

**Демонстрационный вариант заданий практического этапа Конкурса  
предпрофессиональных умений «Предпрофессиональная мастерская  
инженерного и информационно-технологического профилей»  
на площадке ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»**

**Номинация: «Инженерный класс»**

**Направление практического этапа: «Конструкторское»**

**Направление подготовки: «Строительство»**

**Задание:**

Построить геологический разрез по четырём скважинам.

***Описание методики проведения практической работы***

Для оценки местности будущей застройки бурятся скважины, которые и станут основой для выполнения схематического геологического разреза. Расположение скважин и их количество зависит от размеров зданий или сооружений в плане и сложности геологического строения участка. Глубина скважин зависит от расчётной величины сжимаемой толщи, от веса здания и от особенности геологического строения участка. На основании полученной информации строятся инженерно-геологические разрез (рис. 1).

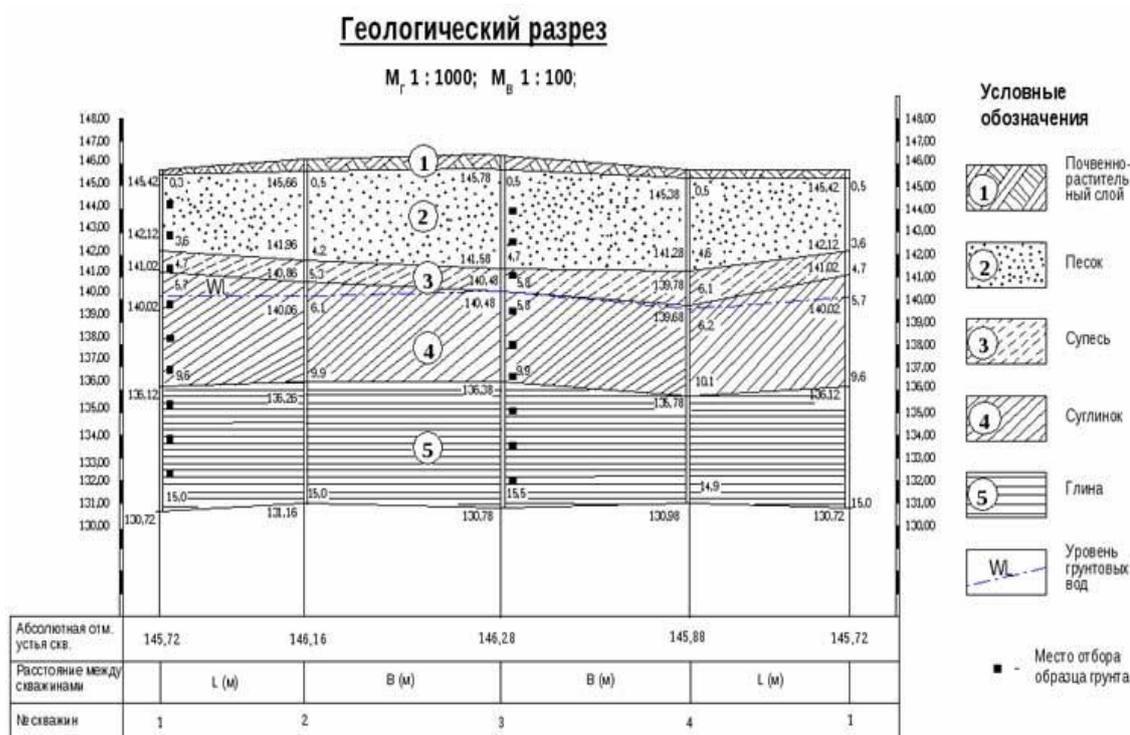


Рис. 1. Инженерно-геологический разрез в уменьшенном масштабе

На геологическом разрезе показывают возраст, состав, мощность слоёв, условия залегания и взаимоотношение пород, рельеф и гидрогеологические условия. Условные обозначения представлены на рис. 2.

