

## **Опыт применения канатных буроньекционных анкеров при строительстве 3-й линии Минского метро**

Повколас К. Э.

Белорусский национальный технический университет

Отличительной особенностью Минского метро является неглубокое заложение станций и тоннелей. Поэтому все станции строятся открытым способом. Для устройства строительных конструкций станций необходимо обеспечить временное крепление бортов строительного котлована. Различают два типа крепления – гибкое, в виде двутавровых балок с деревянной забиркой, и жесткое, выполняемое методом «стена в грунте» или из соприкасающихся буронабивных свай. Последнее используется в случаях, когда требуется исключить смещение грунта за подпорной стенкой. Оно применяется при расположении в пределах призмы смещения зданий, сооружений и транспортных коммуникаций, которые не могут быть демонтированы или перенесены. Для крепления ограждений широко применяются буроньекционные анкеры. На 3-й линии были использованы три типа анкеров – стержневые с арматурой класса S500, типа «Титан», выполняемые по струйной технологии и, впервые массово, канатные. Последние были использованы при устройстве котлована на строящейся станции «Юбилейная». Отличительной особенностью является большая несущая способность, которая достигала 1500 кН, и длина, которая составила 24 м. Каждый из анкеров испытывался перед вводом в эксплуатацию с целью подтверждения его работоспособности. Главным условием эксплуатации анкеров является обеспечение требуемого уровня обжатия подпорной стенки анкерами. В ходе работы выделены следующие факторы, определяющие падение усилия преднапряжения анкеров после включения их в эксплуатацию:

1. Падение величины блокировочного усилия в ранее преднапряженном анкере при натяжении последующих за счет изменения напряженно-деформированного состояния грунтового массива.
2. Падение усилия вследствие обжатия стопорного устройства (шайб и клиновидных зажимов). Изменение усилия преднапряжения анкера за счет длительного развития деформаций ползучести корня анкера.
3. Потери от релаксации напряжений в канатной тяге анкера.

Влияние указанных факторов оценено теоретически, путем расчета методом конечных элементов в пространственной постановке, и подтверждено экспериментально.