

МЕТОДИКА И ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА

*Питилимова Надежда Александровна, студент 4-го курса
кафедры «Путь и путевое хозяйство»*

*Иванов Михаил Олегович, студент 4-го курса
кафедры «Путь и путевое хозяйство»*

*Российский университет транспорта, г. Москва
(Научный руководитель – Зайцев А.А., канд. техн. наук)*

Московский метрополитен имеет одну из самых высоких в мире интенсивность движения поездов, при этом интервалы движения поездов в час пик составляют 90 секунд. При такой нагрузке необходимо тщательно следить за состоянием пути и тоннелей. Разработанная в университете методика и инструментарий обследования тоннелей метрополитена включает в себя осмотры и наблюдения, которые выполняются с определенной периодичностью, надзор за сооружениями, нуждающимися в особом контроле, а также специальные обследования [1-4].

На этапе подготовки к проведению обследования (ознакомления с объектом обследования, сбора и анализа имеющейся документации по объекту обследования и т.д.) составляется и согласовывается в установленном порядке программа проведения обследования, которая содержит в себе: список подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов; участки и методы инструментальных измерений и испытаний; перечень необходимых поверочных расчетов; состав геофизических (сейсмоакустических) исследований.

Натурное инструментальное обследование технического состояния конструкций включает обмерные работы, инструментальное определение физико-механических характеристик, оценка категории технического состояния и определение фактической несущей способности. При этом обмерные работы проводятся с целью уточнения фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонения от него, а также деформаций конструкции в процессе строительства объекта. Работы выполняются с использованием лазерного дальномера (для определения внутренних геометрических размеров конструкции), микроскопа Бриннеля (для измерения ширины раскрытия трещин). Инженерно-инструментальное обследование (дефектоскопия)

проводится с использованием цифрового фотоаппарата, на фотографиях фиксируются участки с видимыми дефектами.

Оценку категорий технического состояния всех несущих конструкций производят на основании результатов непосредственного обследования и поверочных расчетов. Исходя из этого, конструкции подразделяются на находящиеся: в исправном, работоспособном, недопустимом и аварийном состоянии [1].

Заключительный этап работ – это определение несущей способности исследуемых конструкций. Данная характеристика является определяющей в этапах режимных работ, которые должны соблюдаться и выполняться в строгом соответствии с существующими нормами при проведении технического обследования зданий и сооружений. В 2015 году в Московском метрополитене был введен в эксплуатацию инновационный поезд-лаборатория ГК «Твема» «Синергия-2», в дополнение к поезду «Синергия-1». Отличительная черта данного поезда в том, что в нем применены бесконтактные системы измерения геометрии пути, оборудование, установленное в поезде, позволяет снимать показания с большей точностью. Помимо этого, было также установлено тепловизионное оборудование, которое позволяет вовремя обнаружить протечки в тоннелях и перегревы кабелей.

Эти два поезда обеспечивают потребности в диагностике и мониторинге в Московском метрополитене. Цель работы поезда – это ежедневный мониторинг пути и инфраструктуры тоннелей. Время работы на линиях не менее 4 часов в сутки, в среднем за рабочий день поезд будет проверять 80 км пути. Согласно установленному плану линии метро, необходимо следить за исправностью путей. Эту задачу выполняют диагностические поезда 4 раза в месяц.

Аппаратные комплексы установлены в двух вагонах поезда. Один вагон является дефектоскопом. Он снимает показания геометрии пути и состояние контактного рельса. Пол вагона специально утяжелен бетоном до массы 60 тонн. Это позволяет имитировать нагрузку на рельсы в час пик. В другом вагоне установлено оборудование, которое контролирует внешние габариты и состояние платформ [3].

Литература:

1. Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н., Пирожкова А.Н. Тоннели иметрополитены - М.: Транспорт, 1989. - 383 с.
2. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»
3. Поезд-лаборатория Синергия-2 <https://agtf.ru/archives/3496>

4. Косицын С.Б., Зайцев А.А., Сидраков А.А., Акулич В.Ю., Пономарева А.А. Определение влияния строительства перегонного тоннеля метрополитена на инфраструктуру железнодорожного пути с последующим геодезическим мониторингом // Международная выставка-конференция «Интерметро-2019» в Сборнике трудов «Перспективы развития метрополитенов в условиях интенсивного внедрения новых технологий. Инфраструктура и подвижной состав метрополитена» под общей редакцией Шепитько Т.В, Сидракова А.А. - М.: МИИТ, 2019, С.6-15