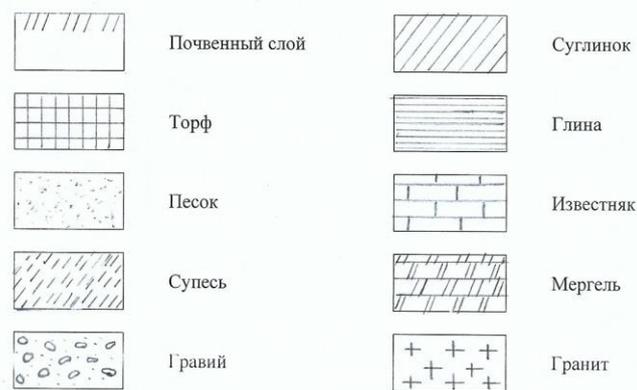


Рис. 2. Условные обозначения для инженерно-геологических разрезов

**Методика проведения практического этапа**

Построить геологический разрез по четырём скважинам. Исходные данные указаны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Данные для построения геологического разреза

Номер скважин в геологическом разрезе	Расстояния между скважинами, м	Масштаб	
		Вертикальный	Горизонтальный
12–13–14–15	50–50–100	1:100	1:1000

Таблица 2

Данные для построения геологического разреза

№ п/п	Наименование грунта	Геохронологический индекс	Интервалы пластов грунтов по буровым скважинам, м			
			12	13	14	15
1.	Почвенно-растительный слой	Q	102,0–101,6	102,2–101,9	103,2–102,1	
2.	Суглинок светло-бурый	Q	101,6–100,4	101,9–101,2		
3.	Песок светло-серый мелкозернистый	Q	100,4–94,8	101,2–94,3	102,1–95,2	100,7–96,3
4.	Гравий	N			95,2–94,1	96,3–94,7
5.	Супесь тёмно-серая	N	94,8–92,3	94,3–92,8	94,1–93,7	
6.	Глина серая плотная, литифицированная	K		92,8–92,2	93,7–92,3	94,7–93,8
7.	Песок жёлтый мелкозернистый	K	92,3–89,8	92,2–89,7	92,3–89,6	93,8–91,6

Исходным материалом для построения разреза служат данные о каждой скважине: абсолютная отметка её устья, последовательность и мощность вскрытых слоёв при бурении пород. Кроме того, задаются расстояния между скважинами и масштабы (вертикальный и горизонтальный) построения разрезов.

Начинать работу следует с выбора необходимого размера бумаги, учитывая масштабы и исходные данные. Просматриваются все буровые колонки скважин из задания. В них анализируются абсолютные отметки устьев (начальная отметка) скважин, и выбирается максимальная отметка. Эта максимальная отметка округляется в большую сторону до целого числа метров (например, 118,3 м округляется до 119 м). Полученная отметка будет максимальной на разрезе. Минимальная отметка получается при анализе забоя скважин (конечная отметка) по такому же принципу. Шкала отметок располагается слева от разреза и размечается через 1 см, на ней проставляются высотные отметки (м – целые значения). Отступая от шкалы 1–2 см, намечают устье первой скважины, на вертикали от которого делают засечки, соответствующие всем границам пластов (кровли и подошвы), а также уровням подземных вод и забою скважины. Все указанные границы и уровни должны иметь справа от скважины соответствующую абсолютную отметку. Вторая, третья и четвёртая скважины располагаются на заданных расстояниях от первой скважины и между собой. Исходя также из абсолютных отметок их устьев, с ними прodelывается аналогичная работа. Затем переходят к процессу построения, который носит уже не механический, а творческий характер. Его задача – не нарушая геологических законов, объединить разрозненные скважины в единую законченную картину – геологический разрез (рис. 1).

### ***Основные правила объединения скважин при построении геологических разрезов***

Точки, соответствующие устьям скважин, соединяются плавными линиями, отражая рельеф вдоль данного створа.

Если в соседних скважинах наблюдается одна и та же порода, то её кровлю и подошву можно соединить плавной линией от скважины к скважине. С проведения таких линий и следует начинать.

Если самый верхний или самый нижний пласт в данной скважине не имеет аналога в соседней скважине, его выклинивают (т. е. сводят на нет) примерно в середине расстояния между скважинами.

Точки забоев соединять между собой не следует, т. к. это соединение может создать впечатление подошвы нижнего слоя. Но пространство между забоями нужно заполнить условными обозначениями.

Внутри каждого слоя должен быть проставлен крап и геологический индекс. Следующим этапом работы является оформление надписей. Сверху над

чертежом пишут «Инженерно-геологический разрез по скважинам №.....» и указываются масштабы – горизонтальный и вертикальный. Непосредственно под чертежом указывается номер скважин, расстояния между ними и абсолютные отметки их устья. Внизу под разрезом или сбоку приводятся условные обозначения грунтов. В правом нижнем углу листа указываются фамилия, имя, отчество исполнителя.

