

АНАЛИЗ ОЦЕНКИ КАТЕГОРИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Д.С. Тупицына, А.Х. Байбури

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Статья посвящена оценке категорий технического состояния конструкций, а также здания и сооружения в целом. Указаны недостатки существующей методологии оценки технического состояния. Приведен перечень актуальных нормативных документов, в которых даны определения различных категорий технического состояния строительных конструкций. В статье представлен сравнительный анализ различных категорий технического состояния. Количество категорий варьируется от трех до девяти. Выделены недостатки существующих классификаций категорий технического состояния. Отмечено отсутствие на данный момент методов статистической обработки информации, полученной в ходе оценок технического состояния. Предложена классификация технического состояния, состоящая из пяти категорий: исправное, работоспособное, ограниченно работоспособное, неработоспособное, аварийное. Данная классификация может стать основой методов статистической обработки информации, накопленной в ходе оценок технического состояния различных зданий и сооружений, а также рекомендаций, позволяющих понять, какие именно количественные критерии отвечают за отнесение зданий к той или иной категории технического состояния.

Ключевые слова: здания и сооружения, строительные конструкции, обследование, категория технического состояния.

Введение

Известный способ оценки технического состояния зданий и сооружений, основанный на действующих нормативных документах, таких как СП, ГОСТ, МДС, включает визуальное и инструментальное обследования конструкций, испытания материалов, уточнение нагрузок на конструктивные элементы, поверочные расчеты и разработку мероприятий по восстановлению конструкций. В результате обследования устанавливают дефекты и повреждения конструкций, определяют степень потери их несущей способности и устанавливают категорию технического состояния конструкций.

Затем по приоритету степени потери несущей способности конструкций, то есть в зависимости от категории их технического состояния, разрабатывают последовательность мероприятий по восстановлению конструкций, а также производят управление технической эксплуатацией здания [1].

В процессе проведения оценки технического состояния по существующей методологии могут проявиться следующие недостатки:

1. Отсутствие нормативов определения категории технического состояния, а именно, какие именно величины снижения несущей способности соответствуют категориям технического состояния: нормативное, работоспособное, ограниченно работоспособное и аварийное. При определении той или иной категории технического состояния эксперты могут руководствоваться различными

нормативными документами, каждый из которых дает разные классификации и определения категорий технического состояния. Другими словами, отсутствует единая классификация и толкование категорий технического состояния. Все нормативные документы «регламентируют процедуру проведения обследования строительных конструкций, определяют принципиальную схему и состав работ, позволяющих объективно оценить техническое состояние, фактическую несущую способность конструкций и в случае необходимости принять обоснованные технические решения по ремонтно-восстановительным мероприятиям или способам усиления» [2]. Также согласно перечню обязательных к применению национальных стандартов и сводов правил пункты, содержащие сведения о категории технического состояния, носят рекомендательный характер. Поэтому разрешение вопроса о присвоении определенной категории технического состояния является компетенцией эксперта и зависит от его знаний и опыта. Недостаток опыта может приводить к ошибкам как по оценке технического состояния, так и по содержанию, стоимости и очередности восстанавливающих мероприятий (ремонтов и усиления) [1], а также может повлечь социальные потери в случае гибели или травмирования людей.

2. При назначении этапов ремонтных работ по категориям технического состояния не учитываются риски аварий и повреждений конструкций при различных сценариях их развития. Кроме того,

заказчик обследования зачастую ограничен в финансовых средствах (особенно при локальных и глобальных экономических кризисах) и вынужден выполнять обследование и ремонты по этапам, не учитывая фактическое состояние здания в целом и потенциальные риски строительных аварий.

Исходя из вышесказанного, была поставлена задача по выработке новой классификации категорий технического состояния.

Анализ существующих подходов

Актуальны порядка 10 нормативных документов, в которых даны определения различных категорий технического состояния строительных конструкций [2–13].

Определение категорий технического состояния сведены в таблицу.

Сравнивая приведенные определения, можно увидеть как общие черты, так и существующие

различия. Исходя из представленной выше таблицы, отметим, что диапазон оценки технического состояния изменяется в пределах от трех до девяти состояний. Такая неоднородность в определении того или иного технического состояния в источниках приводит к дополнительным затруднениям при решении конкретных практических задач.

