

ОЦЕНКА ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТОННЕЛЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭСТАКАДНОГО СЪЕЗДА

Киргизова Мария Владимировна, магистрант

кафедры «Мосты и тоннели»

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

(Научный руководитель – Бойко И.Л., канд. техн. наук, доцент)

Строительство эстакадного съезда выполнялось над конструкциями перегонных тоннелей метрополитена. Для обеспечения безаварийной работы конструкций выполнялся мониторинг состояния конструкций.

До начала строительства эстакадного съезда был выполнен визуальный осмотр, выборочные обмеры и лазерное сканирование тоннелей.

В ходе выполненного расчета были определены места возникновения трещин в ходе производства работ.

В ходе визуального мониторинга было зафиксировано появление трещин в середине пролета плит покрытия таврового сечения с шириной раскрытия до 0,1 мм, усадочные трещины в путевом бетоне.

Для фиксации геометрических параметров и состояния конструкций тоннелей до начала возведения конструкций транспортного сооружения было выполнено лазерное сканирование (рис. 1).

Лазерное сканирование – это новейший метод получения 2D и 3D моделей окружающего пространства. В процессе работы приборов создается облако точек с пространственными координатами, которые в итоге дают объемное изображение. Полученная модель объекта может содержать от нескольких тысяч до нескольких миллионов координатных точек. При этом измерения проходят с точностью до миллиметра.

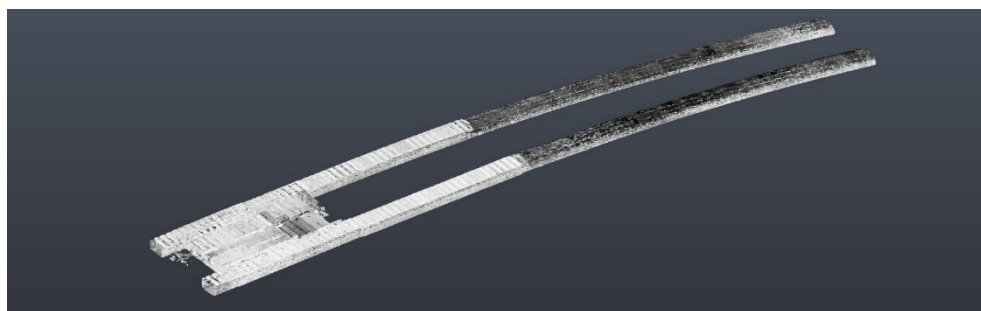


Рисунок 1 – Результаты наземного лазерного сканирования контролируемых участков перегонных тоннелей

После выполнения лазерного сканирования была выполнена обработка облака точек в программном комплексе Cloud Compare.

