Министерство Путей Сообщения

Петербургский Государственный Университет Путей Сообщения

Кафедра «Основания и фундаменты»

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ**

**ОЦЕНКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Вариант 4**

**Выполнил:**

**Проверил:**

**Санкт-Петербург 2010г.**

**Содержание**

1. Осветите рельеф рассматриваемого участка с выделением основных его форм и инженерно-геологической оценкой каждой из них.
2. Опишите горные породы, изображенные на вашем геолого-литологическом разрезе, указав их ге­незис, вещественный состав, условия залегания, приведите их строи­тельную оценку.
3. Охарактеризуйте гидрогеологические условия рассматриваемого участка с выделением всех водоносных горизонтов и освещением влияния каждого из них на инженерно-геологические условия.
4. Перечислите и опишите все экзогенные процессы, которые могут встретиться в пределах рассматриваемого участка. Укажите условия, необходимые для возникновения каждого из них, формы проявления, факторы, способствующие активизации, возможные защитные мероприятия.
5. Дайте инженерно-геологическую оценку рассмат­риваемого участка, выделите площадки, различаю­щиеся по степени их пригодности для застройки. Оцените влияние проектируемого сооружения на окружающую природную среду.

**1. Осветите рельеф рассматриваемого участка с выделением основных его форм и инженерно-геологической оценкой каждой из них**

Рельеф - совокупность неровностей поверхности суши, дна океанов и морей, многообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития.

На рассматриваемом геологическом разрезе можно выделить следующие элементы рельефа:

1. **Равнина;**

Равни́ны — участки поверхности суши, дна морей и океанов, для которых характерны: небольшое колебание высот (до 200 м) и незначительный уклон местности (до 5°). Равнины занимают 64 % территории суши. Крупнейшая равнина мира: Амазонская низменность (свыше 5 млн км²).

Можно сказать, что данная равнина образовалась за счёт горизонтального залегания горных пород (послойно). Ниже представлены следующие условные обозначения генетических типов четвертичных отложений образованных на данном разрезе с помощью горизонтальных залеганий.

* hQ (болотные)
* dQ (делювиальные)
* mQ (морские)
* l-gQ (озёрно-ледниковые)
* fgQ (флювиогляциальные)
* gQ (ледниковые, гляциальные)

1. **Косогорный участок (склон).**

Склон — наклонный участок поверхности Земли, формирующийся в результате действия рельефообразующих процессов, протекающих на суше и на дне морей и океанов. Характер склонов определяется составом и залеганием слагающих их пород, абсолютными и относительными высотами местности, интенсивностью склоновых процессов, в свою очередь зависящих от климата, особенностями растительности и других компонентов природной среды, экспозицией склонов.

Можно сказать, что данный косогор образовался вследствие выхода на поверхность более древних отложений, например таких как гнейс розовый, крупнозернистый.

Косогорный участок образовался в следствии выхода на поверхность гнейса, который выталкивает за собой соседний прилегающий слой состоящий из маренных отложений в виде тугопластичных суглинков.

**2. Опишите горные породы, изображенные на вашем геолого-литологическом разрезе, указав их ге­незис, вещественный состав, условия залегания, приведите их строи­тельную оценку.**

На данном геологическом разрезе видны следующие горные отложения, породы:

1. ***hQ*** (болотные отложения) - минеральные и органические осадки, накапливающиеся в болотах. Среди болотных отложений преобладает торф, превращающийся со временем в «гумусовые» ископаемые угли. В болотах, питающихся не только атмосферной влагой, но и подтоком подземных вод, в торфе образуются небольшие стяжения карбонатов, железистых, фосфатных и других минералов. К болотные отложения относят также осадки зарастающих растительностью озёр.

* древесно-сфагновый торф - низинный торф древесно-моховой группы, в ботаническом составе которого от 35 до 65% остатков мхов, среди которых более 35% сфагновых, и от 15 до 35% древесины. Низинный торф является сильноразложившимся веществом перепревших частей древесных, травяных и лиственных растений. Высокая зольность говорит о том, что низинный торф является очень плодородным. Если низинный торф внести в огромных дозах от 500 т/га, то он будет способствовать окультуриванию почв и улучшению свойств как физических, так и физико-химических. Низинный торф предполагает относительно сложный химический состав, определенный генезисом, степенью разложения и химическим составом образующих торф растений, включает содержание фосфора – до 1% и выше, азота около 2,3–4%, во всех торфах малое количество калия – 0,05–0,15%; Nобщ: 0,9–0,2; CaO: 1,2–4,8; P2O5: 0,05–0,4; K2O: 0,1–0,2 и Fe2O3: 0,2–3,0. Торф относится к грунтам с органическими примесями. К этой же категории грунтов относятся ил, болотный торф, растительный рыхлый грунт. Эти грунты характеризует высокая неравномерность сжатия. Поэтому грунты с органическими примесями совершенно не пригодны в качестве естественных оснований.

