

ОБСЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПОКРЫТИЯ

Прядко Н.В.¹, Кушнир М.В.²

¹Прядко Николай Владимирович - кандидат технических наук, доцент;

²Кушнир Максим Владимирович – магистрант,

направление: решение проблем усиления конструкций зданий и сооружений,

кафедра архитектуры гражданских зданий и сооружений,

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,

г. Донецк, Украина

Аннотация: в данной статье рассмотрены результаты обследования и оценки технического состояния железобетонных балок покрытия здания механического цеха структурной единицы Публичного акционерного общества «ДОНБАССЭНЕРГО» «ЭЛЕКТРОРЕМОНТ». По результатам обследования выполнен перерасчет балок покрытия и разработаны конструктивные решения по их усилению.

Ключевые слова: здание механического цеха, железобетонные балки покрытия, обследование, дефекты, повреждения, оценка технического состояния, усиление.

Длительная эксплуатация здания и его конструкций без своевременного технического обслуживания и капитальных ремонтов, недостаточная прочность материалов конструкций, а также изменение погодных условий и действующих нормативов часто приводит к необходимости перерасчета несущих конструкций каркаса здания и их усилению. В связи с тем, что компании не выполняют плановые обследования и ремонты объектов согласно техническим рекомендациям, появляется повышенный риск аварийных случаев, так как конструкция не выполняет возложенных на неё функций, а так же может привести к разрушению и порче других конструкций. Крайне необходимо проводить плановое обследование зданий для предотвращения больших аварий.

Здание механического цеха построено в 1962 г. и неоднократно реконструировалось.

Здание эксплуатируется 51 год, что приближается к установленному сроку (60 лет) службы зданий такого типа [1, Приложение В]. В настоящее время основные несущие и ограждающие конструкции здания имеют различного рода повреждения и деформации.

В работе использованы материалы обследования, выполненные ДПИ «Теплоэлектропроект» в 2004 г., а также некоторые чертежи, разработанные ПИ «Донбассэнергостройпроект» в 1960 г.

В настоящей работе приведены результаты обследования железобетонных балок покрытия разработаны рекомендации по их дальнейшей эксплуатации.

Здание механического цеха представляет собой прямоугольное в плане здание с размерами в осях 49,5827,00 м и состоит из двух пролетов 12 м и 15 м с высотой до низа несущих конструкций, соответственно, 7,8 и 9,12 м.

Балки покрытия - в пролете «А-Б» - сборные железобетонные с параллельными поясами сплошного сечения высотой 950мм. Балки имеют сколы граней, каверны с оголением рабочей арматуры, полученные в результате некачественного бетонирования, прогибы, превышающие предельно допустимые значения, отдельные вертикальные трещины различной величины раскрытия.

Балка покрытия - в пролете «А-Б» по оси «9» выполнена в металлической опалубке с гладкой поверхностью по всем сторонам, по осям «2-8» на поверхностях балок наблюдаются следы от деревянной опалубки (рис. 1), что может свидетельствовать о том, что эти балки могли быть изготовлены на строительной площадке, о чем свидетельствуют и многочисленные каверны на боковых поверхностях. Балки покрытия имеют прогибы – 15мм, 70мм, 40мм, 15мм, 40мм, 50мм, соответственно, по осям «4», «5», «6», «7», «8» и «9». Ширина раскрытия трещин (определялась с помощью микроскопа Мир-2, рис. 2) в нижней части балок составляет 0,3, 0,7, 0,5, и 0,5мм, соответственно, по осям «4», «5», «8», «9» (для контроля ширины раскрытия трещин установлен маяк. См. рис. 3).

Прогибы балок по осям «5» и «9» составляют, соответственно, 70 и 50мм, что превышает допустимые значения (согласно табл. 1 ДСТУ Б В.12,-3:2006 «Прогибы и перемещения» прогибы балок покрытий не должны превышать $L/250 - 12000/250=48$ мм).

Установлено, что балки в пролете «А-Б» по нижнему поясу армированы четырьмя арматурами периодического профиля диаметром 32 мм. Для последующих расчетов класс арматуры – Ст. 5 принят в соответствии с проектом (см. лист № 35 проекта ПИ «Донбассэнергостройпроект», 1960 г.) и соответствует классу А-II согласно [3].

Балки покрытия в пролете «Б-В» - сборные железобетонные двухскатные сплошного сечения высотой 1400 мм имеют сколы граней, каверны с оголением рабочей арматуры, полученные в результате

некачественного бетонирования. Прогобы балок составляют в основном не более 60мм, что практически не превышает допустимые значения (согласно [2] «Прогобы и перемещения» прогибы покрытий не должны превышать $L/250 - 15000/250=60$ мм).

Для принятия обоснованного решения о состоянии балок, имеющих прогибы, превышающие предельно допустимые значения и необходимости их усиления выполнены проверочные расчеты балок по несущей способности с учетом действующих нагрузок, прочности бетона, типа и площади рабочей арматуры.

