

ПРЕДПОСЫЛКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОНОМНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

PREREQUISITES OF INTELLIGENT MANAGEMENT OF CHANGES IN THE OPERATING PROPERTIES OF BUILDING OBJECTS WITH AUTONOMOUS COMPUTER SYSTEMS

*д-р техн. наук Л.В. Трикоз¹, Ант.А.Плугин², канд. техн. наук Л.Э. Чалая²,
канд. техн. наук О.С. Герасименко¹, В.В. Конев³*

¹Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

²Харьковский национальный университет радиоэлектроники

³Региональный филиал «Южная железная дорога» ПАО «Укрзалізниця»

*L. V. Trikoz¹, Dr. Sci. Eng., Ant. A. Plugin², L. E. Chalaya², PhD (Tech.)
O. S. Gerasimenko¹, PhD (Tech.), V. V. Konev³*

¹Ukrainian State University of Railway Transport

²Kharkiv National University of Radioelectronics

³Regional branch «Southern Railway» of PJSC «Ukrzaliznytsia»

Строительные объекты – здания и сооружения, возводятся на грунтовых основаниях и состоят из строительных конструкций, изготовленных из строительных материалов. В транспортном и гидротехническом строительстве возводится значительное количество земляных сооружений – насыпей, выемок, плотин, дамб. На момент введения строительного объекта в эксплуатацию и в течение эксплуатации показатели эксплуатационных свойств (качеств) его оснований, фундаментов, конструкций должны соответствовать определенным требованиям, обеспечивающим безопасную эксплуатацию, надежность и назначенную долговечность объекта.

В течение эксплуатации строительного объекта в результате воздействия эксплуатационных нагрузок и агрессивных факторов различной природы его эксплуатационные свойства изменяются (ухудшаются), поэтому за зданиями и сооружениями осуществляют надзор в составе весенних, осенних и внеплановых осмотров, а также обследований. При надзоре определяют *изменения эксплуатационных свойств*, сравнивают их с нормируемыми величинами и по результатам сравнения назначают и проводят техническое обслуживание, текущие и капитальные ремонты по восстановлению утраченных эксплуатационных свойств, т.е. *управляют изменениями*. Управление этими изменениями представляет собой сложный процесс сравнений текущих и нормируемых показателей эксплуатационных свойств, генерирования вариантов их восстановления, их сравнения и выбора оптимального варианта по какому-либо критерию, также назначаемому в процессе управления, т.е. является *интеллектуальным*.

Процедуры надзора и назначения мер по восстановлению эксплуатационных свойств достаточно трудоемки, требуют высокой квалификации работников,

кроме того, подвержены ошибкам вследствие человеческого фактора. Устранить эти недостатки позволит разработка и внедрение *автономных компьютерных систем*, включающих компьютер с программным обеспечением, систему датчиков контроля эксплуатационных свойств оснований, фундаментов, конструкций, управляемых компьютером и передающих ему показания, исполнительные механизмы восстановления эксплуатационных свойств.

Работа системы осуществляется следующим образом. Компьютер с программным обеспечением включает датчики, датчики снимают показатели эксплуатационных свойств и передают их компьютеру, компьютер сравнивает их с нормируемыми величинами, в случае несоответствия генерирует варианты восстановления эксплуатационных свойств, выбирает критерий оптимальности варианта, сравнивает варианты и выбирает оптимальный, включает встроенные в систему исполнительные механизмы восстановления эксплуатационных свойств или, при отсутствии таковых, выдает специалисту по надзору решение по восстановлению эксплуатационных свойств.

Для оснований, земляных сооружений, фундаментов, стен подвалов, ограждающих конструкций подземных сооружений основными эксплуатационными свойствами являются несущая способность (прочность, трещиностойкость), коррозионная стойкость, морозостойкость, контролируемые параметрами, определяющими эксплуатационные качества и их сохранность во времени – влажность грунта, неравномерные осадки, содержание в грунтовых и подземных водах агрессивных веществ, влажность внутренней грани ограждающей конструкции, а датчиками – датчики влажности, датчики перемещений, установленные на трещины датчики потери целостности (обрыва, размыкания контакта), электроды для измерения рН, концентрации электролита и т.п. Исполнительными механизмами могут быть системы откачки из дренажных скважин и коллекторов, системы электроосмотического осушения грунта, системы нагнетания в грунт отвердевающих составов и т.п.

Для несущих стен, колонн, стоек, опор основными эксплуатационными свойствами являются несущая способность (прочность, устойчивость, трещиностойкость), контролируемые параметрами – сжимающие напряжения, трещины, отклонения от проектного положения (вертикали, прямолинейности), датчиками – тензометрические датчики, датчики потери целостности (обрыва), датчики отклонения от уровня и т.п.

Для плит, балок, ферм перекрытий, покрытий, пролетных строений основными эксплуатационными качествами являются несущая способность (прочность, жесткость, трещиностойкость), контролируемые параметрами – растягивающие напряжения, прогибы, трещины, датчиками – тензометрические датчики, датчики перемещений, датчики потери целостности (обрыва) и т.п. Исполнительными механизмами могут быть домкратные системы подтяжки предварительно напряженных элементов в конструкциях и т.п.

Таким образом, к настоящему времени в строительной отрасли имеются предпосылки для создания автономных компьютерных систем интеллектуального управления изменениями эксплуатационных свойств строительных объектов.