

Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

ОТЧЕТ УЧЕБНОЙ (ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ) ПРАКТИКИ

(наименование практики)

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

(И.О. Фамилия)

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ): Промышленное и
гражданское строительство**

ГРУППА:

**РУКОВОДИТЕЛЬ
ПРАКТИКИ:**

(И.О. Фамилия)

ДАТА СДАЧИ ОТЧЕТА

Руководитель практики от организации
(предприятия, учреждения, сообщества)

(фамилия, имя, отчество, должность)

Тольятти, 2020г.

Содержание

Введение.....	3
1. Проверяемое задание 1.....	4
2. Проверяемое задание 2.....	8
3. Проверяемое.....	задание
3.....	10
4. Проверяемое.....	задание
4.....	19
Заключение.....	28
Список используемых источников.....	29
Приложения.....	31

Введение

Строительный бизнес один из самых энергично развивающихся отраслей современной промышленности. Несмотря на спад в мировой экономике, строительство показывает рост объемов производства. Но в тоже время эта отрасль является одной из самых рискованных видов деятельности. Так как является трудоемкой, энергоемкой и требует значительных финансовых затрат на начальном этапе. Так же одним из факторов риска является, то, что компании, занимающиеся строительством, очень сильно зависят от погодных и климатических условий, что тоже очень сильно влияет на себестоимость продукции.

Сложно переоценить значимость учебной практики для формирования специалиста.

Целью учебной (исследовательской) практики является закрепление и углубление теоретических знаний, который были приобретены в результате изучения теоретического курса «Геодезия», а также приобретение практических навыков по геодезическому делу.

Так же практика позволяет студенту получить представление о деятельности конкретного предприятия, его организационной структуре, ассортименте выпускаемой продукции, применяемых технологиях, познакомиться с коллективом предприятия, получить навыки деловой коммуникации. Окунутся в будни строительной компании, изучить повседневный труд от простого рабочего до мастера участка.

Инструктаж с обучающимся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проведен.

Практика проходила в ООО «Импульс».

Проверяемое задание 1

Задача 1.1.

Тема «Линейные измерения»

Вычислите уклон линии АВ, если отсчет по задней рейке в точке А: $a = 1775$ мм, отсчет по передней рейке в точке В: $b = 2485$ мм и горизонтальное проложение линии АВ = $L = 152,65$ м.

Решение:

Определим уклон линии АВ по формуле:

$$i = \frac{h}{L}$$

где h – превышение задней точки над передней, м;

$$h = 2,485 - 1,775 = 0,71 \text{ м}$$

Знак «+» говорит о том, что передняя точка В выше, чем задняя А.

$$i_{AB} = \frac{0,71}{152,65} = 2,474$$

Задача 1.2.

Тема «Решение прямой геодезической задачи»

Задача 1.2. Вычислите координаты точки 2 (X_2 , Y_2), если даны координаты точки 1: $X_1 = -200,15$ м, $Y_1 = 180,45$ м; расстояние между точками $L_{1-2} = 152,65$ м и дирекционный угол линии 1 – 2 $\alpha_{1-2} = 179^\circ 55'$.

Решение:

Вычисляем приращения координат ΔX и ΔY по формулам:

$$\Delta X = L * \cos \cos \alpha$$

$$\Delta Y = L * \sin \sin \alpha$$

где L – горизонтальное проложение стороны хода, м;

α – дирекционный углы стороны теодолитного хода.

Знаки приращений определяем по знакам $\cos \cos \alpha$ и $\sin \sin \alpha$.

$$\Delta X_{1-2} = 152,65 * \cos \cos 179^\circ 55' = -152,62 \text{ м}$$

$$\Delta Y_{1-2} = 152,65 * \sin \sin 179^\circ 55' = 2,67 \text{ м}$$

Вычисляем координаты точки 2 по формулам:

$$X_2 = -200,15 - 152,62 = -352,77 \text{ м}$$

$$Y_2 = +180,45 + 2,67 = 183,12 \text{ м}$$

Задача 1.3.