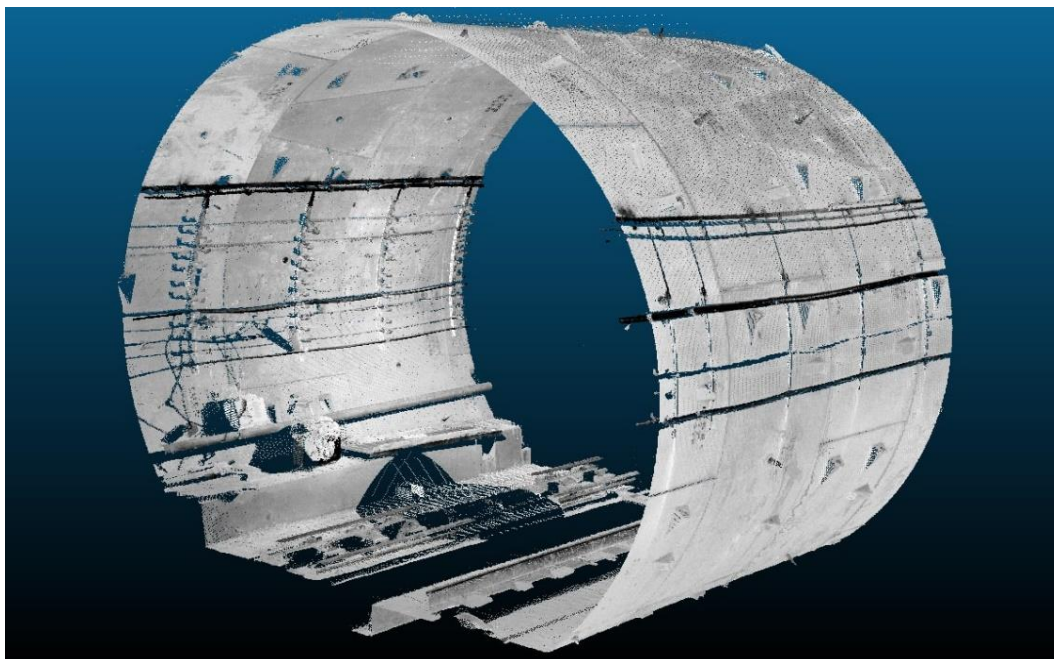


Рисунок 2 – Результат лазерного сканирования участка тоннеля

При обработке облака точек было выполнено сопоставление геометрических параметров конструкций тоннелей относительно проектных значений.

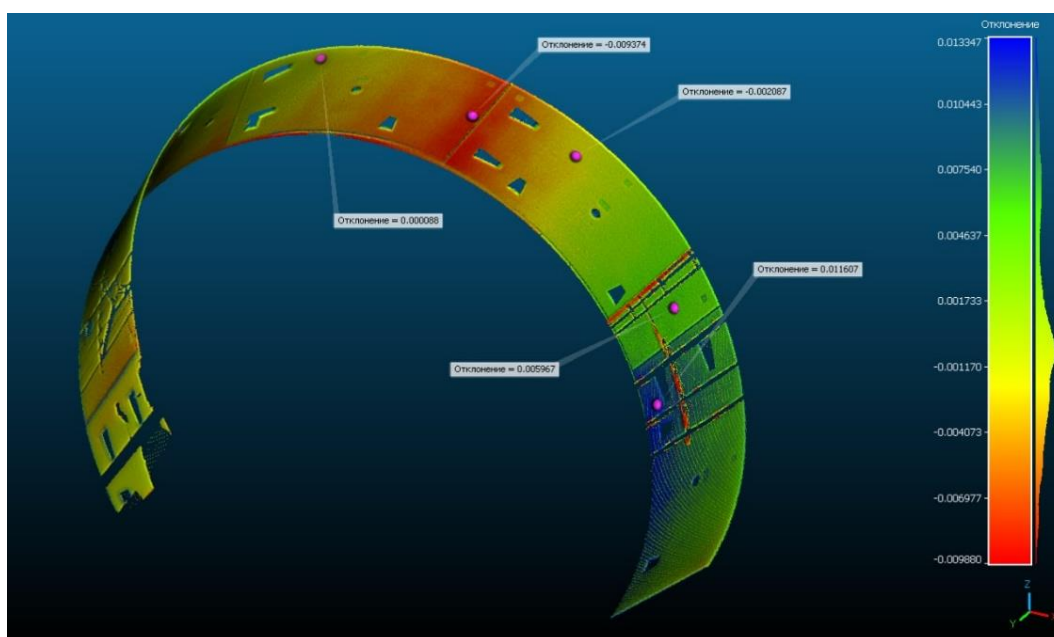


Рисунок 3 – Результаты отклонения геометрических параметров участка тоннеля от проектных значений

