

6. Железные дороги, включая высокоскоростные магистрали – (ВСМ), выполненные безбалластным свайно-плитным исполнением дорожного полотна.

**ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
НА ЮБИЛЕЙНОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

И.В. Порубов

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

***Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия***

Проблема современного состояния многолетнемерзлых пород в условиях изменяющегося глобального климата является весьма дискуссионной. Очевидно, что глобальное повышение температуры приведет к изменению температурного режима грунтов, так как вечная мерзлота является климатически уязвимым элементом природной среды [1].

Оценка современного состояния многолетнемерзлых грунтов в пределах Юбилейного месторождения Тюменской области актуальна в связи с глобальной оценкой состояния мерзлых толщ Земли. Месторождение расположено в субарктической лесотундре, в центральной части Надым - Пуровского междуречья, абсолютные отметки составляют 87-111 м. По материалам ООО «ИнжГеосервис-Норд», данная территория относится к области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов сливающего и несливающего типа с подрусловыми таликами р. Хальмерьяха; среднегодовая температура воздуха составляет -7.8°C [2]. Средняя многолетняя сумма осадков в районе участка изысканий равна 453 мм.

Рельеф. В соответствии с морфоструктурным районированием Западно-Сибирской равнины территория месторождения находится на Нецкой (Сатты) возвышенности со слабым расчленением первичной гидрографической сетью. Глубина расчленения рельефа до 5,0 м. Поверхность преимущественно пологоувалистого, холмисто-увалистого типа. Территория значительно заболочена, расчленена водотоками, ложбинами и западинами, с большим количеством озер в северной ее части и долинах рек.

Гидрогеологические условия. В пределах Надым-Пуровского междуречья гидрогеологические условия определяются принадлежностью к северной части Западно-Сибирского бассейна и развитием многолетнемерзлых пород. Подземные воды верхнего гидрогеологического комплекса объединены в пределах водоносных и водоупорных отложений олигоцен-четвертичного возраста. Разгрузка подземных вод осуществляется во флювиальную сеть, преимущественно - происходит в бортах речных долин. Надмерзлотные воды сезонноталого слоя имеют широкое распространение в пределах участка изысканий, формируются в летний период и приурочены к районам развития многолетнемерзлых пород и могут залегать непосредственно с дневной поверхности. Водовмещающими породами могут являться практически все литологические типы грунтов. Водоупором служит верхняя граница мерзлой толщи. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния сегрегационного льда. Разгрузка происходит за счет транспирации и испарения. Мощность и глубина залегания имеют сезонный характер и связаны с развитием слоя сезонного оттаивания,

изменяясь в пределах от 0,0 до 2,5-3,0 м. Горизонт в основном безнапорный, но в момент промерзания в нем может возникать временный гидрокриогенный напор.

Геологическое строение. В геологическом строении рассматриваемого района до глубины 15,0 м принимают участие среднечетвертичные отложения салехардской свиты, верхнечетвертичные - современные аллювиальные отложения, залегающие в днищах долин рек, современные озерно-болотные и техногенные отложения.

Среднечетвертичные морские, ледниково-морские отложения салехардской свиты слагают наиболее высокие водораздельные поверхности и являются рельефообразующими, представляющими собой сложно построенный комплекс морских, ледово-морских и прибрежно-морских образований. Отложения салехардской свиты характеризуются распространением грунтов в широком диапазоне - от гравелистых песков до тяжелых глин с преобладанием глинистых грунтов. Наибольшее распространение в разрезе имеют суглинки.

Верхнечетвертичные и современные аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения приурочены к озерным и озерно-болотным котловинам и долинам рек. Аллювиальные отложения представлены переслаиванием песков, супесей и суглинков. Пески обычно пылеватые и мелкие, суглинки легкие, залегают в виде прослоев в толще песчано-супесчаных пород и слагают самую верхнюю часть разреза. Поймы рек района работ сложены супесчано-песчаными.

Современные озерно-болотные отложения представлены травяно-сфагновыми видами торфа от средне - до сильноразложившегося. Мощность отложений изменяется от первых сантиметров до 1,9 м. В качестве линз и прослоев (мощностью до 20-30 см) в торфах присутствуют глины, супеси и иловатые грунты.

Преобладающими формами рельефа являются мерзлотные линейно-грядовые, полигональные формы и бугры пучения, термокарстовые котловины, а так же эрозионные формы с развитием гидрографической сети.

Инженерно-геокриологические условия характеризуются наличием на некоторых участках в верхней части разреза современных биогенных отложений (торфа), мощностью до 1,9 м, распространением техногенных грунтов насыпей автодорог и отсыпок площадок кустов добывающих скважин, литологически представленных песками, преимущественно, мелкими. Грунтовые воды были вскрыты на глубинах 1,2-7,0 м. По результатам анализа водной вытяжки грунты незасоленные.

