

УКРЕПЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ

Лукьянова И.С., Палахина Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, профессор Гриб С.И.

Сибирский федеральный университет

Актуальные проблемы современного строительства на Севере – это сохранение отрицательной температуры вечномерзлых грунтов или искусственное понижение температуры мерзлого грунта, а так же промораживание талого грунта для обеспечения устойчивости фундаментов в процессе строительства и эксплуатации в условиях глобального потепления климата.

Данный способ укрепления оснований целесообразно применять в тех районах, где многолетнемёрзлый грунт имеет значительную мощность, для сооружений, выделяющих значительное количество тепла либо для протяженных сооружений (нефтепроводы), которые проходят как по вечномерзлым грунтам, так и по талым.

Наиболее экономичными и надежными техническими решениями являются различные виды термостабилизаторов.

Термостабилизатор в общем виде представляет собой герметичную трубку, с находящимся внутри специальным хладагентом, который при низких температурах конденсируется, а при температуре близкой к нулю превращается в газ. В верхней части трубки устроен радиатор из ребер (конденсаторная часть термоустановки), которая расположена над землей примерно на метр. Зимой при отрицательных температурах газообразный хладагент в самом верху охлаждается, превращается в жидкость, стекает вниз по трубке и отдает холод грунту. Затем от грунта он нагревается, испаряется и поднимается вверх, опять охлаждается и так циркулирует, охлаждая грунт около сваи. Ставится термостабилизатор в непосредственной близости от сваи с учетом радиуса действия установки.

Трубчатые сезонноохлаждающие устройства (СОУ) могут устанавливаться вертикально или наклонно под углом до 90° . Для предотвращения морозного пучения грунта вокруг сваи СОУ устанавливаются под углом 10° - 15° к вертикали в непосредственной близости от нижнего конца сваи. Длина изделия не превышает 14,5 м. Термостабилизаторы подобного типа используются на трассе магистрального газопровода Бованенково-Ухта (Ямало-Ненецкий а.о.) протяженностью более 1000 км.

Широкое распространение на вечной мерзлоте получили глубинные СОУ, с подземной частью до 100 м: для замораживания и температурной стабилизации грунтов плотин и устьев скважин. Гибкие связи делают возможным транспортировку устройств. Многотрубные СОУ, состоящие из нескольких индивидуальных термостабилизаторов, используются на плотине на реке Ирелях в районе г. Мирного, и на хвостохранилище в п. Нюрба (Якутия).

Системы «горизонтальная, естественнодействующая, трубчатая» (ГЕТ) и «вертикальная, естественнодействующая, трубчатая» (ВЕТ) применяются для укрепления фундаментов различных сооружений: резервуаров, автомобильных дорог, железнодорожного полотна - до 1000 м длинной и зданий с полами по грунту - до 100 м шириной.

Тип термостабилизаторов ГЕТ состоит из размещенных под теплоизоляцией горизонтальных охлаждающих и соединительных труб, конденсаторного блока и гидрозатвора.

Тип ВЕТ состоит из вертикальных охлаждающих труб, соединительных труб, конденсаторного блока и гидрозатвора. Применены в строительстве железной дороги Обская-Бованенково (Ямало-Ненецкий а.о.).