

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Батаевой Яхи Денаевны на тему: «Повышение устойчивости жизненного цикла памятников истории и культуры башенного типа, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14 - Управление жизненным циклом объектов строительства

1. Актуальность темы диссертации.

Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) обладает уникальным культурным наследием, включающим более десяти тысяч памятников истории и культуры. Некоторые из них относятся к эпохе палеолита, есть памятники среднекаменного века, возраста 300-400 тыс. лет до нашей эры. Более 15 тысяч объектов культурного наследия (ОКН) федерального и регионального значения насчитали уполномоченные органы субъектов Северо-Кавказского федерального округа. Многие из них нуждаются в реставрации, некоторые находятся под пристальным контролем представителей общественности и властей. Выдающиеся примеры архитектуры Кавказа – это памятники башенного типа, которые сегодня являются объектами культурного наследия. Эти башни были построены в период с IX по XIX века и служили как жилые помещения и оборонительные сооружения. Они построены с использованием местных материалов и технологий, и до сих пор славятся своей выносливостью и функциональностью. Сохранение этого наследия осложняется старением фонда памятников, недостаточно качественным и несвоевременным проведением восстановительных работ, а также отсутствием комплексного подхода к управлению их жизненным циклом.

В теории и практике недостаточной мере реализованы вопросы разработки теоретического, методического и методологического подходов к управлению жизненным циклом объектов культурного наследия, механизма проектирования организационно-технологических схем, организации ремонтно-восстановительных, реставрационных и реконструктивных процессов и систем управления, постановки и формирования задач организационного и математического моделирования показателей надежности на основных этапах жизненного цикла памятников истории и культуры, что усиливает актуальность и практическую ценность представленного на оппонирование диссертационного исследования.

Выполнение исследования в соответствии с государственной программой РФ «Развития культуры и туризма» на 2020-2030 годы и Указом Президента РФ №745 от 30 декабря 2021 года также подчеркивает высокую социально-экономическую значимость работы. Поэтому разработка научно-обоснованных методов оценки устойчивости и надежности

функционирования памятников башенного типа на всех этапах жизненного цикла представляется чрезвычайно актуальной и своевременной.

2. Анализ содержания диссертации и автореферата.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, основных выводов и списка литературы из 188 наименований, изложена на 258 страницах и содержит 95 рисунков, 17 таблиц и 6 приложений.

В первой главе выполнен комплексный анализ проблемы управления жизненным циклом объектов строительства, включая ОКН, который базируется на систематизации теоретических и практических разработок отечественных и зарубежных ученых, а также на анализе нормативно-правовых актов, регламентирующих данную сферу. Представлена классификация памятников истории и культуры башенного типа в соответствии с этапами жизненного цикла и видами работ. Разработана классификация памятников истории и культуры башенного типа, которая имеет важное значение для систематизации исследований и практической деятельности. Систематизирован комплекс мероприятий, направленных на сохранение физической целостности и историко-культурной ценности башенных памятников. Сделан вывод, что организация работ по сохранению культурного наследия требует особых подходов в условиях сложных производственных площадок, ограниченных ресурсов и различных рисков (социально-экономических, технических, экологических). Решение этих задач должно лечь в основу создания устойчивых организационных структур, способных обеспечить надежное управление на всех этапах жизненного цикла.

Во второй главе разработаны концептуальные положения повышения устойчивости жизненного цикла памятников, введены и математически формализованы понятия «физического» и «морального» старения. Представлены формулы расчёта физического и морального износа. Значительным достижением является разработка концепции мегатуристического комплекса «Древний Кавказ», предлагающая системное решение проблемы сохранения ОКН региона. Особо необходимо отметить выполненную систематизацию памятников истории и культуры СКФО. Выполнены мониторинг технического состояния памятников истории и культуры на этапах жизненного цикла и научно-техническая и проектная подготовка работ по повышению устойчивости жизненного цикла памятников. Разработаны шкала оценки разрушений, исходя из степени повреждения конструкции и изделий в конструкции и шкала работ по повышению устойчивости жизненного цикла памятника истории и культуры.

В третьей главе установлено, что в настоящее время имеется дефицит научно-обоснованных методов сохранения объектов культурного наследия. Определены общие требования к обеспечению надежности ОКН и выполнена оценка показателей их надежности на основных этапах жизненного цикла, приведены основные понятия надежности, методология установления критериев отказов и предельных состояний, а также методика расчета показателей надежности. Разработанные схема основных состояний и событий и модель жизненного цикла расширяют теоретическую базу в данной области.

