

**ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ В МЕРЗЛЫХ
ОСНОВАНИЯХ ПО СП 24.13330.2011 И СП 25.13330.2012 ВО FROST 3D**
И.Н. Дембовский, Г.В. Грибовский, В.В. Гордийчук
ООО «НТЦ «Симмэйкерс»
e-mail докладчика info@simmakers.ru

Перед расчётом несущей способности свай при проектировании на многолетнемерзлых грунтах (ММГ) необходимо производить численный прогнозный расчёт теплового влияния инженерных сооружений на мёрзлые грунты. По результатам такого расчёта происходит дальнейшая оценка несущей способности свай в зависимости от принципа проектирования. Проектирование по I принципу на сливающихся ММГ производится согласно СП 25.13330.2012 (далее СП 25). Однако, когда сезонно-активный слой не сливается с ММГ и между ними образуется слой талого грунта, возможен расчет несущей способности свай с учетом данного участка согласно требованиям СП 24.13330.2011 (далее СП 24). Такой подход допустим согласно примечанию 2 пункта 7.2.2 в СП 25. Если одна часть сваи находится в талом слое грунта, а вторая – в мёрзлом, то расчёт несущей способности необходимо проводить с учётом двух сводов правил, в зависимости от мёрзлого или талого состояния грунта.

В настоящее время реализован прототип программного компонента Frost.Свая, входящего в состав программного комплекса Frost 3D, допускающего расчет свай как согласно СП 25, так и по комбинированной методике совместно с СП 24. Алгоритм расчета можно разделить на четыре основных этапа:

1. импорт результатов расчета проекта Frost 3D в приложение Frost.Свая, автоматизированный сбор и подготовка необходимых для расчета данных;
2. задание пользователем данных для расчета несущей способности свай, таких как положение и геометрические параметры сваи, данные для расчета температурного коэффициента, данные для определения коэффициентов надежности и сопротивлений грунтов;
3. автоматизированное определение вспомогательных параметров для расчёта несущей способности свай, таких как расчет температурного коэффициента, определение сопротивлений грунтов по всей поверхности сваи и под нижним концом, определение необходимых коэффициентов надежности;
4. расчет несущей способности грунтов в мерзлой фазе, в талой фазе, расчёт негативного трения. Суммирование полученных значений для получения результирующей несущей способности.

Интеграция методик расчета несущей способности свай во Frost 3D упростит определение геологического строения и температурных полей вдоль сваи, а также позволит рассчитать прочностные свойства грунтов по СП 25 или СП 24 в каждом элементе расчетной сетки. Наличие теплофизических свойств грунтов и климатических параметров модели, заданных в проекте Frost 3D, позволит уменьшить количество необходимых для расчёта несущей способности свай данных, вводимых пользователем.

Программный компонент Frost.Свая, интегрированный в Frost 3D, помимо расчёта комбинированным методом по СП 25 и СП 24 несущей способности свай, позволит автоматизировать в рамках одного программного комплекса и другие расчёты, такие как:

1. численный прогноз температурного режима грунтов;
2. расчёт температурного коэффициента;
3. расчёт коэффициентов сопротивления грунтов по соответствующим таблицам СП 25 и СП 24;
4. расчёт негативного трения на боковой поверхности сваи согласно требованиям СП 24.

Использование комбинированной методики позволит также проводить расчёты согласно только СП 24, в случае проектирования на многолетнемерзлых грунтах по II принципу.

Реализация методики комбинированного применения СП 25 и СП 24 при расчете несущей способности свай на многолетнемерзлых грунтах в рамках программного компонента Frost 3D позволяет упростить и автоматизировать данный класс расчетов. За счет интеграции данных методик в программный комплекс Frost 3D значительно снизятся временные потери на задание данных о температурном режиме и геологической модели вдоль сваи. Такая интеграция будет особенно актуальна при расчетах большого количества свай в рамках одной площадки проектирования и при необходимости получить несущую способность свай в различные временные периоды эксплуатации сооружения с учетом изменения температурного режима и температурного коэффициента.