

*Рис 3 Деформация грунта по взаимно перпендикулярным направлениям*

Так, пробы под индексами **С** и **М**, имеющие сходный минеральный и гранулометрический состав, а также одинаковое количественное соотношение глинистого и обломочного (алевроитового) материалов (рис. 2), характеризуются похожими рисунками графических кривых деформации грунтов по взаимно перпендикулярным направлениям (рис. 3).

Во всех случаях видна большая деформируемость грунтов в горизонтальном направлении по сравнению с вертикальным. Такое проявление деформации в первую очередь можно объяснить способом укладки минеральных частиц, т.е. особенностями текстурного строения породы.

Проба **М** представляет собой типичный лесс, залегающий на месте своего отложения и сохранивший характерную для него высокую пористость, недоуплотненность. Проба **С** является лессовидным суглинком, обладающим такими структурно-текстурными признаками (наличие заметной слоистости, примесь песчаных обломков и др.), а также несколько большим количеством стойкого к истиранию кварца, которые свидетельствуют об имевшем место переотложении обломочного материала и о их седиментационном уплотнении.

Проба **Д** отличается повышенным (до 45 %) содержанием глинистого материала и более тонкими обломочными частицами. Но особо ее выделяют однородное структурно-текстурное строение и присутствие 10...12 % слюдяного детрита, обладающего своеобразными физико-механическими свойствами, прежде всего сильной упругостью пластинок слюд. Учитывая предпочтительную горизонтальную ориентировку слюд, можно предположить, что именно этот фактор, в совокупности с вышеперечисленными, обусловил более сильную деформацию в этом направлении.

Приведенные факторы деформационной анизотропии лессовых грунтов являются главными и надо полагать, что существуют также более тонкие и сложные связи между их литологическими показателями и физико-механическими свойствами, которые требуют дальнейших исследований.

#### **ВЫВОДЫ:**

Сжимаемость образцов лессовидного грунта, отобранных по двум взаимно перпендикулярным направлениям, различна и зависит от пористости и естественной влажности грунта.

Выявлено, что структурно-текстурные особенности лессовидных грунтов обусловлены условиями их накопления и облессовывания.

Вещественный состав главных компонентов глинистых и песчано-пылеватых частиц лессовидного грунта и их минералогический состав являются одним из факторов, определяющим деформационную анизотропию грунтов.

Микроструктурные исследования подтвердили наличие явно выраженной деформационной анизотропии лессовидных грунтов, а также гипотезу о том, что менее деформируемые связи образуются по направлению.

#### **Литература**

1. Ван А.В., Коробова О.А. О природе деформационной анизотропии лессового грунта. //Изв.вузов. Строительство. – Новосибирск, 2002. - № 11. – С. 111–115.
2. Коробова О.А., Бочарова М.А., Дедина А.В., Латышева А, П., Шестернёва А.А. К методике обработки результатов лабораторных исследований дформационной анизотропии грунтов //Сб. научн. трудов Междунар. научн.-практич. конф. «Теоретические и прикладные вопросы науки и образования»-Ч.1. –Тамбов, 2016. - С.77–80.
3. Коробова О.А., Бирюкова О.А. Лабораторные исследования деформационной анизотропии грунтов при инженерно-геологических изысканиях // Инженерные изыскания. – М., 2012. - № 6.- С. 24–32.

### **ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОЗАБОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ФИОЛЕНТОВСКОЕ ШОССЕ, Г. СЕВАСТОПОЛЬ)**

**Ю.А. Деева**

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

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

Водозаборный участок гидроузел №19, запущенный в работу 5 сентября 2017 года осуществляет водоснабжение нескольких микрорайонов города Севастополь, в которых ранее наблюдался дефицит в воде, подававшейся не круглосуточно [1]. Поскольку численность населения увеличивается с каждым годом и необходимость в качественной питьевой воде все больше возрастает, запуск гидроузла № 19 решил эти остро стоящие до недавнего времени вопросы. По всем показателям подземные воды на водозаборном участке соответствуют ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» и после водоподготовки могут использоваться для питьевого и хозяйственно-бытового использования.

