

## РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЭП ПО СТЕПЕНИ ПУЧИНИСТОСТИ ГРУНТОВ

О.В. Казанцева

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Леонова

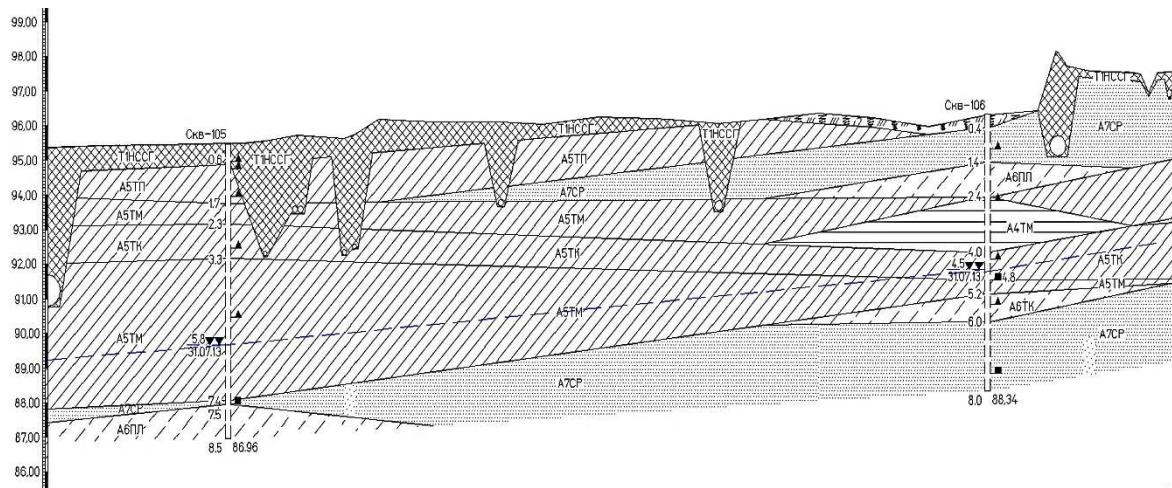
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Часто геологические процессы, развитые в природе, нарушают нормальную эксплуатацию сооружений. Например, мы можем наблюдать бугры и места разрыва асфальта, трещины на малоэтажных домах, наклоненные опоры линий электропередач (ЛЭП), а вследствие и обвисшие провода. Все это несет опасность нашей жизни. В результате чего это происходит? А причиной всего этого часто является даже ни безответственность и некачественная работа строителей, а недоизученность грунта, на котором было построено это сооружение [4,6]. Деформации этих грунтов вызваны силами морозного пучения. Пучинистый грунт – это грунт, который при переходе из талого состояния в мерзлое увеличивается в объеме вследствие образования кристаллов льда и имеет относительную деформацию морозного пучения  $e_m > 0,01$ . К пучинистым грунтам относятся глинистые грунты, пески пылеватые и мелкие, а также крупнообломочные грунты с глинистым заполнителем, имеющие к началу промерзания влажность выше определенного уровня. При проектировании фундаментов на основаниях, сложенных пучинистыми грунтами, следует учитывать возможность повышения влажности грунта за счет подъема уровня подземных вод и инфильтрации поверхностных вод [1].

Объектом работы являются пучинистые грунты, которые распространены на территории проектируемой ЛЭП для Сибирского химического комбината (СХК) в г. Северск. Целью работы является районирование территории под проектируемой ЛЭП по степени морозной пучинистости грунтов. Актуальность данной работы определяется тем, что районирование территории по степени пучинистости позволяет наглядно представить территории, для которых необходимо будет предпринять мероприятия по уменьшению влияния сил морозного пучения, и территории, грунты которых не будут деформироваться под этими силами.

В административном отношении территория строительства расположена в северо-восточной части ЗАТО Северск. Проектируемые сооружения находятся в пределах третьей надпойменной террасы реки Томи. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 95 до 138 м.

