Список использованной литературы

1. Волластонит. – М.: Наука, 1982. – С. 5-2.
2. Обзор рынка волластонита в СНГ. – М.: ИнфоМайн, 2013. – 99 с.
3. Вернер В.Ф., Бишимбаев В.К., Худякова Т.М. Физико-химические особенности кристаллизации фосфорношлаковых шихт при получении синтетического волластонита // Химия и химическая технология. Т. 55, вып. 8 – Иваново, 2012. – С. 68-72.
4. V.F.Verner, A.P. Auyeshov, K.T. Arynov. Mineral-formation in amorphized charges at production of synthetic wollastonite // International Conference of Technologies and Engineering (ICITE 2015), p. 93-96.
5. Блюджус С. – Г.С., Кичас П.В. Некоторые данные о твердофазовых реакциях в системе CaO-SiO_2 // Сб. трудов ВНИИ Теплоизоляция, вып. 5. – Вильнюс, 1971. – С. 253-258.
6. Бабушкин В.Н., Матвеев Г.М., Мchedлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов. – М.: Стройиздат, 1965.
7. Shairer J.F., Yoder H.S., Tilley G.E. The High-Temperature Behavior of Synthetic Melilites in the join Gedenite-Coda Melilite-Akermanite. – Carnegie Institute 1965-1966. Year, Book 65, Issued, 1966. – p. 217-226.
8. Перельман В.И. Краткий справочник химика. – М. – Л.: Химия, 1964. – С. 302.
9. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов. – М.: Стройиздат, 1983. – С. 109-110.
10. Чистяков Б.З. Перспективы использования волластонита // Волластонит. – М.: Наука, 1982. – С. 15-27.

DOI: 10.34708/GSTOU.CONF..2021.21.95.032

УДК 693.55

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ OPERATION AND RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

¹Баснукаев И.Ш., ²Ахматова М.И., ³Паршоев К.Ш., ³Абуев М.А., ³Джамалдаев И.М.

¹Basnukaev I.Sh., ²Akhmatova M.I., ³Parshoev K.Sh., ³Abuyev M.A., ³Dzhamaldaeov I.M.

¹Кандидат технических наук, доцент «Технология строительного производства» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

²Старший преподаватель, кафедры «Строительные конструкции» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

³Студент института строительства архитектуры и дизайна ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

¹Candidate of Technical Sciences, Associate Professor "Technology of Construction Production" Grozny State Oil Technical University named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

²Senior Lecturer, Department of Building Structures. Grozny State Oil Technical University named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

³Student of the Institute of Architecture and Design, Grozny State Oil Technical University named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

Аннотация. Одной из ключевых сфер производственной деятельности в современных условиях является строительство. Готовой продукцией строительного производства являются здания и сооружения, которые подлежат дальнейшей эксплуатации в соответствии со своим назначением. В процессе эксплуатации зданий и сооружений осуществляется ряд работ по обеспечению их нормального функционирования, а также безаварийной работы существующих инженерно-технических систем. По мере физического и морального износа строений требуется их текущий и капитальный ремонт, а в отдельных случаях – усиление значимых конструкций. Также может осуществляться реконструкция зданий и сооружений вследствие изменения их функционального назначения. В рамках данной статьи производится исследова-

ние проблем эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений в современных технологических условиях.

Abstract. One of the key areas of production activity in modern conditions is construction. The finished products of construction production are buildings and structures that are subject to further operation in accordance with their intended purpose. During the operation of buildings and structures, a number of works are carried out to ensure their normal functioning, as well as the trouble-free operation of existing engineering and technical systems. As the physical and moral deterioration of the buildings requires their current and major repairs, and in some cases – the strengthening of significant structures. The reconstruction of buildings and structures can also be carried out due to changes in their functional purpose. This article examines the problems of operation and reconstruction of buildings and structures in modern technological conditions.

Ключевые слова: здание, сооружение, эксплуатация зданий, реконструкция, строительство, технология строительства.

Keywords: building, construction, operation of buildings, reconstruction, construction, construction technology.

Эксплуатация зданий и сооружений представляет собой комплекс работ, связанных с процессами содержания, обслуживания и своевременного ремонта данных объектов. Основной целью данных работ является сохранение установленных инженерно-технических и санитарно-гигиенических характеристик строения в течение всего периода его использования. В современной технической литературе принято выделять следующие категории эксплуатационных работ.

Представленный комплекс работ выполняется в течение всего срока службы зданий и сооружений (рисунок 1). В настоящее время принято различать расчетный и фактический срок службы объектов строительного производства.