Также существует ряд других источников, в которых детально изложены классификации категорий технического состояния для конструкций, выполненных из различных материалов – железобетонные, каменные, стальные – например, пособие по обследованию строительных конструкций ЦНИИпромзданий [14], пособия [15, 16] и др. В нормативных источниках категории технического состояния для деревянных конструкций отсутствуют вообще [17]; информацию о них можно найти в следующих документах – пособия [16] и в рекомендациях [9].

Существующие определения категорий технического состояния

Наименование стандарта	Классификация и определение категорий технического состояния
СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [2]	<p>Нормативный уровень технического состояния – категория технического состояния, при котором количественное и качественное значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений соответствуют требованиям нормативных документов (СНиП, ТСН, ГОСТ, ТУ и т. д.).</p> <p>Исправное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.</p> <p>Работоспособное состояние – категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.</p> <p>Ограниченно работоспособное состояние – категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.</p> <p>Недопустимое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).</p> <p>Аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).</p>

Продолжение таблицы

Наименование стандарта	Классификация и определение категорий технического состояния
ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [3]	<p>Нормативное техническое состояние – категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.</p> <p>Работоспособное техническое состояние – категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности и необходима несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.</p> <p>Ограниченно работоспособное техническое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).</p> <p>Аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.</p>
ГОСТ Р 56198-2014. Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования [4]	<p>I – исправное состояние – количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций соответствуют требованиям нормативных документов.</p> <p>II – работоспособное состояние – некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям норм, но имеющиеся нарушения требований не приводят к нарушению работоспособности и несущей способности конструкций.</p> <p>III – ограниченно работоспособное состояние – имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность разрушения, функционирование конструкции возможно при контроле их состояния.</p> <p>IV – недопустимое состояние – имеется снижение несущей способности и эксплуатационных характеристик, существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования, необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций.</p> <p>V – аварийное состояние – имеются повреждения и деформации, свидетельствующие об исчерпании несущей способности в целом и опасности обрушения.</p>
ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике (ССНТ) [5]	<p>Исправное состояние – состояние объекта, в котором он соответствует всем требованиям, установленным в документации на него.</p> <p>Неисправное состояние – состояние объекта, в котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в документации на него.</p> <p>Работоспособное состояние – состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции.</p>

Наименование стандарта	Классификация и определение категорий технического состояния
	<p>Неработоспособное состояние – состояние объекта, в котором он не способен выполнять хотя бы одну требуемую функцию по причинам, зависящим от него, или из-за профилактического технического обслуживания.</p> <p>Рабочее состояние – состояние объекта, в котором он выполняет какую-либо требуемую функцию.</p> <p>Нерабочее состояние – состояние объекта, в котором он не выполняет ни одной из требуемых функций.</p> <p>Предельное состояние – состояние объекта, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.</p> <p>Опасное состояние – состояние объекта, в котором возникает недопустимый риск причинения вреда людям, или окружающей среде, или существенных материальных потерь, или других неприемлемых последствий.</p> <p>Предотказное состояние – состояние объекта, характеризующее повышенным риском его отказа.</p>
СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений [6]	<p>I – нормативное – количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.</p> <p>II – работоспособное – некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.</p> <p>III – ограниченно работоспособное – имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).</p> <p>IV – аварийное – наличие повреждений и деформаций, свидетельствующих об исчерпании несущей способности и опасности обрушения, и (или) наличие кренов, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.</p>
СП 16.13330.2017. Стальные конструкции [7]	<p>Нормативное состояние – при отсутствии дефектов и повреждений и соответствии всех требований проектной документации действующим нормам и национальным стандартам.</p> <p>Работоспособное состояние – при наличии дефектов и повреждений локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на несущую способность других элементов и конструкции в целом и не ограничивают в конкретных условиях нормальную эксплуатацию здания или сооружения.</p> <p>Ограниченно работоспособное состояние – при наличии дефектов и повреждений, не представляющих опасности внезапного разрушения или потери устойчивости конструкций, но могущих в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов конструкций или (при развитии повреждения) перейти в категорию опасных, когда для обеспечения эксплуатации здания (сооружения) необходим контроль за состоянием конструкций, за продолжительностью их эксплуатации, за параметрами технологических процессов (например, ограничение грузоподъемности мостовых кранов) или требуется усиление конструкций.</p>

