

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЙ

Дембовский И.Н.

ООО «НТЦ Симмэйкерс», Москва, Россия

igor.dembovskii@simmakers.ru

Большое влияние на температурный режим многолетнемерзлых грунтов (ММГ) оказывают водные объекты, широко распространенные в криолитозоне. В некоторых районах доля водно-болотных угодий достигает 94% территории, а на территории п-ова Ямал насчитывается более 300 тыс. озер и 50 тыс. рек. Температурный режим и гидрогеологические условия таких территорий существенно осложняются наличием подозерных и подрусовых таликов, а дополнительное влияние оказывают фильтрационные процессы. Приток тепла за счет фильтрации грунтовых вод способствует деградации мерзлых грунтов, и непосредственно под негативным влиянием водных объектов находится вся дорожная сеть и транспортная инфраструктура в области распространения ММГ.

При проектировании путей сообщений необходимо точно прогнозировать температурный режим и состояние грунтов основания, а при эксплуатации – оценивать остаточное состояние их несущей способности. Для корректной прогнозной оценки температуры грунтов на участках, в пределах которых расположены водные объекты, необходимо учитывать фильтрацию воды.

В докладе рассматриваются примеры численного моделирования теплового режима грунтов оснований путей сообщений с учетом фильтрации воды в программе Frost.Термо, входящей в состав программного комплекса Frost 3D: оценка влияния озера на автодорогу; взаимодействие реки и мостового железнодорожного перехода; применение противофильтрационной завесы при проектировании взлетно-посадочной полосы.

Результаты численного моделирования температурного режима с учетом фильтрации и без учета существенно отличаются. Разница в положении кровли может достигать от 1 до 3 м, что при проектировании по 1 принципу (согласно СП 313.1325800.2017) предполагает применение дополнительных мероприятий по термостабилизации. Расчеты, не учитывающие фильтрацию, показывают результаты, не предполагающие дополнительных мероприятий, что в перспективе может привести к разрушению сооружения.

Предлагаемая методика проведения теплотехнических расчетов с учетом фильтрации позволяет оценить влияние водных объектов на основания путей сообщения в области распространения ММГ и повысить качество проектирования и безопасность эксплуатации.

СП 313.1325800.2017. Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования и строительства: свод правил: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 декабря 2017 г. № 1669/пр: введен впервые: дата введения 15.06.2018 / подготовлен Департаментом архитектуры, строительства и градостроительной политики Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России). - Москва: Стандартинформ, 2018. - 135 с.