

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ГРУНТАХ

Прохорова Т.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Преснов О.М.

Сибирский федеральный университет

Напряжения в грунтах, служащих основанием для сооружения, возникают под воздействием внешних нагрузок и собственного веса грунта. Знание напряжений необходимо для расчетов деформаций грунтов, обуславливающих осадки и перемещения сооружений, для оценки прочности, устойчивости грунтов и давления на ограждения.

Распределение напряжений в грунтовой толще зависит от многих факторов: от состава и свойств грунта, от характера нагружения грунтового массива, от геологических особенностей площадки строительства.

Определение напряжений в массиве грунтов представляет собой сложную задачу, так как под действием собственного веса в массивах грунтов всегда формируется начальное напряженное состояние и на него накладываются напряжения, возникающие от действия сооружения. Это приводит к формированию сложного поля напряжений в грунтовой толще. Применяются разные модели, позволяющие определять изменение поля напряжений в процессе деформирования грунтов, такие как – модель теории линейного и нелинейного деформирования грунта, предельного напряженного состояния грунта, определенное с помощью теории упругости и с использованием волновой теории; но у каждой есть свои недочеты. Следует сказать, что, как правило, реальная динамика изменения состояния грунтового массива в процессе возведения и эксплуатации сооружения зачастую отличается от расчетной модели поведения. Сегодня применяется различное геотехническое оборудование, для осуществления контроля за геологической средой в процессе проведения каких-либо геотехнических работ. При строительстве и эксплуатации сооружений применяются множества приборов, датчиков и оборудования для измерения осадок в грунтах, определения нагрузок и напряжений на грунт, измерения порового давления, наблюдения колебаний здания.

К таким приборам можно отнести:

- Датчики 3D тензометры (измерения напряжений при испытании свай пробной нагрузкой; определение уровня напряжения в бетонных стенах; измерение напряжений в стальных сооружениях и арочных креплениях);
- Датчики давления на грунт – месдозы (используются для измерения грунтового давления на подземные подпорные стенки);
- Датчики парового давления;
- Тестер сопротивления заземления (позволяет измерять сопротивление заземления и удельное сопротивление грунта, а также определять присутствующие в грунте паразитные напряжения);
- Тензорезисторный закладной датчик ТЗБ (измерение деформаций и определение напряжений в толще эксплуатируемых или испытываемых бетонных и железобетонных конструкций);
- Оборудование для контроля горизонтальных смещений грунта (сервоинклинометрические зонды, обсадные инклинометрические трубы);

- Оборудование для контроля осадок грунта (последовательных осадок, суммарных осадок грунта, неравномерных осадок сооружения).

Мониторинг конструкций и оснований сооружений опирается на четыре типа методик:

1) геодезические измерения. Необходимы для определения перемещений и осадки объекта. Выполняются как с помощью традиционной нивелировки, так и с использованием современных цифровых датчиков, спутниковых GPS-технологий, возможно лазерное сканирование объекта.

2) инженерно-геологические наблюдения состояния грунтового массива в основании и в окрестности здания. В зависимости от выбора датчиков, можно вести мониторинг осадок грунтов основания, уровня воды, порового давления в породах.

3) измерения нагрузок и деформаций в конструкциях фундамента и надземной части.

4) сейсмометрические методики. Могут выполняться различными измерительными устройствами - деформографами, наклономерами и сейсмометрами.

Инструменты мониторинга объединяются в единую схему с помощью программного комплекса, управляющего сбором, обработкой и анализом информации. Подбор и размещение датчиков определяется путем анализа материалов инженерно-геологических изысканий, расчетов статике и динамики сооружения. Благодаря инструментальному мониторингу мы можем дать сведения о состоянии конструкций и грунтов основания зданий, что позволяет нам следить за длительностью службы строящегося или эксплуатируемого здания или сооружения.