1. ***dQ*** (делювиальные отложения) - отложения, образующиеся на склонах в результате плоскостного стока вод, возникающего периодически при выпадении атмосферных осадков и таянии снега. Плоскостной сток происходит в виде тонкой пелены или густой сети струек, которые переносят материал (в основном супесчано-суглинистый) вниз по склону. У подошвы склона течение воды замедляется и материал начинает откладываться непосредственно у подножия и в прилегающей части склона. Делювиальные отложения образуют полого наклоненные вогнутые шлейфы. Наибольшая мощность отложений (5-10 м и более) наблюдается у основания склона, постепенно уменьшаясь вверх по склону и вниз, в сторону днища долины. Наиболее благоприятные условия формирования делювия создаются в равнинных степных районах умеренного пояса и саванн, где растительный покров отсутствует или значительно разрежен. Делювиальные отложения здесь сложены, главным образом, суглинистыми и глинистыми разностями, местами встречается песчаный материал. Иногда в составе делювия встречаются горизонты почв.

* Суглинок - рыхлая осадочная горная порода, содержащая 10-30% глинистых частиц (размером менее 0,005 мм). По содержанию глинистых частиц выделяют тяжелые (20-30%), средние (15-20%) и легкие (10-15%) суглинки. Используются как сырье для производства кирпича, черепицы, реже - керамической плитки. Суглинок представляет собой смесь глины, песка и пылеватых частиц. По своим техническим параметрам и пригодности для строительства такой грунт занимает промежуточное место между песчаными и глинистыми грунтами.

1. ***mQ*** (морские отложения) - донные осадки современных и древних морей Земли. Преобладают над континентальными отложениями, слагая более 75% общего объёма осадочной оболочки материковой земной коры. Формирование морские отложения началось с появлением первых морей в архее или в ещё более отдалённом геологическом прошлом, около 3,5—4 млрд. лет назад, и происходило в течение всей геологической истории. К морским отложениям относятся большинство известняков, доломитов, мергелей и кремнистых пород, значительная часть глин и аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов, а из полезных ископаемых — многие железные и марганцевые руды, большинство фосфоритов, горючие сланцы и др.

* Глина - мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Глина состоит из одного или нескольких минералов группы каолинита (происходит от названия местности Каолин в Китае), монтмориллонита или других слоистых алюмосиликатов (глинистые минералы), но может содержать и песчаные и карбонатные частицы. Как правило породообразующим минералом в глине является каолинит, его состав: 47 % (мас) оксида кремния (IV) (SiO2), 39 % оксида алюминия (Al2О3) и 14 % воды (Н20). Al2O3 и SiO2 — составляют значительную часть химического состава глинообразующих минералов. Диаметр частиц глин менее 0,005 мм; породы, состоящие из более крупных частиц, принято классифицировать как лёсс. Большинство глин — серого цвета, но встречаются глины белого, красного, жёлтого, коричневого, синего, зелёного, лилового и даже чёрного цветов. Окраска обусловлена примесями ионов — хромофоров, в основном железа в валентности 3 (красный, желтый цвет) или 2 (зеленый, синеватый). Глинистые грунты характеризуются высоким сжатием (по сравнению, например, с песчаными грунтами), хотя под воздействием нагрузок скорость осадки гораздо ниже, чем у песков. Поэтому, если основанием для здания служит глина, его осадка продолжается достаточно долго. Влажность глины влияет на ее несущую способность. Например, несущая способность глины в пластичном и разжиженном состоянии очень низка, в то время как сухая глина может выдерживать относительно большие нагрузки.