Продолжение таблицы

Наименование стандарта	Классификация и определение категорий технического состояния
	Аварийное состояние – при наличии дефектов и повреждений, свидетельствующих об исчерпании несущей способности особо ответственных элементов и соединений, представляющих опасность разрушения конструкций и могущих вызвать потерю устойчивости объекта в целом.
МДС 13-20.2004. Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию [8].	Исправное – отсутствуют видимые дефекты и повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкции; необходимости в ремонтно-восстановительных работах на момент обследования нет. Работоспособное – имеющиеся дефекты и повреждения не снижают несущую способность и эксплуатационную пригодность конструкции; защитные свойства бетона по отношению к арматуре на отдельных участках исчерпаны; требуется их восстановление, устройство и восстановление гидроизоляции и антикоррозионной защиты. Ограниченно работоспособное – существуют повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкции, но на момент обследования не угрожающие безопасности работающих и обрушению; требуется усиление. Недопустимое – существуют повреждения, свидетельствующие об опасности пребывания людей в районе обследуемых конструкций; требуются немедленные страховочные мероприятия: ограничение нагрузок (недопущение складирования материалов, деталей и др., ограничение грузоподъемности кранов и их сближения); устройство предохранительных сеток и др. Аварийное – существуют повреждения, свидетельствующие о возможности обрушения конструкций, требуется немедленная разгрузка конструкции и устройство временных креплений.
Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам [9]	Нормальное состояние – отсутствуют видимые повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности. Необходимости в ремонтных работах нет. Удовлетворительное состояние – незначительное снижение несущей способности и долговечности конструкций. Требуется устройство антикоррозионного покрытия, затирка трещин и т. п. Не совсем удовлетворительное состояние – существующие повреждения свидетельствуют о снижении несущей способности конструкции. Требуется текущий ремонт. Неудовлетворительное состояние – существующие повреждения свидетельствуют о непригодности к эксплуатации конструкции. Требуется капитальный ремонт с усилением конструкций. До проведения усиления необходимо ограничение нагрузок. Аварийное состояние – требуется немедленная разгрузка конструкции и устройство временных креплений, замена аварийных конструкций.
РД-22-01-97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений под надзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями) [10]	Работоспособное состояние – техническое состояние конструкции, при котором она удовлетворяет требованиям обеспечения производственного процесса и правилам техники безопасности, хотя и может не соответствовать некоторым требованиям действующих норм или проектной документации. Ограниченно работоспособное состояние – техническое состояние конструкции, имеющей дефекты и повреждения, при которых функционирование возможно лишь при соблюдении специальных мер по контролю за состоянием конструкций и параметрами производственного процесса (интенсивность, грузоподъемность и т. п.), нагрузками и воздействиями. Неработоспособное (аварийное) состояние – техническое состояние конструкции, имеющей дефекты или повреждения, свидетельствующие о потере несущей способности, ведущей к прекращению производственного процесса и (или) нарушению правил техники безопасности, а при неприятии мер – к обрушению.

Наименование стандарта	Классификация и определение категорий технического состояния
Рекомендации по обследованию стальных конструкций производственных зданий [11]	<p>Исправное – когда оно полностью отвечает требованиям стандартов, норм и проектной документации.</p> <p>Работоспособное – когда конструкция имеет лишь допустимые отклонения, дефекты и повреждения.</p> <p>Неработоспособное или частично работоспособное – когда восстановление работоспособности конструкции возможно и целесообразно путем устранения недопустимых отклонений, дефектов и повреждений или усиления конструкции.</p> <p>Неремонтопригодное – когда восстановление работоспособности конструкции либо технически невозможно, либо экономически нецелесообразно и требуется замена этих конструкций или их частей.</p>
Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. Справочное пособие [12]	<p>1 – хорошее – исправное состояние конструкций. Отсутствуют видимые повреждения. Выполняются все требования действующих норм и проектной документации. Необходимости в ремонтных работах нет.</p> <p>2 – удовлетворительное – работоспособное состояние конструкций. Поврежденность слабая. Несущая способность конструкций обеспечена, требования норм по предельным состояниям II группы и долговечности могут быть нарушены, но обеспечиваются нормальные условия эксплуатации. Требуется устройство антикоррозийного покрытия, устранение мелких повреждений.</p> <p>3 – не совсем удовлетворительное – ограниченно работоспособное состояние конструкций. Поврежденность средняя. Существующие повреждения свидетельствуют о снижении несущей способности отдельных конструкций. Для продолжения нормальной эксплуатации требуется ремонт по устранению поврежденных конструкций.</p> <p>4 – неудовлетворительное – неработоспособное состояние конструкций. Поврежденность сильная. Существующие повреждения свидетельствуют о непригодности к эксплуатации конструкций. Требуется капитальный ремонт с усилением конструкций. До проведения усиления необходимо ограничение действующих нагрузок. Эксплуатация возможна только после ремонта и усиления.</p> <p>5 – аварийное состояние – существующие повреждения свидетельствуют о возможности обрушения конструкций. Требуется немедленная разгрузка конструкций и устройство временных креплений, стоек, подпорок, ограждений опасной зоны. Ремонт в основном проводится с заменой аварийных конструкций.</p>
Приказ Росстата от 29.08.2014 № 543 (ред. от 22.09.2014) «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за наличием и движением основных фондов (средств) и других нефинансовых активов» [13]	<p>1 – отличное – почти новое здание/сооружение, только что сданное в эксплуатацию.</p> <p>2 – очень хорошее – мелкие повреждения как во внутренних помещениях, так и снаружи (не требуется ремонта).</p> <p>3 – хорошее – мелкие повреждения как во внутренних помещениях, так и снаружи, в том числе инженерных коммуникаций (требуется проведение косметического ремонта).</p> <p>4 – удовлетворительное – повреждения как во внутренних помещениях, так и снаружи, в т. ч. инженерных коммуникаций (требуется проведение не только косметического ремонта, но и замены отдельных элементов или их капитальный ремонт: например – замена окон, дверей, сантехники, капитальный ремонт кровли и т. д.).</p> <p>5 – плохое – требуется проведение капитального ремонта всего здания/сооружения.</p> <p>6 – неудовлетворительное – здание/сооружение оказалось не пригодно для эксплуатации в существующем виде и подлежит модернизации, реконструкции или сносу.</p>