Геотехнический мониторинг. В октябре 2015 г. на участке исследования выполнены инструментальные геодезические наблюдения за осадками марок и замеры температур в термометрических скважинах. При нивелировании применялся нивелир Trimble Dini 12 с фиброгласовой рейкой 24 длиной 2.0 м. Нивелир Dini 12 относится к типу цифровых нивелиров с компенсатором. Исходными пунктами геотехнического мониторинга служат глубинные репера, заложенные в коренные породы на глубину приблизительно 15 метров. Конструкция глубинного репера обеспечивает его длительную сохранность и постоянное высотное положение на весь период инструментальных наблюдений. На каждом репере краской надписаны порядковый номер, год закладки и организация заложившая репер. Устройство глубинных реперов приведено на рис. 1. Схема устройства термометрической скважины и запись измерения температур грунтов по глубине приведена на рис. 2. Наблюдения за осадками производились по деформационным маркам двух конструкций ДМ 1 и ДМ 2. Деформационные марки ДМ 1 представляют собой выносную

**СЕКЦИЯ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ,
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОД, ШЕЛЬФА, ЛЬДОВ
И АТМОСФЕРЫ АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

металлическую конструкцию, приваренную к металлической свае с шаром на конце (рис. 2).



Рис. 1. Устройство глубинного репера



Глубина замера	Температура
Н, м	t, °
0,0	-5,01
1,0	-0,06
2,0	-0,13
3,0	-0,47
4,0	-0,63
5,0	-0,95
6,0	-1,17
7,0	-1,33
8,0	-1,39
9,0	-1,32
10,0	-1,26
11,0	-1,27
12,0	-1,26
13,0	-1,26
14,0	-1,36
15,0	-1,39
16,0	-1,46
17,0	-1,46
18,0	-1,58
19,0	-1,59
20,0	-1,77

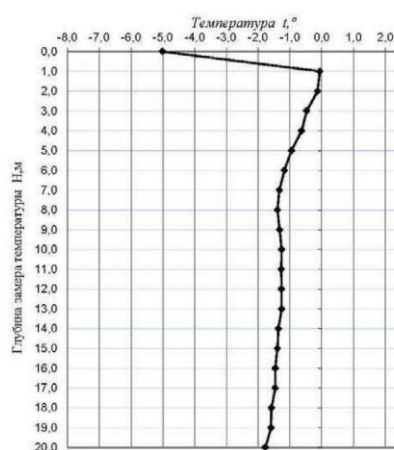


Рис. 2. Схема устройства термометрической скважины и запись измерения температур грунтов по глубине



Рис. 3. Общий вид деформационной марки ДМ-1



Рис. 4. Общий вид деформационной марки ДМ-2

Деформационные марки ДМ 2 представляют собой нарисованную несмываемой краской точку на оголовке наблюдаемой металлической свае (рис.4).

В результате наблюдений получены уникальные данные изменения температуры грунтов на участке исследований, выделены зоны развития недопустимых деформаций объектов газосборной сети месторождения.

Литература

1. Малевский-Малевич С.П., Молькентин Е.К., Надежина Е.Д. и др. Моделирование и анализ возможностей экспериментальной проверки эволюции термического состояния многолетнемерзлых грунтов. – В кн.: Криосфера земли. – Новосибирск. Изд. «ГЕО». 2007, с. 29-36.
2. Грызунов Д. В., Михеев В.В. и др. Геотехнический паспорт «Расширение газосборной сети сеноманской залежи Юбилейного НГКМ». – Москва. ООО «ИнжГеоСервис-Норд», 2015. 142 с.

ОЦЕНКА РАЗРУШИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАВИН В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА И СОДЕРЖАНИЯ ГОРНЫХ ДОРОГ

Д.В. Пургина

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск Россия*

Значительная часть территории России представляет собой горную местность. В таких районах в зимний период часто случаются сходы лавин, которые свою очередь, могут нанести существенный, порой, непоправимый ущерб инженерно-строительным сооружениям и даже привести к гибели людей. В связи с этим все детальнее ведется работа по прогнозированию схода снежных лавин, как с помощью принудительного сноса масс снега, так и методом постройки противолавинных заграждений, дамб.

Исследуемый участок расположен в Северобайкальском районе Республики Бурятия и Казачинско-Ленском районе Иркутской области, на перегоне ст. Дельбичинда - ст. Дабан. Изучение территории вызвано необходимостью реконструкции земляного полотна и верхнего строения пути на участке с реконструкцией инженерных сооружений (трубы - реконструкция труб с удлинением (при необходимости) под второй путь; мосты - замена пролетных строений, переустройство опор под новые пролетные строения).

Район работ, согласно карте инженерно-геологического районирования, находится в Байкальском регионе второго порядка, входящего в состав Байкало-Становой сладчато-глыбовой области. Горные хребты Байкальской рифтовой зоны сложены, преимущественно, гранитоидами, которые в массиве характеризуются высокой прочностью. Значительное снижение прочности пород наблюдается в зонах тектонических разломов. Всему региону в целом свойственна высокая сейсмичность.

Рельеф региона имеет большие контрасты высот, обусловленные чередованием высоких хребтов и параллельных им глубоких рифтовых впадин, вытянутых в северо-восточном направлении. Обширные пространства во впадинах занимают поймы и надпойменные террасы рек, обычно сильно заболоченные, с множеством озер, стариц и протоков. Сильно расчлененный горный рельеф региона, обилие обломочного материала на склонах, повышенные снегозапасы в горах и затяжной характер осадков в летнее время наряду с высокой сейсмичностью обуславливают развитие и частую повторяемость горных обвалов, оползней, движения каменных курумов, лавин, селей и других неблагоприятных условий [3].