В четвертой главе выполнено математическое моделирование показателей надежности для различных типов памятников: выполнено моделирование ремонтируемых, восстанавливаемых, реставрируемых и реконструируемых памятников истории и культуры, установлены специальные показатели расчета надежности и разработаны математические модели для оценки надежности памятников с учетом их классификации: «восстанавливаемые/невосстанавливаемые». Предложены также специализированные показатели для объектов с прерывистой эксплуатацией, позволяющие перейти от качественных к количественным оценкам их состояния. Разработана методика оценки показателей надёжности и безопасности универсальных сотовых строительных лесов и состав строительного раствора на основе каустического доломита, который позволяет повысить оригинальность памятников истории и культуры при их восстановлении, воссоздании, ремонте, реставрации, реконструкции и модернизации.

В пятой главе представлены результаты практического внедрения разработок, подтверждающие их эффективность. Разработана нормативно-техническая документация: технологическая карта на перекладку отдельных участков стен из дикого камня при ремонте, восстановлении и реставрации ОКН и технические условия гидравлическую известь из мергелистых горных пород.

3. Научная новизна положений и результатов диссертации.

1. Разработана классификация объектов культурного наследия башенного типа и концептуальные положения по повышению устойчивости их жизненного цикла, что вносит вклад в теорию эксплуатации уникальных зданий и сооружений и развитие методов обеспечения их технической безопасности и долговечности.
2. Сформулированы методологические принципы оценки технического состояния и подходы к анализу влияния деградиационных факторов,

направленные на совершенствование методов технической диагностики и прогнозирования остаточного ресурса строительных конструкций памятников архитектуры.

3. Установлена и классифицирована система критериев отказа и предельных состояний для объектов культурного наследия на ключевых этапах жизненного цикла, что развивает научные основы оценки надежности и безопасности зданий и сооружений.

4. Предложен методологический подход к оценке надежности функционирования сооружений башенного типа, который развивает аппарат вероятностного анализа рисков и отказов в строительстве и эксплуатации специфических объектов.

5. Выполнено математическое моделирование показателей надежности, что обеспечивает инструментарий для количественного прогнозирования изменений технического состояния строительных конструкций и оптимизации сроков проведения ремонтно-реставрационных работ.

4. Достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций.

Достоверность результатов подтверждена применением современных методов исследований, практическими результатами внедрения, положительным опытом предприятий-внедренцев, а также получением патента на изобретение (RU №2846146 C1). Выводы работы логически вытекают из проведенных исследований и полученных результатов.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методологического аппарата для управления жизненным циклом и оценки надежности памятников, которая может быть использована для управления жизненным циклом других ОКН.

Практическая значимость подтверждена внедрением:

- технологической карты на производство работ по сохранению ОКН;
- технических условий ТУ 08.11.20.114-002-45264133-25;
- строительного раствора на основе каустического доломита;
- технологической линии производительностью 3,0-5,0 тн/сут.

Ожидаемый годовой экономический эффект составляет 8,5 млн. рублей.

6. Замечания по тексту диссертации и автореферата.

Батаевой Я.Д. сформулированы и обоснованы цели и решены поставленные задачи, определены объект и предмет исследования, выбраны научные методы исследования, проведены теоретические и

экспериментальные исследования, обобщены и получены достоверные практические результаты.

По тексту диссертации и автореферата имеются замечания.

1. В классификации памятников башенного типа не в полной мере раскрыты отличительные признаки различных типов башен.

2. При описании математических моделей не указаны конкретные численные методы решения уравнений.

3. Непонятно, почему в комплекс мероприятий, направленных на сохранение физической целостности и историко-культурной ценности башенных памятников (Таблица 1.1), включены снос и утилизация.

4. Общий процесс физического старения памятника истории и культуры башенного типа (Рисунок 2.9) состоит из 3-х фаз, охватывающих только 50% нормативного срока, а почему не из 4-х или 5-ти фаз, охватывающих полный нормативный срок.

5. В сопоставительной модели жизненного цикла памятника истории и культуры башенного типа (Рисунок 3.6) не обозначено, в каком месте объект строительства становится памятником.

6. В четвертой главе в структуре моделирования невозстановливаемых и невозсоздаваемых памятников истории и культуры представлено много вероятностных и статистических характеристик, не ясно, чем они отличаются друг от друга?

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не снижают научный уровень, теоретическую и практическую значимость выполненного исследования.

7. Общая оценка диссертации.

Представленная диссертация написана грамотным, научным языком, характеризуется логичностью и последовательностью изложения и аккуратностью оформления.

Актуальность темы исследования, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, достоверность и новизна результатов позволяют заключить, что диссертация Батаевой Яхи Денаевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач разработки теоретического, методического и методологического подходов к повышению устойчивости жизненного цикла памятников истории и культуры башенного типа на основных этапах функционирования посредством предложенных методологий, методик, моделей и алгоритмов. В работе выполнены все поставленные задачи и получены ценные научные и практические результаты. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.1.14. Выводы и