1. ***lglQ*** (озёрно-ледниковые отложения) - лимногляциальные отложения, донные осадки озёрных бассейнов, образованные талыми ледниковыми водами у края ледника или среди полей мёртвого льда. Представлены сортированными, преимущественно слоистыми, образованиями разного состава, от грубых песков (прибрежные фации) до глин. Наиболее характерны Ленточные глины. Рассматривая наш геологический разрез, можно предположить, что в зоне залегания озёрно-ледниковых отложений около 3000-4000 тыс. лет назад образовалось озеро. Вполне возможно, это озеро образовалось в процессе таяния ледника. За длительный период существования озеро начало мелеть и заболачиваться, превращаться в болотные отложения (hQ).

* Ленточные глины - осадки озёр, расположенных близ конца материкового ледника. Для ленточных глин характерна тонкая правильная слоистость из летних и зимних слоев, сложенных соответственно более крупным (песчано-алевритовым) или более мелким (глинистым) материалом. Мощность пары слоев обычно меньше 1 мм, но иногда достигает нескольких см. В участках озёр, прилегающих к леднику, мощность слоев обычно больше, чем на удалении от него. Внутри крупных слоев различается микрослоистость, связанная с изменением погоды и интенсивности таяния ледников. Ленточные глины, это такие глины, в которых присутствуют песчаные прослойки. Несущая способность таких глин крайне низка, так как они подвержены быстрому разжижению.

1. ***fglQ*** (флювиогляциальные отложения) - осадки, отложенные потоками талых ледниковых вод; представлены косослоистыми песками с валунами, галькой и гравием, супесями, реже суглинками.

* Пески - мелкообломочная рыхлая осадочная горная порода (или современный осадок). Состоит из округлых и угловатых зёрен (песчинок) различных минералов и обломков горных пород размером от 0,1 до 1 мм (по др. классификациям, от 0,05 до 2 мм и более); имеет примесь пылеватых (алевритовых) и глинистых частиц. По условиям образования пески могут быть речными, озёрными, морскими, флювиогляциальными и эоловыми; по минералогическому составу чаще всего встречаются пески кварцевые, глауконито-кварцевые, полевошпатово-кварцевые, слюдистые и др. В песках могут присутствовать ценные минералы: золото, платина, алмаз, сапфир, рубин, циркон, рутил, титанит, ильменит и многие др.; часть этих минералов нередко извлекается в качестве полезных ископаемых. Пески служат сырьём для производства стекла, в качестве отощителя вводятся в сырьевую массу при изготовлении фарфора, фаянса и строительной керамики, используются как материал для изготовления литейных форм. К качеству песка предъявляются требования в отношении величины зёрен, минералогического состава, количества загрязняющих примесей.

1. ***glQ*** (ледниковые (гляциальные) отложения) - большая группа отложений, возникающая в результате деятельности ледников и талых ледниковых вод. Включают различные типы морен, флювиогляциальные, озерно-ледниковые и ледниково-морские отложения. По характеру обломочного материала выделяют валунные глины, галечники, пески, супеси, суглинки и др.

* Морена — геологическое тело, сложенное ледниковыми отложениями. Представляет собой несортированную смесь обломочного материала самого разного размера — от гигантских глыб отторженцев, имеющих поперечник до нескольких сотен метров, до глинистого материала, образующегося в результате перетирания обломков ледником при его движении. Мореной называются ледниковые отложения как перемещаемые ледником в настоящий момент, так и уже отложенные им осадки. Поэтому при классификации морен выделяют движущиеся и отложенные морены. Обладают высокой прочностью.

Одна из самых древних пород, на данном разрезе это гнейс.

***Гнейс*** — метаморфическая горная порода, главными минералами которой являются плагиоклаз, кварц и калиевый полевой шпат (микроклин или ортоклаз), в подчиненном количестве могут присутствовать биотит, мусковит, роговая обманка, пироксен, гранат, дистен, силлиманит и другие минералы. По химическому составу гнейсы близки гранитам и глинистым сланцам. Гнейсы могут образовываться при региональном метаморфизме как осадочных (глинистые сланцы), так и магматических пород кислого и среднего состава (граниты, диориты и т. п.). В первом случае они называются парагнейсами, во втором — ортогнейсами. Однако, отличить ортогнейсы от парагнейсов удаётся далеко не всегда. Название происходит от славянского слова «гнус» — гнилой. Саксонские рудокопы определяли словом «гнейс» выветренную рыхлую породу, сопровождающую рудные тела. Гнейсы являются одними из наиболее распространённых в земной коре пород. Они слагают большую часть гранитно-метаморфического слоя континентальной земной коры, который обнажается на кристаллических щитах (например Балтийский, Украинский, Канадский) и слагают фундаменты древних платформ (например Сибирская).

