

# **АВТОМАТИЗАЦИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D МОДЕЛЕЙ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ОСНОВАНИЯ**

Дембовский И.Н.

ООО "НТЦ "Симмэйкерс", Москва, Россия

*igor.dembovskii@simmakers.ru*

В процессе геотехнического мониторинга, помимо выявления вероятности развития негативных процессов на основании замеров, возникает задача проведения достоверного прогнозирования температурного режима грунтов основания сооружения. Такой прогноз позволит оценить несущую способность основания, при необходимости принять своевременные меры по дополнительной термостабилизации.

Совместное использование программного обеспечения Frost.ГТМ и Frost 3D позволит как автоматизировать выполнение рутинных задач по сбору, хранению и обработке данных при мониторинге состояния сооружения, так и произвести глубокий анализ состояния сооружения с помощью цифровой модели, верифицированной данными ГТМ.

Frost.ГТМ – программа, которая позволяет аккумулировать и автоматически обрабатывать данные геотехнического мониторинга и, таким образом, упростить и ускорить выполнение задач для специалистов ГТМ, снизив влияние человеческого фактора. При этом пользователю доступен широкий спектр возможностей для визуализации данных. Важной особенностью системы является возможность оценки вероятности наступления аварийного состояния сооружения.

В случаях определения вероятности отклонения контролируемых параметров от нормативных значений или в случае, когда система зафиксировала факт достижения критических значений, Frost.ГТМ оповещает пользователей системы с помощью уведомлений по удобному каналу связи.

Frost 3D – программный комплекс, предназначенный для численного моделирования температурного режима грунтов, расчета осадки при оттаивании и расчета несущей способности свай. Frost 3D позволяет создавать трехмерную модель основания сооружения и получить прогнозируемое поле температур в основании сооружения.

Созданный во Frost 3D цифровой двойник – это постояннодействующая компьютерная модель грунтов основания инженерного сооружения, учитывающая инженерно-геологическое строение, положение строительных и фундаментных конструкций подземной части сооружений, наличие термостабилизирующих устройств.

Совместное использование Frost 3D и Frost.ГТМ в процессе геотехнического мониторинга предоставляет уникальный сервис, Цифровой инженерно-геокриологический двойник, который выполняет следующие функции:

- визуализация текущего состояния грунтов на всей территории предприятия;
- геокриологический прогноз состояния грунтов на основании данных мониторинга;
- автоматическое оповещение о негативных трендах при отклонении от допустимых значений.
- расчет несущей способности свай в режиме реального времени и прогноз их состояния на несколько лет вперед на основании актуальных данных мониторинга;
- контроль уровня грунтовых вод и определение их влияния на температурный режим и деформации грунтов оснований;
- ретроспективный анализ с целью адаптации модели.