В геологическом строении площадки принимают участие средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы р. Томи ( $a^3Q_{II-III}$ ), представленные глинами, суглинками, супесями, песками (рис.1). Характерной особенностью четвертичных аллювиальных отложений является переслаивание, выклинивание и взаимозамещение слоев. Текстура грунтов преимущественно полосчатая, с мелкими и тонкими прослойками песка в глинистых грунтах и глинистых прослоев в песках.



Масштабы: горизонтальный 1:500, вертикальный 1:100

### У СЛО В НЫ Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

Литологические типы грунтов

	Насыпной грунт		скважина
	Почвенно-растительный слой	7.8	граница инженерно-геологического элемента (ИГЭ), м
	Глина	■	отбор проб грунта ненарушенной структуры
	Супинок	▲	отбор проб грунта нарушенной структуры
	Супесь	—	уровень грунтовых вод: глубина установления, м
	Песок	—	дата замера
		10.00	справа -абсолютная отметка забоя скважины, м.
			скважина, снесенная на линию разреза

*Rис. 1. Продольный профиль*

Гидрогеологические условия трассы ЛЭП характеризуются наличием практически безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к пескам. Локально водоносный горизонт перекрывается водонепроницаемыми породами (суглинками) и приобретает напор. Воды этого горизонта встречены скважинами на глубинах от 4,3 до 7,8 м (рис.2), минерализация 650 мг/дм<sup>3</sup> (скв. 116), тип воды гидрокарбонатный натриевый (по формуле М.Г. Курлова).

При проведении инженерно-геологических изысканий было пробурено 19 скважин глубиной 8 м. Опоры ЛЭП предполагают заглублять на 3-8 м [7].



*Рис. 2. Карта инженерно-геологических условий*

С учётом происхождения, числа пластичности, показателя текучести для глинистых грунтов, граностава для песчаных грунтов, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 грунты основания проектируемых сооружений разделены на 12 инженерно-геологических элементов, для каждого из которых определена степень морозной пучинистости (п.6.8 СП 22.13330.2011) [2,3].

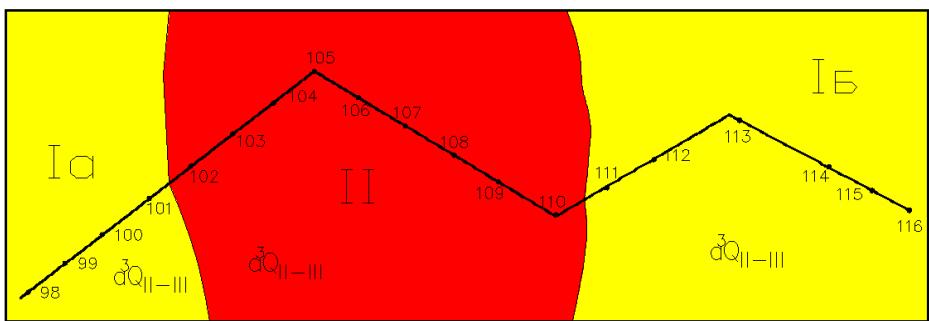
Автором была проанализирована степень пучинистости грунтов в геологических разрезах и построена карта районирования территории по этому критерию на глубине от 2 до 3 м, т.к. наибольшие деформации вызовут именно эти грунты (глубина сезонного нормативного промерзания на данной территории составляет 2,2 м) (рис.3).

Участок Ia (скважины № 98-101). Абсолютные отметки 95 м, разрез сложен суглинком тугопластичным, полутвердым, супесью пластичной, песком средней крупности. Грунтовые воды не встречены.

Участок II (скважины № 102-110). Абсолютные отметки 95-111 м, разрез сложен глиной тугопластичной, суглинком текучепластичным, тугопластичным, полутвердым, супесью пластичной, песком средней крупности. Грунтовые воды встречены на глубинах от 4,3 до 5,8 м.