Рис. 1. Комплекс работ, осуществляемых в рамках эксплуатации зданий и сооружений [4]

Расчетный срок службы в соответствии с п.3.9 СП 255.1325800.2016 [2] устанавливается в строительных нормах или задании на проектирование в зависимости от назначения здания, его конструктивной схемы и типа используемых материалов. Данный срок оценивается как период времени от момента сдачи его в эксплуатацию до проведения капитального ремонта или реконструкции. Фактический срок службы здания и сооружения зависит от качества проектных и строительных работ, а также специфики эксплуатации.

В процессе использования все здания и сооружения подвергаются износу, при этом принято различать физический и моральный износ. Физический износ предполагает утрату объектом под воздействием различных природно-климатических и антропогенных факторов присущих ему изначальных технико-эксплуатационных характеристик, таких как надежность несущих конструкций, прочность, устойчивость, ремонтпригодность, адекватное санитарно-гигиеническое состояние и т.п.

В зависимости от уровня физического износа принято различать следующие типы состояния здания или сооружения (рис.2).

Рис. 2. Состояния здания в зависимости от уровня физического износа [4]

Наряду с физическим износом зданий и сооружений существует их моральный износ, при котором объект перестает соответствовать действующим строительным нормам и собственному функциональному назначению. Так, например, жилое здание может быть признано морально изношенным в случае его несоответствия СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» [3] по размеру, планировке, типу использованных материалов и иным аналогичным характеристикам. Для промышленных зданий моральная изношенность может наступать вследствие наличия низких потолков, неподходящих лестничных проемов, некачественной шумоизоляции и т.п.

Для выявления признаков изношенности зданий и сооружений организуется их комплексный осмотр (мониторинг) с участием квалифицированных специалистов. Деятельность в сфере мониторинга зданий и сооружений должны осуществлять специализированные организации, аккредитованные в Единой системе оценки соответствия, которая находится под контролем Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Аккредитацию экспертной организации осуществляют территориальные уполномоченные органы Ростехнадзора с выдачей соответствующего свидетельства.

Руководство организации, специализирующейся на оказании услуг мониторинга зданий и сооружений, должно иметь подтвержденную квалификацию и опыт работы в сфере строительной экспертизы, а также нести полную профессиональную ответственность за результаты своей деятельности в соответствии с требованиями законодательства. Деятельность экспертных организаций, осуществляющих мониторинг зданий и сооружений, должна быть застрахована в соответствии с системой независимой оценки рисков. Допускается осуществление мониторинга одного объекта несколькими организациями с соответствующим распределением задач и ответственности между ними.

Объем работ по мониторингу зданий и сооружений устанавливается в рамках программы, которая формируется экспертной организацией в соответствии с требованиями законодательства и согласуется с застройщиком и проектной компанией. Финансирование мониторинга осуществляет заказчик (застройщик), при этом расходы на данную процедуру включаются в смету расходов на эксплуатацию объекта.

В соответствии с п.5.1.1 ГОСТ 31937-2011 [1] при комплексном обследовании технического состояния здания и сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта. В случае неосуществления мониторинга застройщик несет ответственность в соответствии с положениями Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Основными направлениями мониторинга являются геотехнический мониторинг, мониторинг несущих конструкций и мониторинг устройства фасадных систем. По результатам мониторинга составляется заключение, за правильность которого несет ответственность экспертная организация, а также непосредственно ее руководитель.

В рамках процедуры мониторинга зданий и сооружений в процессе их эксплуатации осуществляется в первую очередь визуальный осмотр, который предполагает обследование несущих конструкций наземной части здания, оценку фундаментов и грунтов его основания, а также сопоставление полученных данных с имеющейся технической документацией. Так, в ходе обследования конструкций производится анализ их фактической длины и сечения, оценивается наличие механических повреждений, выявляются факты растрескивания бетона и коррозии арматуры [5].

Наряду с визуальным обследованием зданий и сооружений применяется их инструментальное обследование. Так, объемная деформация здания может быть оценена посредством теодолитной съемки, прогибы и перемещения конструкций лучше всего выявляются в ходе нивелирования, для оценки прочности бетона может быть использован отскок молота Физделя. При выявлении трещин в конструкции оценивается их глубина и ширина с использованием стальных шупов и иных приборов. Теплозащитные свойства стен могут быть определены электрическим методом, а их воздухопроницаемость и звукопроводность – соответственно пневматическим и акустическим методами. Большое диагностическое значение имеют также ультразвуковой и радиометрический методы обследования конструкций. Исследование состояния грунтов под зданием осуществляется посредством бурения разведочных скважин и шурфов. Количество необходимых скважин определяется на основании анализа инженерно-геологических документов и результатов обследования конструкций.

