

Тема работы и выбор варианта

Тема контрольной работы «Инженерные изыскания в строительстве». Работа состоит из двух частей. Часть 1: «Геологические изыскания. Построение разреза местности»; часть 2: «Геоморфологические изыскания. Наблюдение за оползнями».

Исходными данными являются:

1. Карта масштаба 1:25000 (получают у преподавателя).
2. Номера скважин (получают у преподавателя).
3. Координаты и отметки точек границы участка оползня (приложение).

Задания для выполнения контрольной работы в соответствии с выбранным вариантом

Часть 1 «Геологические изыскания. Построение разреза местности».

Содержание работы:

1. Пояснительная записка, в которой указываются: назначение и содержание инженерно-геологических изысканий, описание особенностей грунтов Ростовской области, привязка на карте геологических выработок к геодезическим пунктам или твердым предметам и оценка точности топографо-геодезического материала.

2. Графический материал:

- копия карты масштаба 1:25000;
- графики геологических выработок, выполненные в масштабе;
- геологический разрез местности в масштабе $M_{г1}:4000$, $M^B1:400$.

Ход работы

1. По индивидуальному варианту результатов бурения скважин (4 скважины), необходимо построить инженерно-геологический разрез по линии местности.

При составлении профиля принимается вертикальный масштаб 1:400, а горизонтальный 1:4000. На колонках необходимо указать возраст пород, абсолютные отметки устья и подошвы слоев, мощность и глубину залегания

слоев, привести послойное описание грунтов и условными знаками показать разрез выработки.

В середине разреза показывают ствол горной выработки двумя параллельными линиями, ширина ствола скважины должна быть 4мм.

2. Выполнить геодезическую привязку выходов горных выработок по координатам, определенным по топографической карте 1:25000, и выполнить оценку точности.

Привязку выполнить методами: угловой засечки или полярных координат.

Оценка точности выполняется тех параметров, которые участвовали в привязке.

Среднеквадратическая ошибка измерения длины линии:

$$m_s = \sqrt{2}m_t \quad (1)$$

где m_t - точность масштаба карты.

Среднеквадратическая ошибка дирекционного угла:

$$m_a = \frac{\sqrt{2}m_t}{s_i} \rho' \quad (2)$$

где s_i - длина линии i -го направления в метрах, $\rho' = 3438'$.

Часть 2 «Геоморфологические изыскания. Наблюдение за оползнями».

Содержание работы:

1. Пояснительная записка, в которой указываются: назначение геоморфологических изысканий, описание геологических процессов, методы наблюдения за оползнями и меры по их предупреждению.

2. Графический материал:

- графики скоростей вертикальных смещений наблюдаемых точек;
- графики планового перемещения наблюдаемых точек.

Ход работы

В ходе работы необходимо определить следующие геоморфологические показатели: средние высоту и уклон, площадь топографической поверхности, объем объекта.

1. Определение средней высоты топографической поверхности.

Исследуемый участок земной поверхности, площадь горизонтальной проекции которого P , необходимо разбить на карте на n элементарных площадок, имеющих примерно одинаковый уклон. Если площади горизонтальных проекций этих поверхностей равны p_1, p_2, \dots, p_n , а отметки их центров тяжести H_1, H_2, \dots, H_n то средняя высота

$$\bar{H} = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^n H_i \cdot p_i. \quad (3)$$

Можно определить H другим способом. Для этого вычисляем площади контуров, ограниченных смежными горизонталями – p_1, p_2, \dots, p_n .

Обозначим $p_1 + p_2 + \dots + p_n = P_1$; $p_2 + p_3 + \dots + p_n = P_2$; ...; $p_n = P_n$.

Тогда, если минимальная отметка горизонтали H_1 и сечение рельефа h_0 , то

$$\bar{H} = H_1 + \frac{h_0}{P} (0,5 \cdot P_1 + P_2 + \dots + P_n). \quad (4)$$

Среднюю высоту можно найти, определив отметки центров тяжести квадратов, площади которых $p_1 = p_2 = \dots = p_n$

$$\bar{H} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_i. \quad (5)$$

Среднюю высоту можно также определить, измерив предварительно длины горизонталей l_i с отметкой H_i . Тогда

$$\bar{H} = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^n H_i \cdot l_i, \quad L = \sum_{i=1}^n l_i. \quad (6)$$

Такой способ применим в случае более или менее постоянного уклона местности.

По глубине захвата пород склона оползни бывают:

- поверхностные - менее 2,5 м;
- мелкие - от 2,5 до 5 м;
- неглубокие - от 10 до 20 м;
- глубокие - от 10 до 20 м;
- очень глубокие - более 20 м.

