

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

ЯМАЛ – 2021



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ КРИОСФЕРЫ И ВОПРОСЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СООРУЖЕНИЙ В АРКТИКЕ

Ноябрь 8-12

Автоматизация в сфере геотехнического мониторинга и концепт по Frost.GTM

Дайняк М. А.¹, Гордийчук В. В.², Грибовский Г. В.³

¹ ООО «НТЦ «Симмэйкерс», Беларусь, Минск, mihail.dainiak@simmakers.ru

² ООО «НТЦ «Симмэйкерс», Беларусь, Минск, vladimir.gordiychuk@simmakers.ru

³ ООО «НТЦ «Симмэйкерс», Беларусь, Минск, gleb.gribovskii@simmakers.ru

Реферат

В докладе рассмотрены основные задачи и проблемы, актуальные для специалистов, выполняющих анализ данных геотехнического мониторинга (ГТМ). Представлен концепт программного модуля Frost.GTM для визуализации данных ГТМ, автоматизации их анализа с возможностью сравнения актуальных данных наблюдений с проектным теплотехническим расчётом.

Ключевые слова: автоматизация; геотехнический мониторинг; теплотехнический расчет; Frost.GTM; Frost 3D.

On geotechnical monitoring automation and Frost.GTM software concept

Dainiak M. A.¹, Gordiychuk V. V.², Gribovskii G. V.³

¹ Simmakers Ltd., Belarus, Minsk, mihail.dainiak@simmakers.ru

² Simmakers Ltd., Belarus, Minsk, vladimir.gordiychuk@simmakers.ru

³ Simmakers Ltd., Belarus, Minsk, gleb.gribovskii@simmakers.ru

Abstract

The primary problems and challenges faced by the specialists, who analyze geotechnical monitoring (GTM) data, are considered. We introduce our concept of the Frost.GTM software component being developed for visualization of the geotechnical monitoring data and automation of analysis of such data, with capabilities of comparing the actually observed values to their design behavior based on the numerical thermal prediction.

Key Words: automation tool; geotechnical monitoring; thermal analysis; Frost.GTM; Frost 3D.

Прогресс и автоматизация труда преобразуют все сферы производственной деятельности. Геотехнический мониторинг не является исключением: определенные улучшения в этой сфере назревают уже давно, спрос на средства автоматизации растёт. И этот спрос определяется в первую очередь сложностями в работе с данными ГТМ, с которыми сталкиваются профильные специалисты. Данный опыт мы и рассмотрим ниже.

Задачи специалиста ГТМ регламентированы рядом нормативных документов [1-4]. В число ключевых обязанностей входят:

- хранение, упорядочивание и структуризация данных, полученных в ходе наблюдений;
- выявление превышений допустимых значений температур или деформаций;
- отслеживание трендов изменения контролируемых параметров и выявление негативных процессов при эксплуатации сооружений.
- В процессе выполнения этих задач специалисты сталкиваются с некоторыми сложностями, среди которых:
 - Отсутствие единого формата данных ГТМ. Данные наблюдений могут быть предоставлены в виде разнородных и непрезентативных таблиц. Разные организации имеют различные установившиеся практики хранения данных, и даже внутри одной организации эти практики могут изменяться во времени.
 - Нехватка программных инструментов для визуализации данных ГТМ, что затрудняет получение общей картины

для всей эксплуатируемой площадки. Существующие программные инструменты в силу различных причин имеют ограниченный спектр применения (работают с узким набором форматов данных, предоставляют не всю необходимую функциональность и т.д.), что не позволяет им претендовать на роль универсального инструмента.

- Человеческий фактор. Большие объемы данных, их разнородность, необходимость ручной обработки и диверсификация процессов создают благоприятные условия для совершения ошибок.

Для повышения эффективности труда специалистов ГТМ в настоящий момент ведётся проектирование программного модуля Frost.GTM, который будет входить в состав ПО Frost 3D [5]. К реализации планируется следующая функциональность модуля:

1. хранение данных в едином формате;
2. возможность импорта данных из различных источников;
3. визуализация полученных данных в виде графиков и таблиц, а также отрисовка карт распределений температуры и деформации (рис.1);
4. автоматическое сравнение контролируемых величин с их предельно допустимыми значениями;
5. вычисление статистических трендов для кривых наблюдаемых температур и деформаций;
6. сравнение наблюдаемых температур с результатами проектного расчёта во Frost 3D;
7. автоматизированное составление отчётов.