Таким образом, определения категорий технического состояния нуждаются в уточнении и доработке. К основным недостаткам можно отнести следующие.

Принятая в СП 13-102-2003 [2] классификация категорий технического состояния взята из накопленного опыта диагностики состояния бетонных и железобетонных конструкций [15], для которых большинство диагностических признаков сформулировано достаточно точно. Требуется усовершенствования возможность применения аналогичной классификации для оценки технического состояния конструкций из других материалов, а также для всего здания в целом.

Решение о присвоении категории и по нормам [2, 3] носит достаточно субъективный характер. Снизить влияние человеческого фактора возможно накоплением статистических данных по оценке технического состояния конструкций и здания в целом. Создается открытая для наполнения экспертная система. Эксперты используют накопленную статистическую информацию в основном для подтверждения правильности выводов и оценок, а также решений по устранению повреждений в виде примеров их успешной реализации.

Выводы

Таким образом, ввиду противоречий существующей нормативной базы при определении категорий технического состояния эксперты в большей или меньшей степени вынуждены принимать волевые решения. На текущий момент отсутствуют методы статистической обработки накопленной информации, нет рекомендаций, какую информацию следует статистически обрабатывать, отсутствуют конкретные количественные критерии отнесения здания к той или иной категории состояния. Очевидно также, что субъективность может быть снижена, если определение конкретного состояния производится, базируясь на более длинной шкале диагностирования и наполняемой экспертной системе.

С учетом недостатков существующих на текущий момент классификаций категорий технического состояния предлагается следующая классификация категорий технического состояния, состоящая из пяти категорий:

I категория – исправное техническое состояние – категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной и нормативной документации (СНиП, ТСН, ГОСТ, ТУ и т. д.) значениям с учетом пределов их изменения. Необходимость в проведении ремонтных работ отсутствует.

II категория – работоспособное техническое состояние – категория технического состоя-

ния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается. Присутствует необходимость в устранении мелких повреждений.

III категория – ограниченно работоспособное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

IV категория – неработоспособное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования. Требуется проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций.

V категория – аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения. Требуется проведение срочных противоаварийных мероприятий.

Данная классификация может применяться для разрабатываемых методов статистической обработки информации, накопленной в ходе обследования технического состояния различных зданий и сооружений, рекомендаций, позволяющих понять, какая информация подлежит статистической обработке, а также какие именно количественные критерии отвечают за отнесение зданий к той или иной категории технического состояния.

Литература

1. Байбурин, Д.А. Способ управления технической эксплуатацией производственных зданий / Д.А. Байбурин, А.Х. Байбурин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 36–43.