2. *Определение среднего уклона местности.* Определив уклоны элементарных поверхностей i_1, i_2, \dots, i_n и площади их горизонтальных проекций p_1, p_2, \dots, p_n , средний уклон вычисляют по формуле

$$\bar{i} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^n p_j \cdot i_j, \quad P = \sum_{j=1}^n p_j. \quad (7)$$

Средний уклон проще найти по известным длинам горизонталей l_1, l_2, \dots, l_n . Если сечение рельефа равно h_0 , то

$$\bar{i} = \frac{h_0}{P} \sum_{j=1}^n l_j. \quad (8)$$

Длины горизонталей измеряют курвиметром или циркулем.

3. *Определение площади топографической поверхности.*

По площади оползни подразделяются на:

- небольшие - менее 2500 м²;
- средние - от 2500 до 10 000 м²;
- крупные - от 10 000 до 20 000 м²;
- очень крупные - от 20 000 до 100 000 м²;
- огромные - более 100 000 м².

4. *Определение объемов географических объектов.* Объем V объекта-массива, размещенного над некоторой поверхностью с отметкой H_0 , зависит от площади горизонтальной проекции этого массива P и средней высоты \bar{H} :

$$V = P \cdot \bar{H}. \quad (9)$$

Объем массива также может определяться послойно. Если площади контуров, ограниченных смежными горизонталями, будут p_i и p_{i+1} , то при высоте сечения h_0 объем слоя

$$V_i = 0,5 \cdot h_0 (p_i + p_{i+1}). \quad (10)$$

Общий объем равен сумме объемов слоев плюс объем вершины горы, которую рассматривают как конус или как сегмент.

По объёму пород оползни классифицируются:

- малый - до 10 тыс.м³;
- средний - от 10 до 100 тыс. м³;

- крупный - от 100 до 1000 тыс м³;
- очень крупный - свыше миллиона м³.

5. *Построение графика скоростей.* Строится график зависимости скорости от времени для каждой исследуемой точки. Скорость определяется по изменению отметок каждой наблюдаемой точки в течение 6 месяцев.

По скорости смещения оползни классифицируют:

- >3 м/с - исключительно быстрое;
- 3 м/с – 0.3 м/мин - очень быстрое;
- 0.3 м/мин – 1.5 м/сут – быстрое;
- 1.5 м/сут – 1.5 м/мес – умеренное;
- 1.5 м/мес – 1.5 м/год – медленное;
- 1.5 м/год – 0.06 м/год - очень медленное;
- < 0.06 м/год - исключительно медленное.

6. *Построение графика горизонтальных перемещений.* По данным приращений прямоугольных координат каждой исследуемой точки в течение шести месяцев, необходимо построить графики горизонтальных перемещений за весь промежуток наблюдений. Необходимо определить величину перемещения и направление. Графики строятся в произвольном масштабе.

По результатам наблюдения за данным участком оползня необходимо сделать заключение о его характере:

- по генетическому признаку;

По генетическому признаку в зависимости от фактора, являющегося определяющим в нарушении устойчивости рассматриваемого склона, оползни подразделяются следующим образом:

- абразионные, вызванные размывом берегов, морей, озер, водохранилищ в результате воздействия волнения;
- эрозионные, обусловленные подсечкой склонов, речной и овражной эрозией;
- гидрогенные, вызванные воздействием подземных и инфильтрационных атмосферных вод на породы, которые слагают склон;

- антропогенные, появляющиеся из-за изменения природных условий при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности человека;
 - полигенные, вызванные совместным воздействием различных факторов оползнеобразования.
-
- по площади;
 - по глубине захвата пород;
 - по мощности;
 - по скорости смещения.

Список литературы

1. Климов, Олег Дмитриевич, Калугин, В. В. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: учебное пособие. - М.: Альянс, 2015.
2. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
3. Бондарик, Генрих Кондратьевич, Ярг, Л. А. Инженерно-геологические изыскания: Учебник для студентов вузов. - М.: КДУ, 2007.

Приложение

Координаты и отметки точек границы участка оползня

Вариант №1.