Участок Ib (скважины № 111-116). Абсолютные отметки 113-138 м, разрез сложен глиной тугопластичной, суглинком тугопластичным, полутвердым, супесью пластичной, песком средней крупности. Грунтовые воды встречены на глубинах от 5,2 до 7,8 м.

Рекомендуем на участке II провести инженерно-мелиоративные мероприятия, которые сводятся к осушению грунтов и недопущению их водонасыщения в зоне сезонного промерзания и ниже ее на 2-3 м. Важно, чтобы грунты перед промерзанием были максимально обезвожены, что не всегда возможно, так как не все грунты способны быстро отдавать содержащуюся в них воду. Рекомендуемые мероприятия: отмостка и водоотводящие лотки, дренаж, вытрамбовка и уплотнение грунта, устройство свай на насыпи или в котлованах, замена пучинистых грунтов на непучинистые.



Масштаб 1: 2000

## У С Л О В Н Ы Е      О Б О З Н А Ч Е Н И Я

- Возраст и генезис  
 $\delta Q_{II-III}$  - Аллювиальные средне- и верхнечетвертичные отложения третьей надпойменной террасы р.Томи  
■ Участок со средней степенью пучинистости грунта  
■ Участок со слабой степенью пучинистости грунта  
— Проектируемая трасса ЛЭП  
— Граница участков с разной степенью пучинистости  
● 98 Обозначение скважины

Рис. 3. Схематическая карта районирования по степени пучинистости

## Литература

- ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
- ГОСТ 20522-96: Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
- СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*
- Швецов Г.И., Шевченко Р.О., Оценка степени пучинистости суглинистых грунтов Алтайского края / Ползуновский вестник №1/2011 Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – С 253–256.
- Казанцева О.В., Микрофлора родников улицы Известковой г. Прокопьевска Кемеровской области/ Материалы научной конференции «Проблемы геологии и освоения недр том 1» Томского политехнического университета.
- Жуков А.Д. Фундаменты на пучинистых грунтах: [Электронный ресурс] / А.Д. Жуков. Электрон. ст. – Режим доступа к ст.: <http://www.grisstroy.ru>
- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий внеплощадочных сетей для нового конверсионного производства в ОАО «СХК» Часть 1. Текст и текстовые приложения №497398-ПЗ. ГЕ-02.

### ПРОЧНОСТИЕ СВОЙСТВА ТОРФОВ ТЕРРИТОРИИ ТУНГОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.В. Колесникова

Научный руководитель доцент В.В. Крамаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Информацию о прочностных свойствах торфяных грунтов применяют при расчете несущей способности залежи и необходимости техники при обустройстве месторождений, в связи с этим актуальность исследований не вызывает сомнений.

В основу работы положены данные, полученные в ходе инженерных изысканий на объекте: «Наклонно-направленная с горизонтальным окончанием поисково-оценочная скважина № 5 Тунгольского месторождения», которые были выполнены ООО «Аверс 1» 2013 г.

Изучению прочностных свойств торфов и заторфованных грунтов посвящены работы Н.Н. Морарескула, В.Н. Бронина, П.А. Коновалова, Г.В. Сорокиной.

Первые инженерно-геологические исследования на изучаемой территории проводились в 1947-48 г.г. в связи с Постановлением Правительства СССР о начале поисков нефти и газа, а также проведением плановых геолого-съемочных работ на Западно-Сибирской равнине.

Проектируемая площадка находится в Александровском районе Томской области, в 145 км на восток от районного центра – с. Александровского.

Климат района резко континентальный, с продолжительной холодной зимой, поздним наступлением тепла и ранними заморозками. Наибольшее количество осадков (75%) приходится на апрель – октябрь месяцы (436 мм), наименьшее – на февраль. В отдельные дни может выпадать почти месячное количество осадков. Суточный максимум выпавших осадков приходится на теплое время года и может достичь 62 мм.