

УДК 69.0 (075.8)

Комплексная оценка технического состояния зданий с учетом показателей уровней надежности

Абильмаженов Талгат Шамганович¹, Кожахмет Мейрам Сагинбайулы²,
Буркитбаев Аян Сабитович³

¹кандидат технических наук, доцент

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

²доцент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева

³магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева

Аңдатпа. Мақалада ғимараттарды техникалық тексерудің заманауи тәсілдері туралы сөз қозғалады. Тексеру аймағындағы қазіргі кездегі қолданыстағы нормативті құжаттарды және ғимараттардың техникалық күйін талдай отырып, заманауи кезеңдегі техникалық тексерудің тәсілдерін дамыту перспективасы қарастырылған.

Кілт сөздер: сенімділік, техникалық тексеру, сенімділік индексі, сенімділіктің мақсатты деңгейі, техникалық жағдайы, техникалық жай-күйінің санаты.

Аннотация. В статье кратко освещаются современные методы технического обследования зданий с позиции обеспечения требуемого качества к уровню надежности. Анализируются положения действующих нормативных документов в области обследования и оценки технического состояния зданий, предлагаются перспективы развития методов технического обследования в современных условиях.

Ключевые слова: надежность, техническое обследование, индекс надежности, целевой уровень надежности, техническое состояние, техническое состояние, категории технического состояния.

Abstract. The modern methods of technical inspection of building are briefly illuminated from position of providing of the required quality to the level of reliability. Positions of operating normative documents are analysed in area of inspection and estimation of the technical state of building, the prospects of development of methods of technical inspection are offered in modern terms.

Key Words: reliability, technical inspection, reliability index, the target level of reliability, technical condition, categories of technical condition.

В условиях рыночной экономики при проведении технического обследования современного здания необходимо учитывать различные мнения конкретных потребителей. В тоже время понятие «качество среды обитания» имеет субъективный характер, зависит от индивидуального восприятия и ощущений конкретного человека. Одинаковые условия для одних людей могут

восприниматься как комфортные, а для других - как не вполне приемлемые. Различие в восприятии людей комфортных условий требуют разработки новых нормативных положений, а на практике в большинстве случаев принимаются усредненные показатели комфортности, удовлетворяющие большинство потребителей. Наиболее распространенная схема комфортных условий, необходимых в здании, приведена на рисунке 1.



Рисунок 1: Схема формирования комфортных условий обитания

При этом, в действующем СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений» [1] в зависимости от имеющихся дефектов и повреждений техническое состояние может быть классифицировано по следующим категориям: исправное, работоспособное, ограниченного повреждения, значительного повреждения, на грани обрушения.

Из чего следует, что в оценку технического состояния показатели комфортности не входят, а приведен анализ конструктивных элементов здания или сооружения. Конечно, часто, особенно при аварийных ситуациях, требуется экспертное заключение только для конструктивной части здания, в этом случае показатели комфортности учитывать не имеет смысла.

Своевременная оценка технического состояния зданий и сооружений позволит вовремя провести их ремонт и усиление, и тем самым обеспечить их надежность при эксплуатации. Как видим, при оценке технического состояния ключевым словом является «надежность», гарантирующая безопасность объекта, но сможет ли данный показатель обеспечить комфорт или качество среды обитания человека. В действующем нормативном документе [1] он представлен следующим образом: «Надежность - способность несущей конструкции или элемента конструкции соответствовать установленным требованиям в течение проектного срока эксплуатации.

Надежность выражается, как правило, вероятностными величинами». На практике надежность сооружения косвенно может быть оценена в виде коэффициента запаса прочности сооружения, категорией его технического состояния или условной надежностью в баллах.

В соответствии с этим интересна европейская концепция надежности, представленная на рисунке 2 и рекомендованная руководством для проектировщиков к Еврокоду 1990: «Основы проектирования сооружений» [2], где описана её структура, и отображены составляющие её элементы.



Рисунок 2: Наглядное представление концепции надежности

Согласно рисунка 2 безопасность конструкции, эксплуатационная пригодность, сопротивление воздействиям окружающей среды и живучесть - это четыре составляющие концепции надежности. Главным преимуществом представленной европейской концепции надежности является комплексный подход, также - это первая в мире система проектирования, в основу концепции которой, положен принцип управляемой надежности и долговечности. Безусловно, другие системы проектирования, имели центральную цель гарантировать безопасность сооружения в течение всего срока эксплуатации, однако только в Еврокоде проектировщику предоставлен аппарат управления надежностью объекта строительства в процессе проектирования.

Это означает, что в отличие от всех норм, применявшихся ранее и имевших «скрытую» надежность, об уровне которой мы всегда только догадываемся, Еврокод имеет аппарат «управляемой» надежности. Уровень надежности сооружения проверяется проектировщиком с помощью количественного показателя и может изменяться по требованию заказчика или иного компетентного органа. В этой концепции безусловная принципиальная новизна европейской системы нормативного регулирования в строительстве.

Однако необходимо отметить, что данный Еврокод является руководством для проектирования новых объектов, поэтому развитие представленной модели надежности для объектов существующей застройки должна быть приведена в ISO 13822:2010 «Основы проектирования конструкций. Оценка существующих конструкций». В стандарте гласит, что «Настоящий международный стандарт содержит общие требования и описание методик оценки существующих конструкций (зданий, мостов, промышленных сооружений, и т.д.), основанные на принципах обеспечения конструктивной надежности и прогнозирования последствий разрушения конструкции» [3]. Данный стандарт дает возможность использовать целевой уровень надежности, но он обусловлен критериями допустимости, определенными в проверенных и общепринятых нормах проектирования.