№ точек	Координаты, м		25.08.2014		25.02.2015		25.08.2015		25.02.2016		25.08.2016	
			Приращения , см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5955487,5	11676025,0	-0,2	+0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,3	+0,2	+0,4	+0,2	+0,5
2	5955475,0	11676475,0	-0,3	+0,1	-0,4	+0,1	-0,4	+0,1	-0,5	0	-0,4	+0,1
3	5955075,0	11676287,5	-0,1	0	-0,1	+0,1	-0,1	0	-0,2	0	-0,2	+0,1
4	5955050,0	11675812,5	-0,1	+0,1	-0,2	+0,2	-0,2	+0,1	-0,2	+0,2	-0,1	+0,1
5	5955200,0	11675562,0	-0,2	-0,4	-0,2	-0,3	-0,3	-0,5	-0,2	-0,6	-0,3	-0,6

Номера точек	Отметки Н, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	268,25	268,30	268,27	268,20	268,15	268,10
2	226,25	226,21	226,19	226,17	226,15	226,10
3	187,50	187,48	187,45	187,40	187,35	187,31
4	192,50	192,48	192,45	192,44	192,42	192,40
5	251,75	251,61	251,58	251,51	251,48	251,42

Вариант №2.

№ точек	Координаты, м		25.08.2014		25.02.2015		25.08.2015		25.02.2016		25.08.2016	
			Приращения , см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5955562,0	11674425,0	-0,3	-0,2	-0,2	-0,4	-0,2	-0,5	-0,3	-0,5	-0,5	-0,7
2	5955600,0	11674625,0	-0,2	+0,1	-0,3	+0,1	-0,2	+0,3	-0,1	+0,4	-0,2	+0,4
3	5955262,0	11674738,0	-0,2	+0,2	-0,2	+0,3	-0,2	+0,2	-0,3	+0,2	-0,3	+0,3
4	5955175,0	11674300,0	-0,2	-0,1	-0,4	-0,1	-0,5	+0,1	-0,4	0	-0,3	-0,2
5	5955450,0	11674238,0	-0,5	0	-0,4	+0,1	-0,5	+0,2	-0,4	+0,2	-0,5	+0,1

Номера точек	Отметки Н, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	272,75	272,74 м	272,70 м	272,65 м	272,60 м	272,55 м
2	228,00	227,95 м	227,91 м	227,89 м	227,85 м	227,80 м
3	227,50	227,47 м	227,45 м	227,43 м	227,40 м	227,38 м
4	197,50	197,48 м	197,46 м	197,44 м	197,40 м	197,35 м
5	221,25	221,24 м	221,22 м	221,20 м	221,16 м	221,11 м

Вариант №3.

№	Координаты, м	20.02.12	20.08.12	19.02.13	20.08.13	19.02.14
---	---------------	----------	----------	----------	----------	----------

точек			Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5956300	11676919	0	-0,4	-0,1	-0,5	0	-0,6	-0,1	-0,5	-0,2	-0,6
2	5956542	11677525	+0,2	+0,8	+0,1	+0,7	0	+0,6	+0,1	+0,5	+0,2	+0,7
3	5956887	11677650	+0,3	+0,2	+0,4	+0,2	+0,3	+0,3	+0,4	+0,3	+0,1	+0,2
4	5956815	11677137	+0,6	0	+0,5	-0,1	+0,3	0	+0,4	-0,1	+0,1	+0,2
5	5956562	11676797	+0,6	0	+0,6	-0,1	+0,7	-0,2	+0,8	-0,1	+0,3	-0,1

№ т.	Отметки, м	20.02.12	20.08.12	19.02.13	20.08.13	19.02.14
1	371,1	371,08	371,07	371,04	371	370,98
2	351,1	351,09	351,08	351,04	351,01	351
3	275,3	275,29	275,26	275,23	275,22	275,2
4	275,4	275,35	275,31	275,3	275,24	275,22
5	289,85	289,8	289,75	289,72	289,7	289,68

Вариант №4.

№ точек	Координаты, м		25.08.2014		25.02.2015		25.08.2015		25.02.2016		25.08.2016	
			Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5953125,0	11675625,0	-0,2	+0,1	-0,2	+0,2	-0,1	+0,4	-0,2	+0,1	-0,1	+0,2
2	5953320,0	11675795,0	-0,3	+0,3	-0,3	+0,2	-0,2	+0,3	-0,4	+0,3	-0,4	+0,4
3	5953422,5	11675887,5	-0,4	+0,3	-0,4	+0,3	-0,5	+0,2	-0,4	+0,2	-0,3	+0,3
4	5953525,0	11676152,5	-0,3	+0,4	-0,2	+0,3	-0,3	+0,2	-0,3	+0,3	0,4	-0,4
5	5953402,5	11676362,5	-0,2	+0,2	-0,2	+0,3	-0,3	+0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
6	5953197,5	11676157,5	-0,1	+0,1	-0,2	-0,2	-0,1	+0,1	0	0	-0,1	-0,1

Номера точек	Отметки H, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	208,5	208,48	208,47	208,45	208,44	208,43
2	248,2	248,17	248,15	248,12	248,11	248,09
3	277,5	277,46	277,44	277,41	277,40	277,37
4	251,9	251,88	251,86	251,85	251,83	251,81
5	210,0	209,98	209,97	209,96	209,94	209,92
6	196,5	196,49	196,48	196,46	196,45	196,43

Вариант №5.

