

УСИЛЕНИЕ МНОГОПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

А.И. Голоднов*, д.т.н., Ю.Н. Слюсар**, инж.

**Общество с ограниченной ответственностью «Украинский институт стальных конструкций им. В.Н. Шимановского»*

ул. В. Шимановского, 2/1, г. Киев, Украина

E-mail: golodnow@ukr.net

***Луганский национальный аграрный университет*

Городок ЛНАУ, г. Луганск, Украина

E-mail: sljusar-jylija@rambler.ru

Исследования железобетонных плит издавна привлекало внимание ученых и проектировщиков, поскольку плиты имеют широкое распространение. Методики расчета, рекомендуемые действующими нормативными документами, не всегда дают возможность правильно оценить деформативность конструкций, поскольку в их основу положены предпосылки об упругой или упругопластической работе материала в эксплуатационной стадии с применением недеформированных схем [1, 2].

Железобетонные многопустотные плиты обладают достаточной прочностью (при условии работы плит при величинах нагрузок, не превышающих предельных для данных марок плит) и жесткостью. В связи с изменением функционального назначения помещений зданий и увеличением нагрузок приходится выполнять усиление конструкций.

В связи с этим возникает необходимость в проведении работ по обследованию, оценке технического состояния и восстановлению их эксплуатационной пригодности или усилению [3].

Необходимость в проведении обследования строительных конструкций перекрытия над подвалом административного здания литер А по адресу ул. Урицкого, 45 в г. Киеве в осях 2-8/А-Г возникла в связи с изменением функционального назначения и необходимостью размещения на перекрытии торгового оборудования продовольственного магазина с увеличением величины полезной нагрузки с 2 до 5 кПа (500 кг/м²).

Административное здание (корпус проектного института) было введено в эксплуатацию в 70-х годах прошлого столетия. Здание состоит из одного, сложного в плане, девятиэтажного объема. Кроме 9 этажей надземной части в здании имеется подвал и цокольный этаж.

В конструктивном отношении здание представляет собой сложную пространственную систему из сборных железобетонных конструкций. В подвальной части здания несущими вертикальными элементами являются продольные и поперечные бетонные и кирпичные стены, железобетонные колонны. В надземной части – сборные железобетонные колонны и стены.

Перекрытие над подвалом выполнено из сборных железобетонных многопустотных плит, которые опираются на стены подвала и ригели.

Пространственная жесткость конструкций каркаса обеспечивается совместной работой заделанных в фундаменты колонн, ригелей,

горизонтальных дисков перекрытий и покрытия, вертикальными диафрагмами жесткости и стенами лестничных клеток.

По результатам выполненного обследования установлено, что доступные для обследования плиты не имеют дефектов и повреждений, которые свидетельствовали бы о начале разрушения.

Определение параметров армирования выполнено магнитным методом в соответствии с ДСТУ Б В.2.6-4-95 (ГОСТ 22904-93) [4].

Определение прочности бетона выполнено ультразвуковым методом по ДСТУ Б В.2.7-226:2009 [5]. Для определения прочности бетона в местах контроля использована базовая градуировочная зависимость «скорость-прочность», установленная для используемого прибора по многолетним статистическим данным результатов сравнительных ультразвуковых и механических испытаний образцов из бетонов различных классов по прочности.

Профиль открытого стержня плиты в осях 3-4/ Б-В (2-я от оси 5) «винт», т.е. арматура по внешним признакам соответствует классу А-II [6].

После вскрытия подготовки пола было установлено расположение плит и их фактическое состояние. Установлено, что плиты смонтированы с отступлениями от требований нормативных документов. Разность отметок верха плит в пределах помещений достигает до 70 мм. Верхние поверхности смонтированных плит имеют дефекты в виде пустот, каверн.

Полученные в результате проведенных работ по обследованию данные позволили выполнить расчеты конструкций. Расчеты были выполнены с учетом требований действующих нормативных документов [1, 2 и др.]. В результате было установлено, что существующего армирования плит недостаточно для восприятия увеличенных нагрузок.

Для размещения торгового оборудования было предложено выполнить усиление конструкций. Усиление предложено выполнить путем установки дополнительной рабочей арматуры в пустотах плит и конструктивной арматуры в верхней части плиты с объединением дополнительной арматуры с существующей конструкцией путем устройства набетонки из мелкозернистого бетона класса по прочности не ниже С16/20 (В20).

Усиление конструкций выполнено в такой последовательности.

1. В плитах перекрытия были сделаны горизонтальные прорезы для устройства продольных полостей в пустотах плит. В каждой плите было сделано по две прорезы. После устройства прорезей были удалены остатки бетона, строительный мусор. На поверхности плит была выполнена насечка. Поверхности были продуты сжатым воздухом и промыты водой.
2. В горизонтальные прорезы были установлены каркасы и арматурные сетки. Каркасы с сетками в пространственный арматурный каркас были объединены с помощью вязальной проволоки.
3. После установки арматурных изделий в проектное положение была выполнена укладка бетона усиления. Подача мелкозернистого бетона класса по прочности С16/20 (В20) выполнена с помощью растворонасоса.

Поверхность плиты перед укладкой бетона была увлажнена. Уплотнение бетона выполнено поверхностными вибраторами.

4. Через 14 суток после окончания бетонирования было выполнено устройство пола из плитки.

Таким образом, проведенный комплекс работ по обследованию, оценке технического состояния, разработке проекта усиления и собственно усилению конструкций плит перекрытий позволил обеспечить в дальнейшем длительную и безопасную эксплуатацию перекрытия.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. – Офіц. вид. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Конструкції будинків і споруд. Державні будівельні норми України).
2. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – Офіц. вид. – К. : Мінбуд України, 2006. – 60 с – (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Державні будівельні норми України).
3. Семиног М. М. Моделювання напружено-деформованого стану для обґрунтування можливості продовження терміну експлуатації будівельних конструкцій, будівель та споруд / М. М. Семиног, О. І. Голоднов // Зб. наук. праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського. – К. : Вид-во «Сталь», 2009. – Вип. 4. – С. 243–249.
4. Конструкції будинків і споруд. Конструкції залізобетонні. Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури: ДСТУ Б В.2.6-4-95 (ГОСТ 22904-93). – Введ. замість ГОСТ 22904-78 наказом Держкоммістобудування України № 65 від 6 квітня 1995 року. – К.: Держкоммістобудування України, 1996. – 21 с.
5. Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності: ДСТУ Б В.2.7-226:2009. – Введ. вперше. Надано чинності: наказ Мінрегіонбуду України 22.12.2009 року № 649. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 33 с.
6. Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності: ДСТУ Б В.2.7-224:2009.– Введ. вперше. Надано чинності: наказ Мінрегіонбуду України 22.12.2009 року № 644. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 27 с.