Тема «Геодезические разбивочные работы»

Вынести на местность заданный проектный отрезок $d_{пр} = 152,65$ м. Принять угол наклона линии на местности $\nu = 15^\circ 15'$ при номинальной длине прибора $l_0 = 20$ м, рабочей длине $l = 19,986$ м. Температура воздуха (мерной ленты) при измерениях $t_{изм.} = +8$ и при компарировании $t_{ком.} = +12$.

Решение:

Значение длины линии на местности D будет отличаться от горизонтального проложения линии d , взятого с проекта, на сумму поправок за наклон Δd_v , за компарирование Δd_k и за температуру мерного прибора Δd_t :

$$\Delta d_v = 2 * 152,65 * \sin^2\left(\frac{15^\circ 15'}{2}\right) = 1,687 \text{ м}$$

$$\Delta d_k = \frac{152,65}{19,986}(19,986 - 20,000) = -0,107$$

$$\Delta d_t = 0,0000125 * 152,65(8 - 12) = -0,0076 \text{ м}$$

$$D = 152,65 + 1,687 - 0,107 - 0,0076 = 154,22 \text{ м}$$

От опорной точки в заданном (отложенном) направлении несколько раз откладывают преобразованную проектную длину линии D и при допустимом расхождении закрепляют среднее положение конечной точки.

Задача 1.4.

Определите линейную, угловую и относительную величину крена высотного сооружения башенного типа ($H = 50,5$ м) методом теодолитного проектирования в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Результаты проектирования: $l_1 = 7,8$ см; $l_2 = 9,5$ см

Решение:

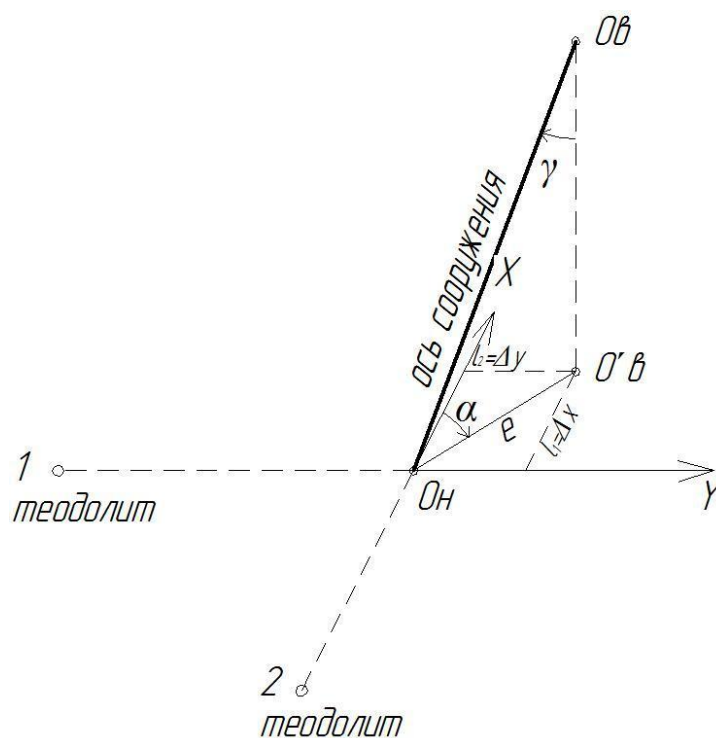


Рисунок 1 – Схема определения крена сооружения методом теодолитного проектирования в двух взаимно перпендикулярных плоскостях

Крен сооружения может быть выражен в линейной, угловой и относительной мере.