В ходе комплексного обследования зданий и сооружений может быть выявлен ряд серьезных проблем, связанных с недостаточной прочностью несущих конструкций. Причинами данного явления могут являться недостаточно высокое качество строительных работ, нарушение базовых правил эксплуатации, ошибки при проектировании, непредвиденные внешние воздействия.

Низкое качество конструкций частично можно объяснить популярностью монолитного домостроения, при котором в условиях зимнего бетонирования без надлежащего контроля происходит заметное снижение прочности бетонных конструкций. Также снижение качества бетонирования и кирпичной кладки связаны с неправильным использованием противоморозных добавок и недостаточным утеплением. При производстве железобетонных конструкций типичными ошибками являются недостаточное армирование, применение бетона низкого класса, недостаточная длина арматуры, отсутствие косвенного армирования, игнорирование влияния многократной нагрузки.

В процессе эксплуатации производственных зданий может иметь место превышение расчетной нагрузки, нарушение сроков капитального и текущего ремонта, воздействие внешней среды. Все это приводит к необходимости усиления конструкций. Также на несущие конструкции зданий и сооружений могут оказывать влияние непредсказуемые внешние факторы: слишком большой снежный покров, перегрев при пожаре и последующем охлаждении водой, ударная волна от взрыва, механические повреждения при монтаже и во время эксплуатации, движение грунта, перегрузка вследствие неправильного расположения других конструкций. Своевременная ликвидация допущенных ошибок зависит от правильной диагностики повреждений и от выбора нужного метода ремонта или усиления общей конструкции здания.

Поврежденные в процессе эксплуатации конструкции зданий и сооружений, имеющих хорошее или удовлетворительное, а также низкий уровень физического и морального износа, значительно дешевле восстановить и укрепить, чем заменять на новые. В современной строительной практике разработан обширный инструментарий, позволяющих увеличить долговечность и прочность конструкций без их полной замены. Во многих случаях для проведения восстановительных работ не требуется прерывать производственные процессы или выселять жителей.

Наиболее простым способом укрепления железобетонных конструкций является установление дополнительных опор, однако данное решение зачастую является невозможным вследствие нарушения архитектурной целостности здания или проблем технического характера. Вследствие этого в процессе эксплуатации зданий и сооружений могут быть использованы иные методы увеличения несущей способности железобетонных конструкций, представленные на рис.3.

В процессе экспертизы состояния эксплуатируемого здания или сооружения может быть выявлена необходимость укрепления стальных конструкций, пострадавших вследствие аварий и пожаров, ошибок проектирования и монтажа, а также неправильной эксплуатации.

Рис. 3. Способы усиления железобетонных конструкций

Стальные конструкции чрезвычайно чувствительны к перегрузкам, поэтому в случае выявления проблем они должны являться объектом первоочередного укрепления. Основные методы увеличения несущей способности стальных конструкций представлены на рис.4.

Наряду с усилением конструкций зданий и сооружений может быть также произведено усиление их фундаментов. Данный вид работ предполагает укрепление грунтового основания, увеличение размера подошвы фундамента, установка дополнительных опор для снижения нагрузки на фундамент. В случае неравномерного проседания основания здания производится цементация грунта. Перечисленные мероприятия осуществляются в рамках капитального ремонта зданий и сооружений.

В отдельных случаях требуется не просто замена и восстановление строительных конструкций, но полноценное изменение технико-экономических параметров объектов капитального строительства – их реконструкция. В рамках реконструкции может быть модифицирована высота здания, снесены или достроены дополнительные этажи, изменена площадь объекта с помощью пристроек, проведена его масштабная перепланировка с полной заменой отдельных конструктивных элементов.

Потребность в реконструкции может быть обусловлена целым рядом предпосылок, в том числе изменением функционального назначения здания (превращение магазина в склад, офиса

в производственный цех, мастерской в автомойку и т.п.), сменой владельца с адаптацией объекта капитального строительства под его интересы, необходимостью полностью заменить устаревшие конструктивные элементы после длительной эксплуатации. Реконструкция жилых и промышленных зданий также может осуществляться с целью приведения их к новым функциональным, градостроительным или санитарным нормам.

Рис. 4. Способы усиления стальных конструкций

Методы и приемы реконструкции определяются спецификой зданий и сооружений, составляющих их строительных конструкций, а также технологического и инженерного оборудования. Выделяют комплексную и частичную реконструкцию зданий. Комплексная реконструкция решает вопросы повышения капитальности здания и увеличения полезной площади. Для этого проводятся такие работы, как замена несущих конструкций, проведение ремонта кровли, надстройка и пристройка дополнительных помещений. В условиях городской застройки, как правило, используется надстройка, применяемая к зданиям с износом не более 60%. При надстройке двух и более этажей проводятся работы по усилению фундамента здания.