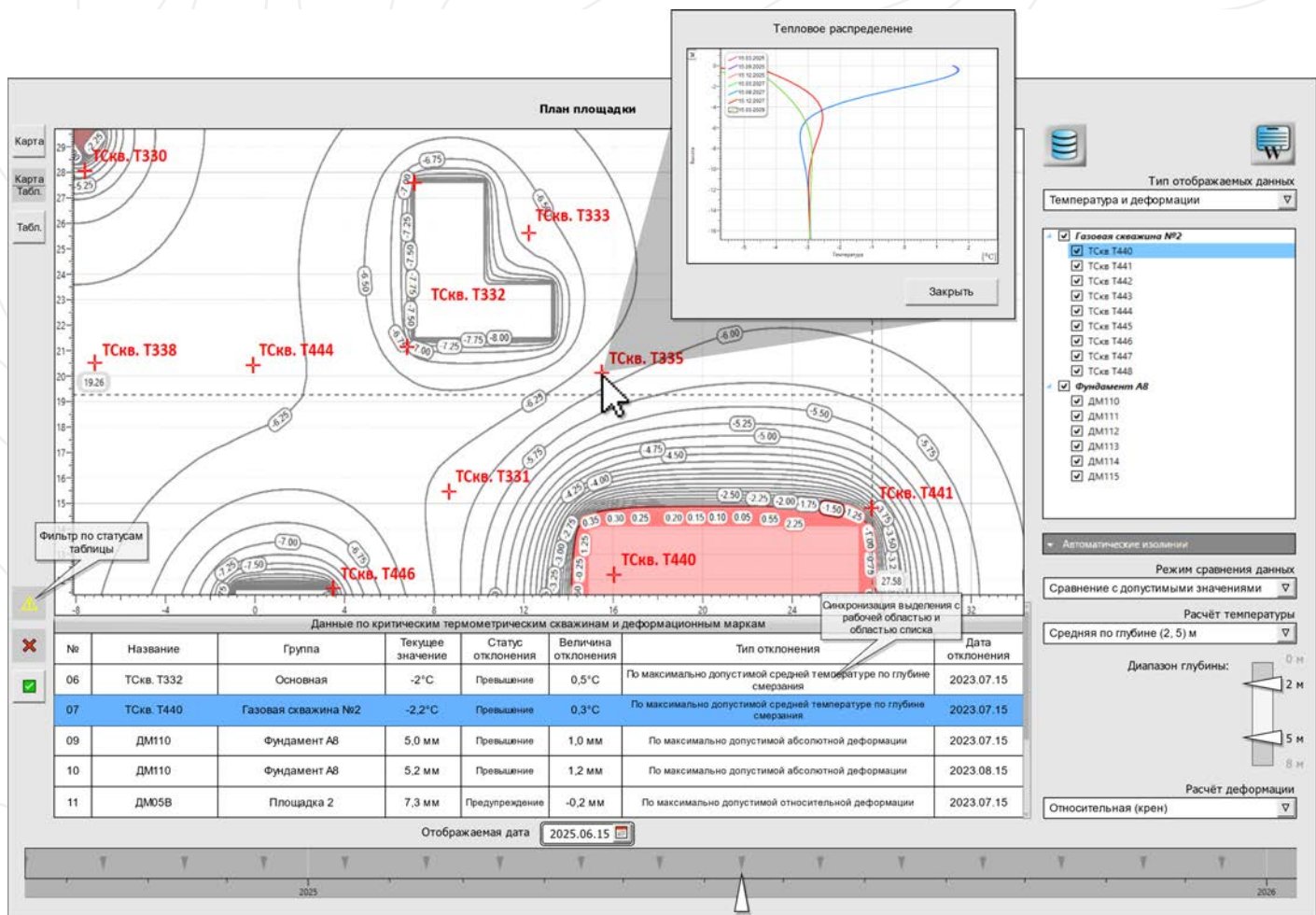


Рис. 1. Прототип главного окна Frost.GTM

Совместимость Frost.GTM с программным комплексом Frost 3D позволит сравнивать результаты теплотехнического проектного прогноза с наблюдаемыми в ходе ГТМ значениями, а также производить перерасчёт модели с учётом актуализированных данных: как по эксплуатации инженерных сооружений, так и по климатическим условиям.

Frost.GTM в значительной мере автоматизирует анализ данных, полученных в ходе ГТМ, и предоставит инструмент для более наглядной их визуализации. Автоматизация анализа снизит влияние человеческого фактора, позволит оперативно отслеживать приближение контролируемых величин к их предельным значениям и количественно оценивать выход величин за предельные значения. Визуализация сразу всей эксплуатируемой площадки с явным отображением зон превышения допустимых значений упростит работу пользователя. Специальная функциональность для выгрузки отчетов дополнительно сократит время на их подготовку. Эти функциональные возможности, собранные воедино, позволяют выйти на новый уровень автоматизации труда в сфере ГТМ.

Список литературы

СП 305.1325900.2017. Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве – Москва: Стандартинформ, 2017. – 56 с.

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.

СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 – Москва: Минстрой России, 2020. – 135 с.

СП 447.1325800.2019 Железные дороги в районах вечной мерзлоты. Основные положения проектирования – Москва: Стандартинформ, 2019. – 35 с.

Программный комплекс для тепловых расчетов грунтов FROST 3D // Электронный ресурс. URL: <http://www.frost3d.ru> (дата обращения: 01.07.2021).