ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СПОРТИВНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ

Арзибоева М.К., студентка
Ташкентского архитектурно-строительного университета

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к цифровому управлению спортивными сооружениями и возможности применения информационных технологий для повышения эффективности их эксплуатации. Анализируются автоматизация инженерных систем, использование технологий информационного моделирования зданий (BIM), Интернета вещей (IoT) и цифровых платформ управления. Особое внимание уделяется энергоэффективности, техническому обслуживанию, безопасности и рациональному использованию ресурсов спортивных объектов.

Ключевые слова: цифровизация, спортивные сооружения, информационные технологии, BIM, Интернет вещей, автоматизация, мониторинг, энергоэффективность, эксплуатация зданий, спортивная инфраструктура.

Введение. В современных условиях цифровые технологии становятся важным инструментом совершенствования процессов проектирования, строительства и эксплуатации зданий. Одним из перспективных направлений является цифровое управление спортивными сооружениями, включающими стадионы, спортивные залы, плавательные бассейны и многофункциональные комплексы. Эффективная эксплуатация таких объектов требует постоянного контроля технического состояния конструкций, инженерных систем, оборудования и расходования энергетических ресурсов. При использовании традиционных методов управления получение и обработка необходимой информации могут занимать значительное время. В результате затрудняется своевременное выявление неисправностей и планирование технического обслуживания.

Согласно международному стандарту ISO 41001, система управления эксплуатацией объектов должна способствовать эффективному использованию ресурсов и достижению целей организации [2]. Внедрение цифровых технологий позволяет совершенствовать этот процесс за счёт автоматизированного сбора данных, мониторинга оборудования и повышения оперативности принятия решений.

В стране в рамках «Цифровой Узбекистан – 2030» проводятся колоссальные работы по этому направлению[1].

Цифровое управление спортивными сооружениями представляет собой комплексный подход к организации эксплуатации зданий с использованием информационных систем, автоматизированного оборудования и цифровых моделей. Оно направлено на повышение надёжности инженерных систем, оптимизацию расходов, обеспечение безопасности посетителей и улучшение качества обслуживания. Одним из основных направлений цифровизации является автоматизация инженерных систем зданий. Системы управления зданием (BMS – Building Management System) обеспечивают контроль отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения и других инженерных коммуникаций. Например, в крытых спортивных комплексах автоматическое регулирование температуры и освещённости позволяет поддерживать необходимые условия для проведения тренировок и соревнований. Интеграция инженерных систем в единую платформу также упрощает контроль их работы и выявление отклонений.

Важную роль играет применение технологий Интернета вещей (IoT – Internet of Things), предусматривающих использование датчиков и устройств для сбора и передачи информации. Датчики температуры, влажности, качества воздуха, энергопотребления и состояния оборудования позволяют получать актуальные данные об условиях

эксплуатации спортивного сооружения. На основании этих сведений специалисты могут выявлять неисправности, контролировать микроклимат и своевременно планировать техническое обслуживание. Применение IoT в интеллектуальных зданиях рассматривается как одно из перспективных направлений развития автоматизированных систем управления [6].

Другим значимым направлением является использование технологий информационного моделирования зданий – BIM (Building Information Modeling). BIM представляет собой подход к созданию и управлению информацией об объекте на протяжении его жизненного цикла. В соответствии с принципами международного стандарта ISO 19650-1, информационное моделирование способствует систематизации, обмену и организации данных, необходимых для принятия решений [3].

В цифровой модели спортивного сооружения могут содержаться сведения об архитектурных элементах, несущих конструкциях, инженерных сетях и установленном оборудовании. Использование таких моделей облегчает поиск коммуникаций, планирование ремонтных работ и получение информации о технических характеристиках отдельных элементов. При объединении информационной модели с эксплуатационными данными можно повысить согласованность действий специалистов и улучшить планирование обслуживания здания.

Особое значение имеет цифровизация технического обслуживания. Традиционная система ремонта часто предусматривает проведение работ по установленному графику либо после обнаружения неисправности. Цифровой мониторинг позволяет дополнить этот подход анализом фактического состояния оборудования. Например, контроль рабочих параметров вентиляционных установок может помочь своевременно обнаружить отклонения и организовать проверку оборудования до возникновения серьёзных нарушений. Такой подход способствует сокращению незапланированных простоев и повышению надёжности инженерной инфраструктуры.