***Известняк*** — осадочная горная порода органического, реже хемогенного происхождения, состоящая почти на 100 % из CaCO3 (карбоната кальция) в форме кристаллов кальцита различного размера. Известняк, состоящий преимущественно из раковин морских животных и их обломков, называется ракушечником (ракушняком). Входящие в состав известняка вещества способны хотя и в малых количествах, но растворяться в воде, а также медленно разлагаться на углекислый газ и соответствующие основания; первый процесс — важнейший фактор образования карстовых пещер, второй, происходящий на больших глубинах под действием глубинного тепла земли, даёт источник газа для минеральных вод.

1. **Охарактеризуйте гидрогеологические условия рассматриваемого участка с выделением всех водоносных горизонтов и освещением влияния каждого из них на инженерно-геологические условия.**

Водоносный горизонт или аквифер - осадочная горная порода, представленная одним или несколькими переслаивающимися подземными слоями горных пород с различной степенью водопроницаемости.

На данном геологическом разрезе, можно выделить следующие водоносные горизонты:

* **fglQ (флювиогляциальные отложения);**

Это отложение на разрезе представлено в виде песка. Песок охарактеризован как мелкозернистый, рыхлого сложения, на глинистом цементе, сильнотрещиноватый. Коэф­фициент фильтрации его можно принять равным 8-10 м/сут. Такое отложение обладает высокой водопроницаемостью. Здесь мы видим, что ниже флювиогляциальных отложений залегает маренное отложение, в виде тугопластичных суглинков, которое характеризуется как прочное, плотное, водонепроницаемое отложение, является водоупором, т.к препятствует дальнейшему проходу воды вниз по горизонтально заложенным слоям горных пород. Данный водо­носный горизонт ненапорный, постоянно действующий, поэтому он относится к типу грунтовых вод. Растворимость водовмещающей породы весьма мала, вода должна быть пресной, скорее всего гидрокарбонатно-кальциевого состава.

На контакте с водонос­ным горизонтом, моренные суглинки будут обладать повышенной влажностью, а следовательно, пониженным сопротивлением сдвигу. При вскрытии водоносных песков котлованами они могут перейти в плывунное состояние. Поскольку' данный водоносный горизонт является постоянно действующим и вода в нем пресная, ее можно использовать в качестве источника для водоснабжения.

* **Мелкозернистый (МЗ) известняк;**

Известняк характеризуется как пористая и хорошо водопроницаемая горная порода с коэффициентом фильтрации около 10 - 100 м/сут. Слой, залегающий ниже МЗ известняка, является водоупором, так как является голубовато-серой глиной, тонкослоистой, полутвёрдой.

* **Трещины выветривания**, рассоложенные на границе гнейса и прилегающих к нему слоёв горных пород.

Эти трещины выветривания, в приконтактной зоне гнейса с другими слоями, способствуют хорошей водопроницаемостью. Вода, в виде атмосферных осадков, просачиваясь, проходит по трещиноватой поверхности гнейса вниз между слоями. Здесь можно отметить, что часть воды пойдёт по гнейсу вниз до водоупора, не проникая в прилегающие соседние слои, а другая часть может пойти по приконтактной зоне гнейса в хорошо водопроницаемый соседний слой, состоящий из МЗ известняка. Проходя через трещиноватый известняк, вода, под действием силы тяжести, будет стремиться вниз, пока не упрётся в водоупорный слой, состоящий из голубовато-серой глины (см. разрез). На данном разрезе голубовато-серая глина имеет горизонтальное залегание с наклоном вправо примерно 10-15 градусов. Отсюда следует, что как только вода, прошедшая через известняк, достигнет этот водоупор, будет мигрировать вниз по склону.

