0.239МПа незначительно превышает расчетное сопротивление грунта.

Следует особо отметить, что бассейн по осям В; Г и I опирается непосредственно на фундаментные подушки стен.

В свою очередь в части здания в осях 5-7 расчетное сопротивление грунта под подошвой фундаментов равно 0.44МПа достаточно для восприятия эксплуатационных нагрузок. Максимальное напряжение под подошвой фундаментов по осям Б и Г — 0.144МПа, по оси В ~0.228МПа.

Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что при решении вопроса о реконструкции здания с надстройкой этажей, возникает вопрос об усилении фундаментов в осях 1-3, решить который невозможно без разбора здания практически до оси 3, так как глубина заложения фундаментов в зоне бассейна находится на отм. -5.720м.

Как было отмечено выше, при обследовании кирпичных стен установлено наличие вертикальных и наклонных трещин. По характеру и местам их расположения, можно констатировать, что их появление и развитие связано с неравномерной осадкой основания, из-за различия в характеристиках грунтов по длине здания. Особую роль в данной ситуации сыграл бассейн, расположенный в угловой части здания.

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

На основании анализа результатов натурального обследования и выполненных поверочных расчетов конструкций существующего здания можно сделать следующие выводы:

1. В целом здание ФОК по ул. Красная, 23, находится в удовлетворительном состоянии и относится ко II категории технического состояния.
2. Состояние фундаментов удовлетворительное и они относятся ко II категории технического состояния. Однако при разработке проекта реконструкции с надстройкой возникнет необходимость разработки мероприятий по усилению фундаментов в осях 1-3.
3. Несущая способность стен достаточна для восприятия эксплуатационных нагрузок и их состояние относится ко II категории. Дефектные участки стен с трещинами подлежат ремонту.

4. Железобетонные плиты перекрытий находятся в удовлетворительном состоянии и относятся ко II категории технического состояния, могут быть использованы под расчетную нагрузку без учета собственной массы:  
ПК60.15; ПК60.12 — 800кгс/м<sup>2</sup>,  
ПК72.12 — 750кгс/м<sup>2</sup>,  
ПК90.15 — 750кгс/м<sup>2</sup>.
5. Несущая способность ребристых плит покрытия 3.0x12.0м недостаточна и они подлежат демонтажу или замене тяжелой конструкции кровли.

#### ЛИТЕРАТУРА.

Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85. - Госстрой СССР. - М., ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 36 с. С изменением №1 РБ.

Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. - Минстройархитектуры РБ, Минск 2003. – 140 с.

6. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений: ТКП 45-1.04-37-2008. - Минстройархитектуры РБ, Минск 2009. – 45 с.
7. 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.