№ точек	Координаты, м		15.09.14		15.03.15		15.09.15		15.03.16		15.09.16	
			Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см		Приращения , см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy

1	5958737,5	11680912,5	+0,2	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1
2	5958925,0	11681142,5	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,4	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,4
3	5959027,5	11681477,5	+0,2	+0,2	+0,1	+0,2	+0,3	+0,2	+0,2	+0,1	+0,2	+0,3
4	5958832,5	11681462,5	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1
5	5958750,0	11681372,5	+0,2	+0,2	+0,2	+0,3	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,3	+0,2
6	5958675,0	11681157,5	0	+0,1	+0,1	0	-0,1	0	+0,1	+0,1	0	-0,1

Номера точек	Отметки Н, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	259,7	259,68	259,66	259,66	259,63	259,62
2	261,0	260,98	260,97	260,96	260,95	260,93
3	260,0	259,98	259,96	259,95	259,93	259,92
4	315,0	314,96	314,93	314,92	314,86	314,82
5	325,0	324,98	324,95	324,90	324,87	324,81
6	307,0	306,97	306,95	306,92	306,88	306,85

Вариант №6.

№ точек	Координаты, м		25.08.2014		25.02.2015		25.08.2015		25.02.2016		25.08.2016	
			Приращения , см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см		Приращения я, см	
	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5957825	1167912,5	+0.1	-0.1	+0.2	-0.2	+0.1	-0.1	+0.2	-0.1	+0.1	-0.2
2	5957600	1167959	+0.2	-0.2	+0.1	-0.3	+0.2	-0.2	+0.2	-0.1	+0.1	-0.2
3	5957500	1167902	+0.2	-0.3	+0.2	-0.2	+0.3	-0.4	+0.4	-0.3	+0.2	-0.3
4	5957412	1167935	+0.3	-0.4	+0.3	-0.3	+0.4	-0.2	+0.2	-0.4	+0.2	-0.3
5	5957700	1167968	+0.2	-0.3	+0.3	-0.2	+0.4	-0.4	+0.2	-0.3	+0.2	-0.3
6	5957925	1167969	+0.1	-0.1	+0.2	-0.2	+0.1	-0.2	+0.1	-0.2	+0.2	-0.1

Номера точек	Отметки Н, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	267,5	267,48	267,47	267,46	267,44	267,42
2	285,0	284,98	284,97	284,95	284,94	284,91
3	310,0	309,97	309,95	309,93	309,92	309,89
4	357,0	356,96	356,93	356,91	356,88	356,85
5	310,0	309,97	309,94	309,92	309,90	309,89
6	277,5	277,49	277,48	277,46	277,44	277,43

Вариант №7.

№ точек	Координаты, м		25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
			Приращения , см	Приращения я, см	Приращения я, см	Приращения я, см	Приращения я, см

	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
1	5956552,5	11676052,5	+0.2	+0.1	+0.1	+0,1	+0.2	+0,2	+0.2	+0.1	+0.1	+0,1
2	5956315.0	11676050.0	+0.2	+0,1	+0.2	+0,2	+0.1	+0,2	+0.2	+0.1	+0,1	0
3	5956170.0	11675877.5	+0.3	+0,1	+0.2	+0,2	+0.3	+0,1	+0.2	+0,1	+0.2	+0,2
4	5956185.0	11675730.0	+0.4	+0,2	+0.3	+0,2	+0.2	+0,3	+0,3	+0,3	+0.2	+0.3
5	5956220.0	11675447.5	+0.3	+0,1	+0.2	+0.2	+0.3	+0,1	+0.1	+0,1	+0.4	+0,1
6	5956482.5	116675382.0	+0.2	+0.1	+0.1	0	+0.1	0	+0.2	+0,1	+0.1	+0.1

Номера точек	Отметки Н, м	25.08.2014	25.02.2015	25.08.2015	25.02.2016	25.08.2016
1	280.0	279.98	279.97	279.95	279.94	279,93
2	322.7	322.66	322.63	322.60	322.56	322,53
3	352.1	352.07	352.04	352.01	351.97	351,94
4	367.3	367.27	367.25	367.24	367.20	367,18
5	358.4	358.36	358.33	358.31	358.28	358,27
6	298.2	298.18	298.17	298.15	298.14	298,12