**4. Перечислите и опишите все экзогенные процессы, которые могут встретиться в пределах рассматриваемого участка. Укажите условия, необходимые для возникновения каждого из них, формы проявления, факторы, способствующие активизации, возможные защитные мероприятия.**

Характерным экзогенным процессом на данном разрезе можно отметить образование на косогором участке делювиальных отложений (dQ). Эти отложения, образующиеся на склонах в результате плоскостного стока вод, возникающего периодически при выпадении атмосферных осадков и таянии снега. dQ представляют собой продукт плоскостной эрозии. Специфической особенностью этого генетического типа является неустойчивое положение на склоне. Следовательно, на данном участке возможно возникновение оползневого процесса. Его раз­витию способствуют увлажнение породы подземными или поверхност­ными водами, подмыв или подрезка нижней части склона, пригрузка верхней части склона, сейсмические явления, взрывные работы.

На разрезе делювиальные отложения представлены в виде пылеватого суглинка, жёлто-серого, с включением полуокатанных обломков до 15%, тугопластичный. При сползании вликут за собой частички пород, что приводит к разрушению склона, уполаживает склон. Для борьбы с ними прибегают к цементации трещин, устройству подпорных стенок, камнеулавливающих тран­шей в сочетании с защитными стенками.

На равнинной части рельефа, на поверхности, залегают морские отложения в виде глины. Глины морского происхождения выветриваются чрезвычайно интенсивно. При выветривании пород на равнинных участках частички выветренных пород, как правило, остаются на месте выветривания, то есть на равнине.

**5. Дайте инженерно-геологическую оценку рассмат­риваемого участка, выделите площадки, различаю­щиеся по степени их пригодности для застройки. Оцените влияние проектируемого сооружения на окружающую природную среду.**

Рассматривая данный геологический разрез и мы выделили 2 основных элемента рельефа – это косогорный участок и равнина.

* 1. **Равнина;**

Характеризуется горизонтальными отложениями горных пород. Имеет большее преимущество, как площадка для строительства, чем косогорный участок, но следует отметить, что данная равнина сложена из менее пригодных для строительства горных пород. Это такие пароды как некоторая разновидность глин, пески, маренные суглинки, известняк мелкозернистый. Поверхностные слои образованны из следующих пород:

* + - глина тонкослоистая тёмно-серая, с включением тонкослоистого пирита и повышенным содержанием органики, мягкопластичная;
    - ленточная глина желтовато-серая, мягкопластичная.

В состав этих грунтов входят мелкие частицы величиной не более 0,005 мм. Эти частицы в основном имеют форму чешуек. Глина имеет достаточное количество капиллярных каналов и обладает большой удельной поверхностью касания между частицами. Капиллярные каналы способствуют проникновению воды во все поры материала, при этом образуются тонкие водо-коллоидные пленки, которые в свою очередь обволакивают частицы остова грунта. Это придает глине необходимую для строительства вязкость. Но с другой стороны, наличие в порах глины капелек воды при промерзании увеличивает ее объем, что влечет за собой процесс вспучивания. Глинистые грунты характеризуются высоким сжатием (по сравнению, например, с песчаными грунтами), хотя под воздействием нагрузок скорость осадки гораздо ниже, чем у песков. Поэтому, если основанием для здания служит глина, его осадка продолжается достаточно долго. Влажность глины влияет на ее несущую способность. Например, несущая способность глины в пластичном и разжиженном состоянии очень низка, в то время как сухая глина может выдерживать относительно большие нагрузки.

В ленточных глинах, то есть глинах, в которых присутствуют песчаные прослойки, несущая способность крайне низка, так как они подвержены быстрому разжижению.

Ниже глиняных пород залегает водоносный горизонт в виде разнозернистого песка, рыхловатого сложения, сильно трещиноватый.

В состав песчаных грунтов входят частицы размерами от 0,1 до 2 мм. Коэффициент сжатия плотного песка низок, но скорость его уплотнения под влиянием нагрузки велика. Поэтому осадка строения, возведенного на песке прекращается довольно быстро. Хорошим основанием для здания может служить песчаный грунт равномерной плотности и необходимой мощности. При этом следует учитывать, что такой грунт не должен подвергаться воздействию грунтовых вод. Песчаные грунты хорошо работают под действием статических воздействий, но плохо выдерживают динамические воздействия.

На данном разрезе, равнинная часть имеет как положительную так и отрицательную оценку для строительства.