2. СП 13-102-2003. *Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений*. – М.: Госстрой России, 2004. – 26 с.
3. ГОСТ 31937-2011. *Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния*. – М.: Стандартинформ, 2014. – 54 с.
4. ГОСТ Р 56198-2014. *Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования*. – М.: Стандартинформ, 2015. – 23 с.
5. ГОСТ 27.002-2015. *Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения*. – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.
6. СП 22.13330.2016. *Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минстрой России, 2016. – 220 с.
7. СП 16.13330.2017. *Стальные конструкции*. – М.: Минстрой России, 2017. – 154 с.
8. МДС 13-20.2004 *Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию*. – М.: ЦНИИПромзданий, 1996. – 85 с.
9. *Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам / ЦНИИПромзданий*. – М.: Госстрой, 2001. – 131 с.
10. РД-22-01-97 *Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями) / Госгортехнадзор России*. – М.: ЦНИИ «Проектстальконструкция», 1997. – 48 с.
11. *Рекомендации по обследованию стальных конструкций производственных зданий / Госстрой СССР*. – М.: ЦНИИ «Проектстальконструкция», 1988. – 48 с.
12. *Добромыслов, А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам: справочное пособие / А.Н. Добромыслов* – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 72 с.
13. *Приказ Росстата от 29.08.2014 № 543 (ред. от 22.09.2014) «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за наличием и движением основных фондов (средств) и других нефинансовых активов» / Электронный фонд «Техэксперт» – <http://docs.cntd.ru/document/420217610> (дата обращения 10.10.2020 г.)*.
14. *Пособие по обследованию строительных конструкций зданий / ЦНИИПромзданий*. – М.: Стройиздат, 1997. – 216 с.
15. *Бедов, А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин*. – М.: Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.
16. *Ремнев, В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких*. – М.: Марирут, 2005. – 196 с.
17. *Соколов, В.А. Категории технического состояния строительных конструкций зданий при их диагностике вероятностными методами / В.А. Соколов // Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6. – С. 1159–1164.

Тупицына Дарья Сергеевна, аспирант кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), dwork74@yandex.ru

Байбурин Альберт Халитович, профессор кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), baiburinak@susu.ru.

Поступила в редакцию 1 декабря 2020 г.

DOI: 10.14529/build210110

ANALYSIS OF THE ASSESSMENT OF CATEGORIES FOR THE TECHNICAL STATE OF BUILDING STRUCTURES

D.S. Tupitsyna, dwork74@yandex.ru

A.Kh. Baiburin, baiburinak@susu.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article is devoted to the assessment of the categories of the technical state of constructions, as well as buildings and structures in general. The disadvantages of the existing methodology for assessing the technical state are indicated. A list of current regulatory documents is given, which provide

definitions for various categories of the technical state of building structures. The article presents a comparative analysis of various categories of the technical state. The number of categories ranges from three to nine. The disadvantages of the existing classifications of categories of technical states are highlighted. The lack of methods of statistical processing of information obtained in the course of assessments of the technical state is noted. A classification of categories of the technical state is proposed, consisting of five categories: serviceable, workable, limited workable, unworkable, emergency. This classification is to become the basis for methods of statistical processing of information accumulated in the course of assessing the technical state of various buildings and structures, as well as for recommendations that make it possible to understand which quantitative criteria are responsible for assigning one or another category of their technical state to buildings.

Keywords: buildings and structures, building constructions, inspection, category of technical state.