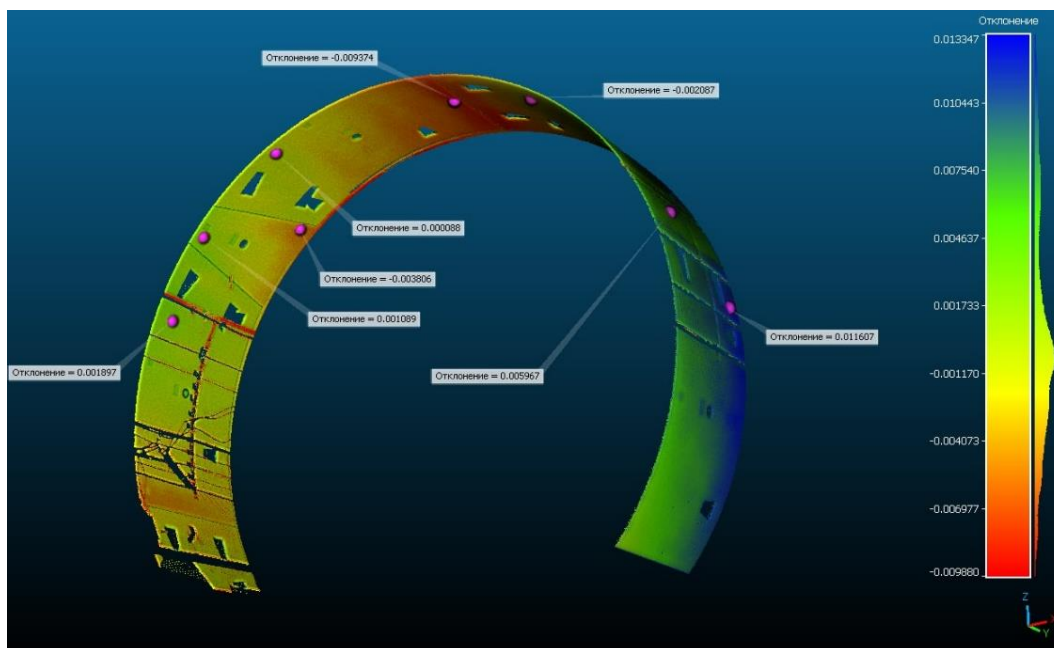


Рисунок 4 – Результаты отклонения геометрических параметров участка тоннеля от проектных значений

Так же при помощи лазерного сканирования были определены прогибы плит перегонных тоннелей и вентсбойки. В процессе производства работ велось периодическое лазерное сканирование. На первом этапе были проверены и зафиксированы отклонения и прогибы плит участков тоннелей для дальнейшего их мониторинга.

Для выявления характера деформаций конструкций перегонных тоннелей, а также степень опасности их для дальнейшей нормальной эксплуатации было выполнено систематическое наблюдение за развитием трещин с наибольшей шириной раскрытия.

Для контроля за наиболее раскрытыми трещинами на поверхности конструкций были установлены гипсовые и пластиковые маяки.

Гипсовые и пластиковые маяки устанавливались попарно на контролируемые трещины ввиду более точной и правильной оценки образования и контроля трещин в конструкциях тоннельной обделки.



Рисунок 6 – Общий вид пластикового и гипсового маяков, установленных на трещине

Определение глубин трещин устанавливалось ультразвуковыми измерениями способом поверхностного прозвучивания (рис. 7).



Рисунок 7 – Трещина №1 в конструкции путевого бетона перегонного тоннеля.

Глубина трещины в месте измерения составила 128 мм

По результатам выполненного мониторинга состояния трещин в конструкциях перегонных тоннелей были подтвержденные данные расчетов.

Литература:

1. Тоннели и метрополитены. Правила обследования и устранения дефектов и повреждений при эксплуатации. – М.: Стандартинформ, 2015. – 48 с.
2. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / В.В. Леденёв, В.П. Ярцев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 252 с.
3. Сушкевич, Ю.И. Тоннели метрополитенов. Устройство, эксплуатация и ремонт: Справочно – учебное пособие / Коллектив авторов. Под ред. Ю.И. Сушкевича – М.: ООО «Метро и тоннели», 2009 – 463 с.