* **к положительной оценке,** можно отнести большую равнинную часть, расположенную от подножья склона до залегания hQ болотных отложений в виде торфа. Как правило, для строительства на равнине производится меньше земляных работ, что экономит средства и время строительства.
* **к отрицательной оценке,** можно отнести то, что данная равнина сложена из пород плохо пригодных для строительства. На поверхности залегает глина, которая будет способствовать выпучиванию зимой (т.к. расширяется при сжатии) и оттаиванию летом (могут образовываться приямки). Ленточная глина вообще не пригодна в качестве основания для фундамента тяжёлых сооружений. Если и строить на данном участке, то в качестве фундамента лучше использовать свайные фундаменты. Либо применять дополнительные меры по утеплению выше перечисленных пород для избежание промерзания и пучения. Все эти работы вликут за собой дополнительные финансовые затраты и увеличение времени строительства инженерного сооружения. Так же, в правой части равнины, находятся болотные отложения, которые относятся к категории грунтам с органическими примесями. К этой категории грунтов относятся торф, ил, болотный торф, растительный рыхлый грунт. Эти грунты характеризует высокая неравномерность сжатия. Поэтому грунты с органическими примесями совершенно не пригодны в качестве естественных оснований.
  1. **Косогорный участок.**

Так же, в качестве места для строительства, можно выделить возвышенную часть косогорного участка (левая сторона). Этот участок образовался в следствии выхода на поверхность гнейса, который выталкивает за собой соседний прилегающий слой состоящий из маренных отложений в виде тугопластичных суглинков. Косогорный участок, так же как и равнинный, имеет свои положительные и отрицательные оценки для строительства на данном участке:

* + **к положительной оценке,** можно отнести удачную композицию пород и отложений образующие данный косогорный участок. Маренные отложения – облодают высокой прочностью, которая обусловлена значительной плотностью ( 19,0-23,0 кН/м3/.). При сохранении природного сложения не меняет своих механических характеристик. Марены являются весьма благоприятными среди всех нескальных грунтах для строительства.

Гнейсы по минеральному составу и свойствам сходны с породами гранитного типа, из которых они образовались. Такой материал вполне водоустойчив, несжимаем. Если в таком грунте нет ни пустот, ни трещин, он наиболее подходит для строительства. В строительстве их чаще всего используют в виде бутовых плит для кладки фундаментов, устройства тротуаров, облицовки набережных, каналов.

* + **к отрицательной оценке,** можно отнести то, что марены представляют неоднородную структуру, а значит, механические свойства могут быть неоднородными. В толще марены встречаются линзы песка с мощным водонапорном. Если марену переувлажнить, то она теряет все свои механические свойства. Для морен глинистого состава характерно высокое содержание пылеватых частиц (до 50 % и более), что обуславливает легкую размокаемость в котлованах и подверженность морозному пучению. Так же, в состав морены входят различные по размерам обломки: от крупных глыб /ледниковые валуны/, щебня до песка и глинистых частиц включительно. В процессе строительства, в месте заложения фундамента в маренных отложениях, можно обнаружить огромную высокопрочную гранитную глыбу. Этот факт может очень сильно затруднить дальнейшее строительство или его прекратить.

На границе гнеса в приконтактной зоне с маренным отложением наблюдается высокая трещиноватость. Это водоносный горизонт (трещины выветривания), который неблагоприятно воздействует на механические свойства гнейса. Вода, проходя по всей приконтактной зоне, постепенно разрушает гнейс, размывая его и унося с поверхности более мелкие частицы на большие глубины. В последствии, в этой зоне водоносного горизонта, гнейс теряет свои физические и механические свойства.

На склоне косогорного участка строить нельзя, так как на поверхности склона образованно делювиальное отложение, которое в свою очередь очень неустойчиво на склонах. Возможны оползни при различных воздействиях.



Рис. 4. Схематический геологический разрез исследования (Вариант 4)

1 – торф древесно-сфагновый, черно-коричневый, хорошо разложившийся, водонасыщенный; 2 – суглинок пылеватый, желтовато-серый, с включением полуокатанных обломков до 15 %, тугопластичный; 3 – глина тонкослоистая темно-серая с включением тонкозернистого пирита и повышенным содержанием органики, мягкопластичная; 4 – ленточная глина желтовато-серая, мягкопластичная; 5 – песок разнозернистый, рыхлого сложения, на глинистом цементе, сильно трещиноватый; 8 – глина голубовато-серая, тонкослоистая, полутвердая;

9 – гнейс розовый, крупнозернистый, в приконтактной зоне, трещиноватый.