Следовательно, существует явная необходимость формулирования новых технических правил оценки существующих конструкций. В связи с этим, некоторые европейские страны образовали проект SAMCO (Structural Assessment Monitoring and Control, «Конструктивная оценка, мониторинг и контроль»), где

предлагается методологическая основа для выполнения новых методов оценки технического состояния существующих конструкций.

Согласно руководству SAMCO «Методика оценки, как правило, делится на три группы: оценка на основе измерений, оценка на основе моделирования и неформальная оценка» [4].

Первая группа: Оценка эксплуатационной пригодности на основе измерений.

К данной категории относятся методики оценки, при которых воздействие нагрузки определяется не с помощью расчета конструкции, а путем прямых измерений (например, мониторинга функционирования, испытания проверочной нагрузкой). Поскольку напрямую могут быть определены только измерения эксплуатационной пригодности, данный метод позволяет контролировать соответствие конструкции в отношении предельного состояния эксплуатационной пригодности.

Данная методика состоит из двух этапов:

1. Измерение воздействия нагрузки;
2. Проверка эксплуатационной пригодности.

Методы проведения оценки на основе измерений в целом не являются сложными. Показательным примером ее применения является оценка измерения эксплуатационной пригодности, в частности, смещения или динамического поведения после использования конструкции по новому типу назначения.

Также данный метод может использоваться в качестве основы для оценки практически несоответствующих требованиям и подлежащих мониторингу конструкций.

Вторая группа: Оценка безопасности и эксплуатационной пригодности на основе моделирования.

К данной категории относятся все методики оценки, при которых воздействие нагрузки определяется при помощи расчета конструкции на основе модели. Используя данный метод можно смоделировать и, следовательно, провести оценку критического предельного состояния и предельного состояния эксплуатационной пригодности.

Данная методика состоит из трех этапов:

1. Сбор данных о нагрузке и прочности;
2. Расчет воздействия нагрузки на модели конструкций;
3. Проверка безопасности и эксплуатационной пригодности.

В большинстве случаев характер оценки основывается на конструктивной модели, исключение составляет лишь вышеупомянутая оценка эксплуатационной пригодности на основе измерений.

Вторая группа: Неформальная оценка.

К данной категории относятся методики оценки, основанные на опыте и заключении инженера, производящего оценку. Они являются в той или иной степени субъективными и применяются в исключительных случаях.

В большинстве случаев неформальная оценка проводится в рамках управления конструкцией, при котором ее состояние оценивается на основе визуального освидетельствования.

Как упомянуто ранее, методы оценки варьируются по степени сложности по так называемым уровням надежности. Рассматриваемые уровни оценки устанавливаются для структурирования процесса оценки. Краткое описание предлагаемых уровней оценки приведено на рисунке 3.



Рисунок 3: Уровни конструктивной оценки

Как видно из изложенного, основным принципом концепции надежности технического обследования остается обеспечение безопасности, но есть возможность обратить внимание на эксплуатационную пригодность здания. Для

оценки надежности обследуемых элементов эксперту по обследованию предлагается 6 форматов проведения своего исследования.

Поэтому заказчик вместе с исследователем должны представлять вышеуказанные шесть форматов обследования, и увязать их с целевыми уровнями функционирования зданий и сооружений.

Но сегодня для того, чтобы успешно внедрить предлагаемые принципы оценки надежности в практику технического обследования, мы сталкиваемся с проблемами, которые заключаются в следующем:

- ограничивающая нормативная методология, препятствующая развитию новых методов технического обследования;
- недостаточное обеспечение современными инструментальными средствами технического обследования, а также недоступность к инновационным комплексным лабораториям для проведения испытаний;
- отсутствие квалифицированных экспертов, знающих новейшие методы технического обследования и современные нормы проектирования;
- некомпетентность собственников зданий и сооружений в вопросах грамотной эксплуатации, технического обследования.

В связи с вышеизложенным, рекомендуется внести изменения в действующие нормативные документы, где будет предложена рассматриваемая методика проведения технического обследования.

Современные тенденции в развитии методов технического обследования тесно связаны с тепловизионной техникой, лазерными приборами, голографической интерференцией, дистанционными установками и другими достижениями науки и техники. Поэтому предлагается в образовательный процесс по подготовке специалистов, шире внедрять новую технику и лаборатории.

Организовать непрерывную доступную систему обучения и повышения квалификации экспертов по техническому обследованию зданий и сооружений для повышения уровня знаний. При этом необходимо применять передовые образовательные стандарты, привлекать к обмену опытом зарубежные и отечественные экспертные компании, в том числе приглашая ученых и высококвалифицированных экспертов.

Для повышения компетенции заказчика среди собственников недвижимости, страховых фирм, работников ЖКХ, девелоперских компаний и риелторов

рекомендуется периодически проводить семинары по вопросам эксплуатации, технического обслуживания, технического обследования зданий и сооружений.

Все это даст возможность поднять инженерный труд в деле технического обследования на качественно новый уровень, что будет отвечать реальным задачам устойчивого социально-экономического развития Казахстана.

Использованная литература

- [1] СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».
- [2] Гульванесян Х., Калгаро Ж.-А., Голицки М. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 1990: Основы проектирования сооружений. Уч.пособие, перевод с англ. - М.: МГСУ, 2011. - 256 с.
- [3] Международный стандарт ISO 13822:2010 Основы проектирования конструкций - оценка существующих конструкций. Русский перевод. ICS: 91.080.01. - Stage: 95.99 (2010-07-22). - 36 с.
- [4] F08a Руководство по оценке существующих конструкций (Проект SAMCO). - ООО «Грачёв и Партнёры»: Перевод от 03.04.2013. - 34 с.