Под линейной величиной абсолютного крена e понимается отрезок между проекциями на горизонтальную плоскость центра подошвы фундамента и положения центра верхнего сечения сооружения (отрезок $ОН-O'в$ на рисунке 1):

$$e = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{0,078^2 + 0,095^2} = 0,123\text{м}$$

Угол наклона сооружения γ относительно отвесной линии вычисляется по формуле:

$$\gamma = \arctg \frac{e}{h} = \arctg \frac{0,123}{50,5} = 0^\circ 08' 22''$$

Угловую величину крена α вычислим по формуле:

$$\alpha = \arctg \frac{\Delta y}{\Delta x} = \arctg \frac{0,095}{0,078} = 50^\circ 36,7'$$

Относительным креном называют отношение абсолютного крена сооружения к высоте сооружения:

$$i = \frac{e}{h} = \frac{0,123}{50,5} = \frac{1}{50,5:0,123} = \frac{1}{411} < \frac{1}{200}$$

СНиП нормируют относительный крен сооружений, так при высоте сооружения башенного типа до 100 м предельно допустимое значение относительно крена ($0,005=1/200$), это значит, что крен здания в задании в пределах нормы.

Проверяемое задание 2

1. Что называется масштабом. Какие бывают масштабы. Понятия о численных масштабах, расшифровка их. Что такое точность масштаба, как определить точность любого масштаба.

Масштаб карты – это отношение длины линии на карте к её длине на поверхности.

Изображения на карте имеют различные по величине искажения, поэтому масштаб карты бывает неодинаковым.

Численный масштаб – это масштаб, который выражен в виде простой дроби.

Численный масштаб подписывают на планах, картах или профилях в их нижней части.

Для определения количества метров на местности в одном сантиметре плана, требуется у знаменателя численного масштаба отбросить два последних нуля.

Крупные масштабы: 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000; к средним - 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000,

Мелкие масштабы: 1: 00 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 и мельче.

Основание масштаба – это линейный масштаб, который представляет собой график в виде отрезка прямой горизонтальной линии, на которой последовательно отложены равные отрезки.

Нормальный масштаб – это линейный масштаб, при котором основание масштаба равно 2 см.

2. Чем руководствуются при проведении проектной линии. Как вычисляются проектные и рабочие отметки.

Проектная линия – это линия, которая показывает расположение продольной оси относительно поверхности Земли.

На продольный профиль можно наносить проектную линию по секущей и по обертывающей.

Проектирование по обертывающей чаще всего применяется в равнинной и слабопересеченной местности и заключается в том, что проектную линию наносят, следуя основным изгибам поверхности земли, с соблюдением рекомендуемых рабочих отметок и уклонов не выше максимально допустимой для дороги данной категории.

В условиях холмистого, сильно пересеченного рельефа проектная линия наносится по секущей с примерным балансом земли для смежных участков насыпей и выемок. Для обеспечения водоотвода проектную линию в выемке наносят с уклоном не менее 5 ‰. При этом следует избегать мелких выемок большой протяженности.

Такие выемки обычно сырые и снегозаносимые. Нужно избегать резких переломов профиля от одних уклонов к другим, а также применение кривых малого радиуса между длинными прямыми и коротких прямых вставок между смежными кривыми большого протяжения, применения кривых малых радиусов в конце затяжных спусков.

При нанесении проектной линии применяем метод тангенсов, при котором проектную линию наносим сопрягающимися прямыми участками с последующим вписыванием в их переломы вертикальных кривых.

Проверяемое задание 3

Задание:

Постройте план теодолитной съемки в масштабе 1:1000 по вычисленным координатам точек и нанесите ситуацию.

Исходные данные (13 вариант):

- дирекционный угол начальной линии 1-2 $\alpha_{1-2}=295^{\circ}22'$;
- координаты точки 1 $X_1=275,00\text{м}$, $Y_1=275,00\text{м}$;
- абрис съемки (рисунок 2);
- журнал измеренных углов и длин сторон хода (таблица 1).