Прочность бетона определялась с помощью прибора «Оникс-2,5» (измеритель прочности ударно-импульсный) методом ударного импульса по ГОСТ22690-88. Прочность бетона балок покрытия определялась для пролетов «А-Б» и «Б-В» и составила, соответственно, В12,5-В15 и В25.

Расчет балки покрытия для пролета «А-Б», где наблюдались сверхнормативные прогибы, выполнен с учетом постоянной нагрузки от собственного веса и веса покрытия и временной снеговой загрузки. Расчет проводился при $T=30$ лет – [1, п. 8.11] (установленный срок эксплуатации здания - 30 лет в соответствии с техническим заданием - письмом завода по [3] и в ПВК «SCAD»).

Из проверок следует, что жесткость, прочность и трещиностойкость балки при существующих геометрических размерах, значении прочности бетона (В 12,5) и армировании нижнего пояса (4 класса А-П) соответствуют существующим нормативам. Трещины по нижнему поясу в отдельных балках могли появиться при кратковременном их перегрузе снеговой нагрузкой.

Выводы.

Балки покрытия пролетов «А-Б» и «Б-В» находятся в *удовлетворительном состоянии* и требуют ремонта. Следует отметить, что, несмотря на удовлетворительное состояние балок покрытия пролета «А-Б» на их нижнем поясе по осям «4», «5», «8», «9» в местах наличия трещин должны быть установлены гипсовые «маяки».

Смотрителю зданий и сооружений еженедельно, а в зимний период при снегопадах ежедневно следить за состоянием маяков и, в случае их разрушения, обратиться в проектную организацию для принятия решения о необходимости усиления балок.

Таким образом, заблаговременно проведенное обследование и диагностики здания или сооружения может существенно продлить срок эксплуатации объекта, так как предупреждает возможные аварийные повреждения. При обследовании железобетонных конструкций рекомендуется применять современные приборы определения прочности бетона основанные на принципах неразрушающего контроля.

Процесс проведения технического обследования зданий, как это видно из проведенной работы, является трудоемким и высококвалифицированным, требующий специалистов разного профиля и использования высокотехнологичного специализированного оборудования. Полученные данные необходимо тщательно анализировать, и делать правильные выводы. Требуется привлечение квалифицированных специалистов, разбирающихся в причинах появления дефектов конструкций, влияния дефектов на работу конструкции, а так же знающих методы их устранения и усиления.



Рис. 1. Балки покрытия пролета Б-В в осях «2-9» изготовлены в деревянной опалубке и изначально имели прогиб до 70 мм



Рис. 2. Определение ширины раскрытия трещины в балке покрытия по оси «9» пролета «А-Б» с помощью микроскопа Мир-2

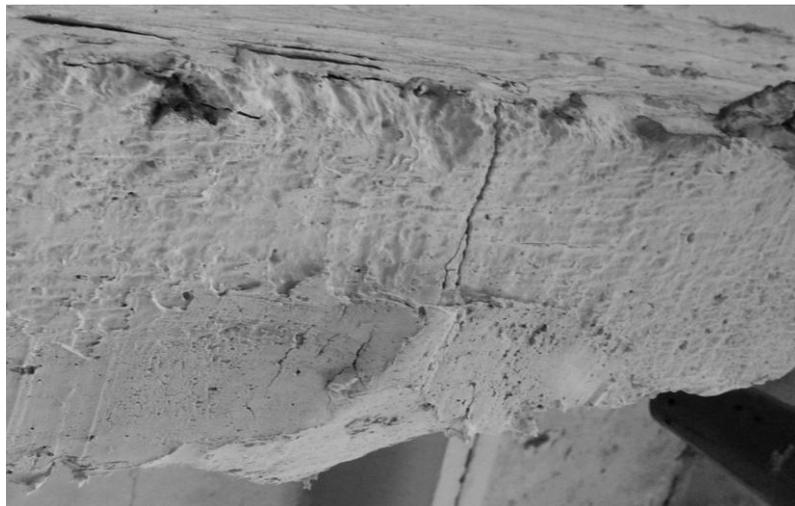


Рис. 3. Трещина по нижнему поясу балки покрытия по оси «9» пролета «А-Б» шириной раскрытия 0,5 мм. На трещине установлен «маяк» из алебастрового раствора 12.03.2014 г.

Список литературы

1. Государственные строительные нормы: ДБН В.1.2-2, 2006 «Нагрузки и воздействия».
2. Государственный стандарт Украины: ДСТУ Б В.12,-3, 2006 «Прогибы и перемещения».
3. Строительные нормы и правила: СНиП 2.03.01-84. «Бетонные и железобетонные конструкции».
4. *Прядко Н.В.* Обследование и реконструкция жилых зданий // Учебное пособие. Макеевка: ДонНАСА, 2006 г. 156 с.