При комплексной реконструкции кирпичных зданий могут производиться работы по замене перекрытий и частичной перекладке несущих стен. Частичная реконструкция проводится в зданиях с небольшим износом и заключается в перепланировке помещений. При этом не меняются перекрытия и не производятся работы по модификации стен. При проведении реконструкции придерживаются требований, указанных в строительных нормах и правилах. К примеру, квартиры после перепланировки должны иметь санитарный узел, подвод горячего и холодного водоснабжения и другие виды благоустройства. Должны соблюдаться размеры спальных комнат и кухни в расчете на каждого жителя, а также величина световых проемов в кухнях и жилых комнатах.

Процесс реконструкции зданий и сооружений включает в себя несколько основных этапов. Первый этап носит предпроектный характер. На данном этапе осуществляется исследование документации, эскизное проектирование, установление ключевых характеристик реконструируемого объекта. Следующим этапом реконструкции является проведение инженерных изысканий и расчет необходимых параметров нагрузки. На основании проведенных расчетов формируется проект реконструкции, включающий в себя архитектурно-строительную и технологическую часть, проект организации работ, пояснительные записки и сметы [4].

Перед началом работ по реконструкции владелец эксплуатируемого объекта должен получить градостроительный план земельного участка, направить проектную документацию на экспертизу и получить разрешение на строительство. Далее на основании утвержденного проекта осуществляется реконструкция здания или сооружения. После проведения всех необходимых строительно-монтажных работ производятся пуско-наладочные работы. Для окончательного запуска реконструированного объекта собственник должен получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений включает в себя спектр проблем, связанных с необходимостью улучшения эксплуатационных характеристик и повышения долговечности конструкций. В перспективе для решения указанных задач необходимо:

- осуществлять дальнейшее развитие теоретической базы в сфере оценки изношенности зданий и сооружений;
- совершенствовать инструментарий восстановления прочности конструкций;
- внедрять инновационные, экологические чистые строительные материалы и технологии строительного производства;
- совершенствовать приборы и оборудования, обеспечивающие своевременный мониторинг состояния зданий и сооружений с использованием высокоточных датчиков и информационных технологий.

Реализация предложенных мероприятий будет способствовать повышению эффективности эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений в современном мире.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» // Строительные нормы и правила РФ. – URL: <http://sniprf.ru/>
2. СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения». – М.: Стандартинформ, 2017 год.
3. СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные». – М.: Стандартинформ, 2011 год.
4. Гучкин И.С. Эксплуатация и реконструкция сооружений: учеб. пособие / И.С. Гучкин, Н.Н. Ласьков. – Пенза: ПГУАС, 2016 – 196 с.
5. Городничая А.Н. Техническая эксплуатация зданий и сооружений / А.Н. Городничая, А.А. Хорина // Аллея науки. 2019. Т. 5. № 1 (28). С. 247-251.

DOI: 10.34708/GSTOU.CONF..2021.93.22.033

УДК 624.04

РАСЧЕТ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗДАНИЯ МЕЧЕТИ ИМЕНИ АЙМАНИ КАДЫРОВОЙ В Г. АРГУН

CALCULATION FOR THE SEISMIC EFFECTS OF THE MOSQUE BUILDING NAMED AFTER AYMANI KADYROVA IN ARGUN

¹Мажиев Х.Н. ²Кадаев И.Х. ³Духаев Х-М.С.
¹Mazhiev H. N. ²Kadaev I.Kh. ³Dukhaev Kh-M.S.

¹Доктор технических наук, профессор заведующий кафедрой «Строительные конструкции»
ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

²Старший преподаватель, кафедры «Строительные конструкции»
ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

³Главный инженер ООО «Строительная академия проектирования, экспертизы и оценки»,
г. Урус-Мартан, Россия

¹Doctor of Technical Sciences, Professor Head of the Department "Building Structures"
GSTOU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

²Senior Lecturer, of the Department of Building constructions, GSTOU named after
acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

³ Chief Engineer "Construction Academy design, examination and evaluation", Grozny, Russia
GSTOU named after acad. M.D. Millionshchikov, Urus-Martan, Russia

***Аннотация.** В статье рассматриваются расчеты на сейсмические воздействия уникального здания. С применением монолитного железобетонного перекрытия в рамном исполнении. А также из стальных конструкций в виде купола, расчеты выполняются программными комплексами «Лира» и «SCAD».*