### ***Общие сведения об основных группах грунтов оснований зданий и сооружений***

Грунты оснований зданий и сооружений подразделяются на четыре основные группы: скальные, крупнообломочные, песчаные и глинистые.

**Скальные грунты** – грунты с жёсткими связями между зёрнами (спаянные, сцементированные), залегающие в виде сплошного или трещиноватого массива. Как правило, скальный грунт обладает достаточной несущей способностью для строительства сооружений.

Скальные грунты подразделяются по пределу прочности, плотности, пористости, коэффициенту выветрелости, по коэффициенту размягчаемости, по степени растворимости, по водопроницаемости, по трещиноватости. Эти параметры регламентируются ГОСТ 25100 и определяются в лаборатории.

**Крупнообломочные** – несцементированные грунты, содержащие более 50% по массе обломков пород с размером частиц более 2 мм. В зависимости от преобладающего размера обломков они делятся на: валунный (при преобладании неокатанных частиц – глыбовый) > 20 см, галечниковый (при неокатанных гранях – щебенистый) от 4 до 20 см, гравийный (при неокатанных гранях – дресвяный) от 2 мм до 4 см.

Крупнообломочные грунты очень хорошо водопроницаемы, мало сжимаемы, малочувствительны к воде (маловлажные или насыщенные водой сжимаются одинаково, набухание не происходит). Они являются хорошим основанием для зданий и сооружений.

**Песчаные** – сыпучие в сухом состоянии грунты, содержащие более 50% по массе частиц менее 2 мм и не обладающие свойствами пластичности. Разновидности песчаных грунтов приведены в таблице 3.

*Таблица 3*

<b>Разновидность песчаных грунтов</b>	<b>Размер частиц d, мм</b>
гравелистый	2–1
крупный	0,5–1
средней крупности	0,25–0,5
мелкий	0,1–0,25
пылеватый	0,05–0,1

Песчаные грунты хорошо водопроницаемы, мало сжимаемы, не набухают. За исключением мелких и пылеватых, пески не пучат при промерзании.

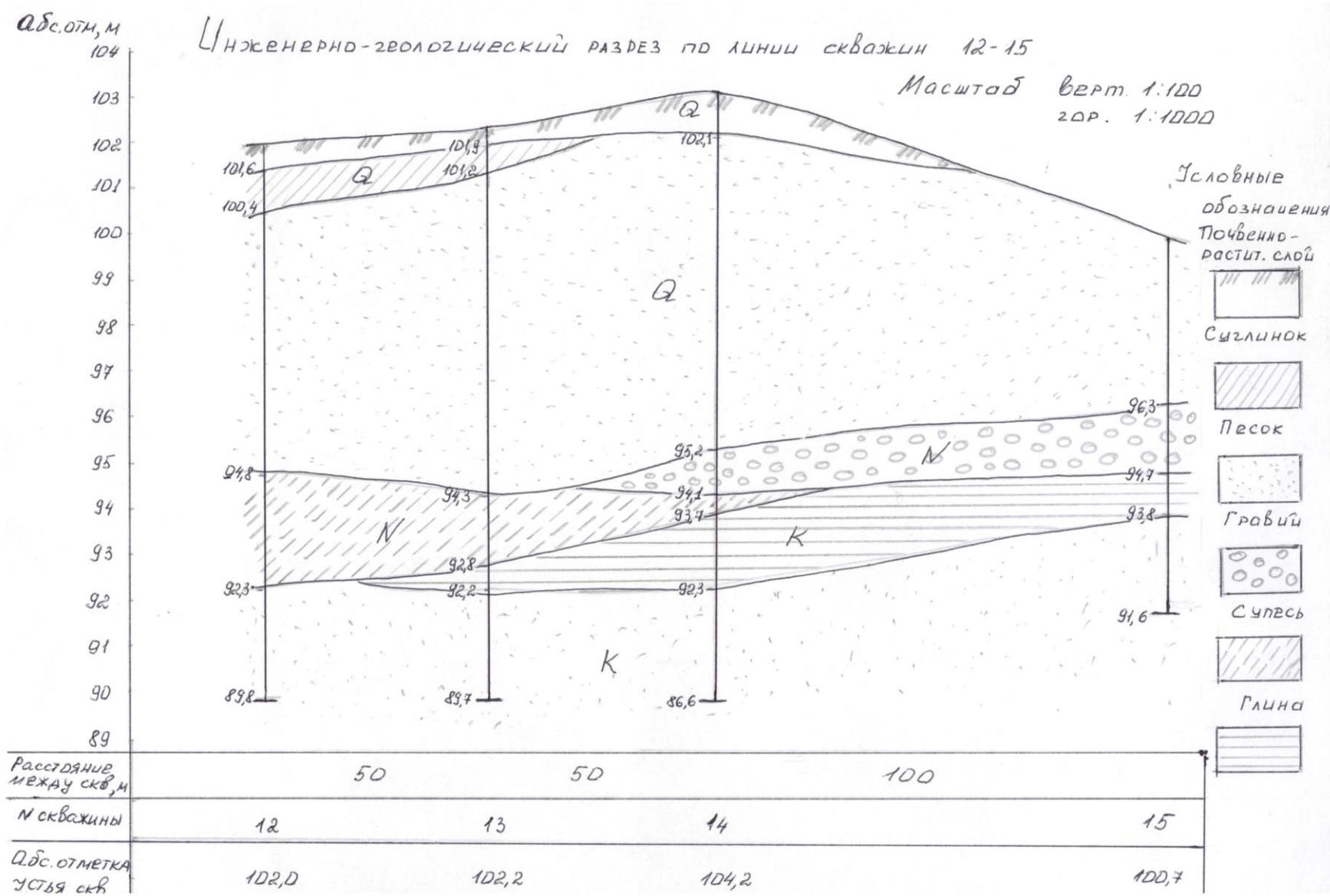
**Глинистые** – связанные грунты, с числом пластичности  $I_p \geq 1$ . Связи между частицами грунта здесь могут быть механическими или водно-коллоидными. Последние обеспечиваются за счёт взаимодействия частичек грунта и воды. Разновидность грунтов по числу пластичности приведена в таблице 4.