References

1. Bayburin D.A., Bayburin A.Kh. [Method of Controlling the Technical Operation of Industrial Buildings]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 36–43. (in Russ.)
2. *SP 13-102-2003. Pravila obsledovaniya nesushchikh stroitel'nykh konstruksiy zdaniy i sooruzheniy* [Set of Rules 13-102-2003. Inspection Rules for Load-Bearing Building Structures of Buildings and Structures]. Moscow, Gosstroy Rossii Publ., 2004. 26 p.
3. *GOST 31937-2011. Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya* [State Standard 31937-2011. Buildings and Constructions. Rules of Inspection and Monitoring of the Technical Condition]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 54 p.
4. *GOST R 56198-2014. Monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya ob'yektov kul'turnogo naslediya. Nedvizhnyye pamyatniki. Obshchiye trebovaniya* [State Standard R 56198-2014. Monitoring the technical condition of cultural heritage objects. Immovable monuments. General requirements]. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 23 p.
5. *GOST 27.002-2015. Nadezhnost' v tekhnike (SSNT). Terminy i opredeleniya* [State Standard 27.002-2015. Reliability in Engineering (SSNT). Terms and Definitions]. Moscow, Standartinform Publ., 2016. 23 p.
6. *SP 22.13330.2016. Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.02.01-83* [Set of rules 22.13330.2016. Foundations of Buildings and Structures. Updated Edition of Building Norms and Rules 2.02.01-83]. Moscow, Minstroy Rossii Publ., 2016. 220 p.
7. *SP 16.13330.2017. Stal'nyye konstruksii* [Set of Rules 16.13330.2017. Steel Structures]. Moscow, Minstroy Rossii Publ., 2017. 154 p.
8. *MDS 13-20.2004. Kompleksnaya metodika po obsledovaniyu i energoauditu rekonstruiruyemykh zdaniy. Posobiye po proyektirovaniyu* [Methodical Documents in Construction 13-20.2004. Comprehensive Methodology for the Survey and Energy Audit of Reconstructed Buildings. Design Guide]. Moscow, TsNIIpromzdaniy Publ., 1996. 85 p.
9. *Rekomendatsii po otsenke nadezhnosti stroitel'nykh konstruksiy zdaniy i sooruzheniy po vneshnim priznakam* [Recommendations for Assessing the Reliability of Building Structures of Buildings and Structures by External Signs]. Moscow, Gosstroy Publ., 2001. 131 p.
10. *RD-22-01-97. Trebovaniya k provedeniyu otsenki bezopasnosti ekspluatatsii proizvodstvennykh zdaniy i sooruzheniy podnadzornykh promyshlennykh proizvodstv i ob'yektov (obsledovaniye stroitel'nykh konstruksiy spetsializirovannymi organizatsiyami)* [Guidance Document-22-01-97 Requirements for Assessing the Safety of Operation of Industrial Buildings and Structures of Supervised Industrial Production and Facilities (Inspection of Building Structures by Specialized Organizations)]. Moscow, TsNII Proyektstal'konstruktsiya Publ., 1997. 48 p.
11. *Rekomendatsii po obsledovaniyu stal'nykh konstruksiy proizvodstvennykh zdaniy* [Recommendations for the Inspection of Steel Structures in Industrial Buildings]. Moscow, TsNII Proyektstal'konstruktsiya Publ., 1988. 48 p.
12. Dobromyslov A.N. *Otsenka nadezhnosti zdaniy i sooruzheniy po vneshnim priznakam. Spravochnoye posobiye* [Assessment of the Reliability of Buildings and Structures by External Signs. Reference Manual]. Moscow, ASV Publ., 2004. 72 p.
13. *Prikaz Rosstat'a ot 29.08.2014 № 543 (red. ot 22.09.2014) "Ob utverzhdenii statisticheskogo instrumentariya dlya organizatsii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za nalichiyem i dvizheniyem osnovnykh fondov (sredstv) i drugikh nefinansovykh aktivov"* [Order of the Federal State Statistics Service of August 29, 2014 No. 543 (as Amended on September 22, 2014) "On approval of Statistical Tools for Organizing Federal Statistical Monitoring of the Availability and Movement of Fixed Assets (Funds) and Other Non-Financial Assets"]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/420217610> (accessed 10.10.2020 g.).
14. *Posobiye po obsledovaniyu stroitel'nykh konstruksiy zdaniy* [Building Structural Inspection Manual]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1997. 216 p.

15. Bedov A.I., Saprykin V.F. *Obsledovaniye i rekonstruktsiya zhelezobetonnykh i kamennykh konstruktivnykh ekspluatiruyemykh zdaniy* [Inspection and Reconstruction of Reinforced Concrete and Stone Structures of Operated Buildings]. Moscow, ASV Publ., 1995. 192 p.

16. Remnev V.V., Morozov A.S., Tonkikh G.P. *Obsledovaniye tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nykh konstruktivnykh zdaniy i sooruzheniy* [Inspection of the Technical Condition of Building Structures of Buildings and Structures]. Moscow, Marshrut Publ., 2005. 196 p.

17. Sokolov V.A. [Categories of the Technical Condition of Building Structures in Their Diagnostics by Probabilistic Methods]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Basic Research], 2014, no. 6, pp. 1159–1164. (in Russ.)

Received 1 December 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Тупицына, Д.С. Анализ оценки категорий технического состояния строительных конструкций / Д.С. Тупицына, А.Х. Байбури // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 75–84. DOI: 10.14529/build210110

FOR CITATION

Tupitsyna D.S., Baiburin A.Kh. Analysis of the Assessment of Categories for the Technical State of Building Structures. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*. 2021, vol. 21, no. 1, pp. 75–84. (in Russ.). DOI: 10.14529/build210110
