

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ И ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

Потребя В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Одна из основных задач при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений заключается в обеспечении их надежности, чтобы минимизировать риски возникновения аварий.

Свойство, определяющее надежность зданий и инженерных сооружений - безотказность их работы, т.е. способность сохранять свою исправность в течение определенного срока службы. Если состояние конструкции становится неудовлетворительным, возникает риск потери ее надежности, что затрудняет дальнейшую эксплуатацию из-за образования различных повреждений: недопустимых деформаций, трещин, колебаний и т. п. Однако при своевременном проведении ремонта и усилении конструкций могут быть предотвращены аварии сооружений.

При проектировании сооружения учитываются требования стандартов и норм на проектирование, и за счет ремонта поддерживают на заданном уровне в период эксплуатации. С течением времени надежность сооружений снижается и может быть ниже нормативного значения. В таком случае необходим ремонт, с помощью которого практически неограниченно можно продлевать работу конструкции.

По этой причине основной задачей строительства является повышение надежности строительных конструкций. Современные технологии, такие как датчики и системы мониторинга, позволяют постоянно отслеживать состояние сооружения. Это помогает раннему выявлению потенциальных проблем и предотвращению серьезных повреждений. Такой подход способствует увеличению безопасности и долговечности сооружений, а также снижает затраты на их эксплуатацию.



Рис. 1. Вид на установленные на железобетонной балке LVDT-датчики

Важно обеспечить правильное техническое обслуживание и регулярные проверки. Это позволяет выявлять и устранять возможные неисправности на ранних стадиях. Кроме того, использование надежных и качественных материалов при проектировании и строительстве сооружения также влияет на его надежность.

В целом, надежность объекта является важным аспектом его функционирования. Она влияет на эффективность его работы и безопасность эксплуатации. Поэтому постоянное внимание к надежности объекта и принятие соответствующих мер для ее повышения являются неотъемлемой частью процесса эксплуатации.

В процессе эксплуатации объекта могут возникать различные факторы, которые временно препятствуют его нормальному функционированию. Это может быть вызвано различными причинами, такими как технический отказ, проведение ремонтных работ или другие обстоятельства.

Агрессивными факторами, подвергающими строительные конструкции негативному воздействию в процессе эксплуатации, являются:

1. Загрязненный атмосферный воздух, который представляет собой смесь воздуха, водяных паров, различных газов, паров летучих веществ. Вредные вещества, содержащиеся в воздухе, могут оседать

на наружной поверхности конструкции, что приводит к ее загрязнению и повреждению.

2. Пыль, загрязняющая атмосферу, и оседающие сыпучие и кусковые технические продукты грунтов и асфальтовых покрытий.

3. Атмосферные осадки, кислотные дожди, которые содержат вредные вещества и оказывают разрушительное воздействие на строительные конструкции. Также технологические растворы, агрессивные природные или загрязненные грунтовые воды, вызывающие коррозию.

Пути повышения надежности

Износ и старение строительных конструкций приводят к изменению их функциональных параметров, которые определяют их техническое состояние. Параметров может насчитываться несколько десятков, поэтому на практике используют укрупненные показатели, по которым можно судить о состоянии объекта. Для оценки технического состояния конструкций и инженерного оборудования используют различные методы.

Наиболее распространенными из них являются:

- Визуальный осмотр – позволяет выявить видимые дефекты и неисправности.

- Измерения приборами – позволяют определить количественные характеристики состояния конструкций.

- Аналитический расчет – позволяет оценить состояние конструкций на основе теоретических и экспериментальных данных.

Одним из наиболее распространенных показателей технического состояния является физический износ. Он определяется как отношение фактического срока службы объекта к его нормативному сроку службы.

Оценка технического состояния на основании физического износа имеет следующие преимущества: простота и наглядность (для определения физического износа не требуется сложных расчетов и измерений), широкое применение (используется для оценки различных объектов от зданий и сооружений до оборудования и машин). Однако оценка технического состояния на основании физического износа имеет ряд недостатков: недостаточная точность (физический износ не всегда отражает фактическое состояние объекта), затрудненный прогноз (сложно спрогнозировать дальнейшее изменение состояния объекта).

Наиболее точной оценкой технического состояния является оценка, основанная на соответствии объекта предъявляемым к нему требованиям. Такая оценка позволяет определить, насколько объект соответствует требованиям по надежности, безопасности, эксплуатационной пригодности и т.д. Преимуществами такой оценки является более высокая точность, возможность прогнозирования. В ее основе лежит теория надежности. Основная идея теории надежности заключается в том, что замена и восстановление конструктивных элементов и инженерного оборудования позволяет продлить срок службы. Однако, с течением времени, элементы конструкций подвергаются воздействию внешних факторов, что увеличивает вероятность достижения предельного состояния и возникновения отказа. Поэтому важно уметь прогнозировать изменение свойств конструкций во времени, исходя из текущего состояния, условий эксплуатации и момента наступления предельного состояния.

Таким образом, в связи с созданием достаточно сложных строительных конструкций проблема надежности встала особо остро. Отсюда появилась необходимость с помощью математического, статического расчета и логики повысить вероятность исправной работы конструкции в течение требуемого времени в определенных условиях эксплуатации, что позволяет заблаговременно принять меры.