В административно-территориальном отношении исследуемый участок находится на юго-западной окраине города Севастополя в Гагаринском районе вблизи бухты Камышовая. Южнее участка изысканий располагаются дачные массивы, западнее, восточнее и севернее городская застройка. Таким образом, исследуемый район приурочен к территории с высоким уровнем хозяйственного освоения, развитыми отраслями промышленного производства, присутствием многочисленных предприятий и соответственно со значительными техногенными нагрузками. Поэтому важным аспектом является выявление всех потенциальных источников загрязнения подземных вод.

В гидрогеологическом отношении описываемая территория приурочена к южной части Альминского артезианского бассейна. Естественные начальные параметры водоносных горизонтов и граничные условия их

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

---

эксплуатации определяются в совокупности геолого-тектоническим строением Гераклейского плато и климатическими условиями территории.

На исследуемом водозаборном участке «Гидроузел №19» на глубину 160 м пробурено 3 скважины (скважина №1 – опытная, №2 и 3 – наблюдательные), абсолютная отметка устья которых составляет 73-77,5 м. Скважины вскрывают два водоносных горизонта: безнапорный в сарматских отложениях и напорный в среднемиоценовых. Первый от поверхности водоносный горизонт, представленный закарстованными желтовато-серыми плотными известняками мощностью 84-86 м, залегает на глубине 70-72 метра. С поверхности отложения сарматского возраста перекрыты современными четвертичными образованиями суглинисто-супесчаного состава, мощностью до 4 м.

Напорный водоносный горизонт в среднемиоценовых отложениях залегает на глубине 114-115 м. Сложен серыми слабо пористыми известняками, песчаниками и кварцевыми гравелитами на карбонатно-кремнистом цементе, мощность которых составляет 43-46 м. По геолого-гидрологическим условиям исследуемого участка воды этого водоносного горизонта относятся к категории защищенных.

Уровень появления подземных вод – сарматского водоносного горизонта 70-72 м, среднемиоценового водоносного горизонта 114-117 м. По фильтрационным свойствам оба горизонта достаточно неоднородны. Их питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпитки из ниже- и вышележащих водоносных толщ, разгрузка осуществляется в Черное море.

Вокруг скважин организована зона санитарной охраны в составе трех поясов. Границы I пояса или зоны строгого режима совпадают с площадью водозаборного участка, радиус их окружности, вычисленный аналитическим методом, составляет 16,5 метра, что не соответствует нормативным требованиям (для напорных горизонтов радиус должен составлять 30 метров). Все остальные нормативные требования, предъявляемые к организации зоны строгого режима, выполняются. Размеры II и III поясов ЗСО составляют 331 и 1482 метра соответственно. Так как водозаборный участок окружен плотной городской застройкой, включающей промышленные предприятия, нормативные требования к ограничению хозяйственной деятельности II и III поясов частично не выполняются [2].

Условия водозаборного участка «Гидроузел №19» были схематизированы для целей численного гидродинамического моделирования на основе топографической карты и цифровой модели рельефа. Исходная информация преобразована в однослойную численную математическую модель. В результате решения прогнозной гидродинамической задачи получено поле напоров в границах области фильтрации.

Размеры ЗСО выделенные на модели были сопоставлены с результатами расчета размеров ЗСО при подсчете запасов подземных вод. Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования двух конкурирующих методов расчета ЗСО: аналитическом и с использованием численного моделирования. Преимуществом аналитического метода является относительная простота методики расчета в рамках типовой расчетной схемы, а метода моделирования – возможность более точного учета особенностей строения водовмещающей толщи и работы эксплуатационных скважин.

### Литература

1. Запуск гидроузла в Севастополе. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fedpress.ru/> (дата обращения 13.02.2018)
2. СанПин 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

## **ПРИРОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТАШТАГОЛЬСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Дмитриева С.А.**

Научный руководитель: Л.А. Строкова

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

Таштагольское железорудное месторождение входит в Кондомскую группу железорудных месторождений, располагающихся на юге Кемеровской области. В состав данного месторождения входят Западный, Северо-Западный, Восточный и Юго-Восточный участки. Первые три находятся в пределах городской черты административного центра города Таштагол.

Рельеф района горнотаежный с абсолютными отметками от +420 м до +990 м и более. Относительное превышение водоразделов над речными долинами достигает 400 м.