Цифровые технологии также используются для организации деятельности спортивных объектов. Специализированные платформы позволяют составлять расписания тренировок, контролировать загруженность залов, распределять время использования площадок и вести учёт спортивного инвентаря. Анализ информации о посещаемости помогает рациональнее использовать помещения и улучшать организацию тренировочного процесса. Для крупных комплексов, принимающих соревнования и массовые мероприятия, подобные решения особенно важны. Ещё одним направлением является обеспечение безопасности. Современные системы видеонаблюдения, электронного контроля доступа, пожарной сигнализации и автоматического оповещения помогают организовать контроль территории и своевременно реагировать на нештатные ситуации. При внедрении подобных систем необходимо обеспечивать их надёжную работу, регулярное техническое обслуживание и защиту персональных данных пользователей.

Значительное внимание при цифровом управлении уделяется энергоэффективности. Спортивные сооружения могут потреблять большие объёмы электрической и тепловой энергии, а также воды. Использование автоматизированных систем учёта позволяет анализировать потребление ресурсов, выявлять нерациональные расходы и определять возможности их сокращения. Международный стандарт ISO 50001 устанавливает требования к системам энергетического менеджмента и может служить ориентиром при разработке мероприятий по повышению энергетической эффективности [4]. Например, автоматическое управление освещением с учётом присутствия людей и естественного освещения позволяет уменьшать ненужное потребление электроэнергии.

Регулирование вентиляции в соответствии с фактической загрузкой помещений помогает рациональнее использовать энергетические ресурсы. Для плавательных бассейнов дополнительное значение имеют контроль водопотребления и поддержание

требуемых параметров микроклимата. Несмотря на преимущества цифровизации, её внедрение связано с рядом трудностей. К ним относятся первоначальные затраты на приобретение оборудования и программного обеспечения, необходимость подготовки квалифицированных специалистов, обеспечение совместимости информационных систем и защита данных. Кроме того, цифровые решения должны соответствовать техническим особенностям конкретного сооружения.

Для повышения эффективности внедрения рекомендуется осуществлять цифровизацию поэтапно. На первом этапе проводится анализ существующего состояния объекта, определяются основные эксплуатационные проблемы. На втором этапе выбираются подходящие цифровые инструменты, организуется сбор данных. На третьем этапе оцениваются результаты внедрения и разрабатываются дальнейшие мероприятия по совершенствованию управления. Результативность цифрового управления целесообразно оценивать по нескольким показателям: уровню потребления энергетических ресурсов, частоте технических неисправностей, затратам на обслуживание оборудования, продолжительности простоев и степени использования спортивных помещений. Систематический анализ этих показателей позволяет определить эффективность принятых решений и обосновать дальнейшие инвестиции в цифровую инфраструктуру.

Таким образом, цифровое управление спортивными сооружениями предполагает объединение инженерных систем, информационных технологий и организационных процессов в единую систему. Такой подход создаёт условия для повышения надёжности эксплуатации, улучшения качества обслуживания и рационального использования ресурсов.

Заключение. Цифровое управление спортивными сооружениями является перспективным направлением модернизации спортивной инфраструктуры. Применение автоматизированных систем управления зданиями, технологий Интернета вещей, информационного моделирования BIM и цифровых платформ позволяет совершенствовать эксплуатационные процессы и повышать эффективность использования ресурсов.

Основными преимуществами цифровизации являются оперативный контроль технического состояния оборудования, совершенствование планирования ремонтных работ, повышение энергоэффективности и улучшение организации безопасности. Вместе с тем успешное внедрение цифровых решений требует предварительного анализа состояния объекта, подготовки специалистов и обеспечения совместимости используемых систем. Следовательно, последовательное внедрение современных информационных технологий может способствовать повышению надёжности, экономичности и качества эксплуатации спортивных сооружений. Перспективы дальнейшего развития данного направления связаны с расширением применения интеллектуальных систем мониторинга, цифровых моделей и аналитических инструментов для принятия обоснованных управленческих решений.

Список использованной литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 г. «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации» УП-6079

2. ISO 41001:2018. Facility management – Management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018. – URL: https://www.iso.org/standard/68021.html

3. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018. – URL: https://www.iso.org/standard/68078.html