

**ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОРОД СЕЗОННОТАЛОГО СЛОЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА НОРИЛЬСК**

**Р. Ф. Джолдасова**

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

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

Актуальность проблемы. На территории крайнего Севера любое изменение в природной среде влечет за собой различные. В условиях Крайнего Севера различные изменения инженерно-геокриологические процессы, в результате которых территория подвергается геологическим и геоморфологическим преобразованиям. Для более точно прогнозирования развития данных геокриологических процессов служит основой для создания различных методов изучения мерзлотных процессов с целью обеспечения не только охраны, но и безопасности зданий и сооружений на данных территориях. Одним из главных пунктов прогнозирования развития процессов является изучение физических характеристик сезонно-талого слоя, в котором мерзлотные процессы проявляются больше всего [4].



*Рис. Фрагмент карты инженерно-геологических условий производственной площадки города Норильск*

**Условные обозначения:**

- |  |  |
|--|--|
|  | - Скважина и ее номер и глубина, м   |
|  | - Архивная скважина, ее номер и глубина, м   |
|  | - насыпной грунт, представленный щебенистым грунтом с прослойками и линзами дровяного грунта и суглинка, полутвердого, с супесчаным пластичным заполнителем, суглинистым полутвердым и песчаным влажным до 30%. Грунт малой и средней степени водонасыщения. |
|  | -Подземные воды, глубина залегания, м  |
|  | -Участок распространения многолетнемерзлых пород с температурой от 0 до -1 градуса   |
|  | -Участок распространения многолетнемерзлых пород с температурой от -1 до -2 градуса  |
|  | -Контур развития многолетнемерзлых пород   |
|  | -Значения объемной суммарной льдистости, льдистость за счет видимых ледяных включений  |
|  | -Участок с развитием процесса подтопления  |
|  | -Контур развития процесса подтопления  |
|  | -Сейсмичность территории, баллов   |

## СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОЭКОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

---

Одной из важных характеристик сезонно талого слоя является его мощность сезонно-талого слоя, которая от характеризующих особенностей, структурных и текстурных признаков и состава, но и от естественной влажности, засоленности и нахождения участка в геоморфологическом строении местности. В различные года данная характеристика меняется. На равнинных участках, с большим накоплением водорастворимых соединений, за счет коммунально-бытовых и промышленных стоков, мощность слоя сезонно оттаивания может увеличиваться и образовывать незамерзающие таликовые зоны, насыщенные водами с высокой минерализацией-криопэгами [3].

Еще одной из главных характеристик сезонно-талого слоя химико-минеральный состав твёрдых, жидких и газовых компонентов, в том числе расположение и распределение в разрезе частиц по размеру, которое определяет не только пористость грунтов но и их водопроницаемость, которая влияет на влажность грунта в данном слое.

Сплошное нарушение или повреждение почвенно-растительного слоя и режима передвижения влажности в почвах, вплоть до подтопления участков находящихся ниже общего уровня рельефа, повышение температуры в почвах, за счет промышленной деятельности человека, ряд различных по размеру источников коммунально-бытовых и производственных сточных вод, выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, как и в случае с изучаемой территорией города Норильск, на которой расположено промышленное предприятие - горно-металлургическая компания «Норильский никель», добывающая и перерабатывающая медно-никелевые руды с высокими содержаниями платиноидов, редких и рассеянных элементов, ведут к росту глубины и влажности сезонно-талого слоя и концентрации в нем вредных веществ и засолению вод находящимся в этом слое (надмерзлотные).

Увеличение мощности сезонно-талого слоя может привести не только к образованию, но и к последующему образованию мощного слоя талых грунтов, называемых таликом, а в нашем случае техногенному, который может привести к ореолу оттаивания вокруг тепло выделяющим зданием или сооружением, называемых чашей оттаиванием, когда глубина сезонного промерзания уменьшается и не взаимодействует со всем слоем.

Данное нарушение природного равновесия, из-за увеличения глубины сезонного протаивания, приводит к возобновлению криогенных процессов, включая наиболее разрушительные, в нашем случае, при близком к поверхности залегании подземных льдов, увеличение мощности сезонно-талого слоя привело к оживлению термокарста.

На территории производственной зоны города Норильска нормативная глубина сезонного оттаивания для глинистых грунтов составляет 1,5-2,0 м, а для крупнообломочных грунтов – до 3,0 м, а на исследуемом участке нормативная глубина сезонного промерзания составляет для крупнообломочных грунтов – 3,9-4,2 м, для глинистых грунтов 2,6-2,8 м [1].

В пределах всей изучаемой площадки в слое сезонного оттаивания-промерзания залегают грунты, представленные насыпными щебенистыми и дресвяными грунтами, с супесчаным пластичным, суглинистым полутвердым и песчаным влажным заполнителем до 30%. Грунт малой и средней степени водонасыщения. Залегают насыпные грунты до глубины 3,0-5,0 м, мощностью 4,4 м (рис. ) [2].

При промерзании слоя сезонного оттаивания осенью на некоторых территориях можно отметить пучение за счет замерзания грунтовой влаги без подтока извне (система закрытого типа). Высота его не превышает 100 мм. Из-за малых величин и равномерности пучение приводит к слабым деформациям структуры напочвенного растительного покрова. Величина пучения слоя сезонного промерзания больше пучения сезонно талого слоя, так как сезоннопромерзающий слой является открытой системой и его промерзание сопровождается активной миграцией влаги.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на исследуемой площадке, которая находится на застроенной территории, мощность сезонно талого слоя увеличилась за счет преобладания крупнообломочных грунтов в своем составе, высокой влажностью и вскрытием почвенно-растительного слоя, что привело к образованию талика, по причине которого начались различные криогенные процессы и уменьшению устойчивости зданий и сооружений.

### Литература

1. ГОСТ 24847-2017 «Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания»;
2. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»
3. Мельников П. И., Нестор И. Т. Общее мерзловедение. – " Наука," Сибирское отделение, 1974.
4. Хабибуллин И. Л., Солдаткин М. В. Динамика промерзания сезонно-талого слоя криолитозоны с учетом наличия снежного покрова // Вестник Башкирского университета, – 2012, – Т. 17. – №2. – С. 843-846.