*Таблица 4*

<b>Разновидность грунтов</b>	<b>Число пластичности <math>I_p</math>, %</b>
супесь	от 1 до 7 включительно
суглинок	> 7 до 17
глина	> 17

Крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты разделяются по коэффициенту водонасыщения, по коэффициенту пористости, по степени плотности, по коэффициенту выветрелости, по коэффициенту истираемости, по числу пластичности, по показателю текучести, по высоте капиллярного поднятия, по относительной деформации просадочности, по относительной деформации пучения, величине сопротивления недренированному сдвигу, по содержанию торфа, по относительному содержанию органического вещества. Эти параметры регламентируются ГОСТ 25100 и определяются в лаборатории.

Пример ответа к заданию билета. Построение инженерно-геологического разреза по линии скважин 12–15.



### **Критерии оценки:**

<b>№</b>	<b>Критерии</b>	<b>Максимальные баллы</b>
1.	Практическая реализуемость решения	8 баллов
2.	Обоснование использованных методов и применение современного оборудования	6 баллов
3.	Применение практических навыков в выполнении работы	5 баллов
4.	Правильность полученных результатов	7 баллов
5.	Правильность представления теории, на которой основана задача	7 баллов
6.	Самостоятельность выполнения работы	6 баллов
7.	Умение аргументировать заключения и выводы	6 баллов
8.	Умение отвечать на вопросы	5 баллов
9.	Культура публичного выступления	5 баллов
10.	Полнота ответов на дополнительные вопросы	5 баллов
<b>Максимально возможное количество баллов:</b>		<b>60 баллов</b>

### **Рубрикатор тем для практического этапа Конкурса предпрофессиональных умений**

1. Основы черчения.
2. Строение Земли. Общие сведения о Земле (форма и размеры геосферы, геофизические поля).
3. География, чтение карт.
4. Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
5. Основы геологии. Систематика минералов. Основные породообразующие и рудные минералы.
6. Горные породы. Виды горных пород и их строительные свойства. Классификации магматических, осадочных и метаморфических горных пород.
7. Формы залегания пород в верхней части земной коры.
8. Геохронология. Методы абсолютной и относительной геохронологии. Геохронологическая шкала.
9. Грунтоведение. Состав и строение грунтов.
10. Способы изучения геологического строения участка будущей застройки. Бурение скважин. Керн.

11. Обработка результатов инженерно-геологических исследований.
12. Инженерно-геологические карты.
13. Принципы построения инженерно-геологических разрезов.
14. Основные правила объединения скважин при построении геологических разрезов.