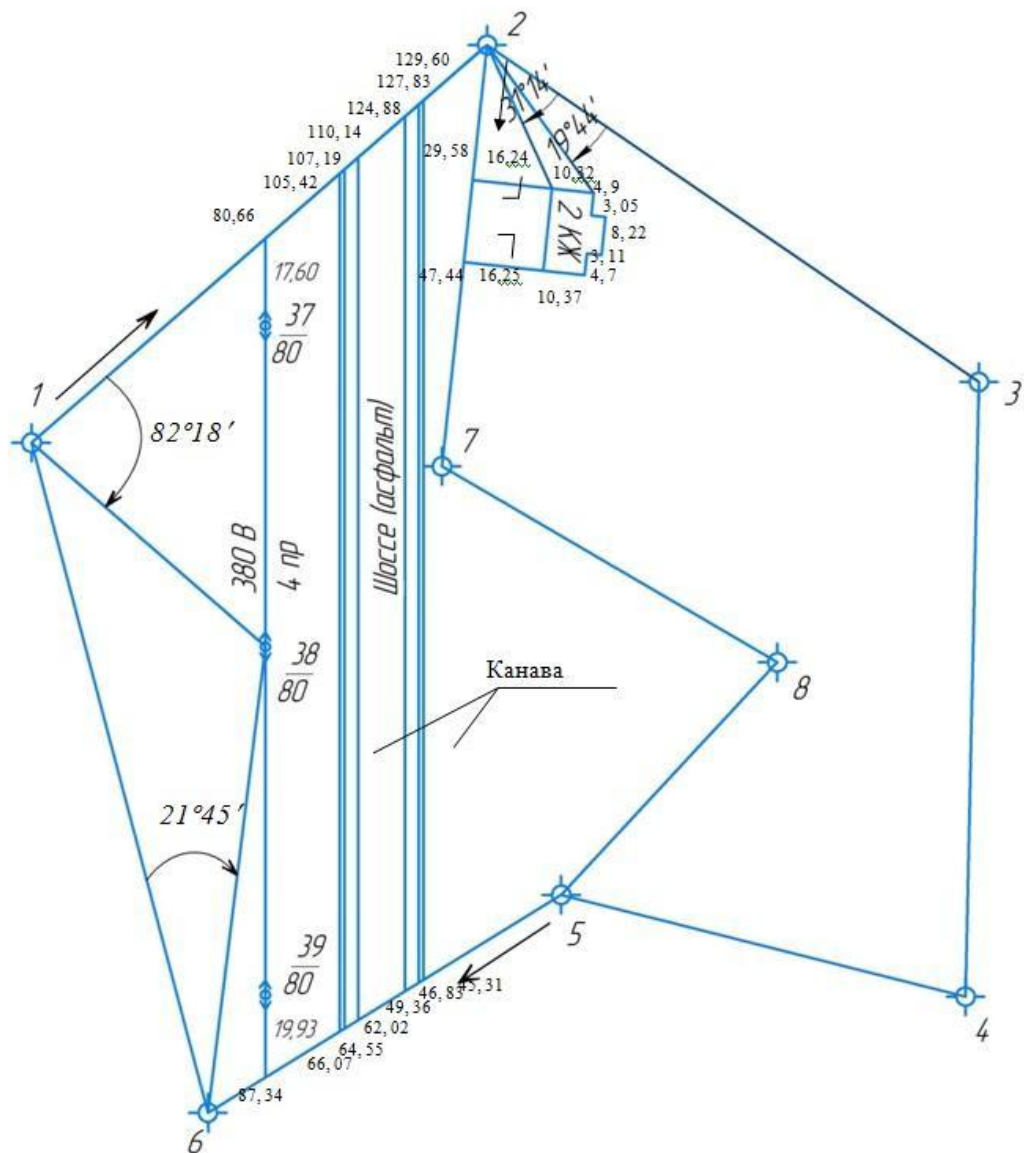


Рисунок 2 – Абрис теодолитной съемки

Таблица 1

Журнал измерения горизонтальных углов и сторон теодолитного хода

№ вершин	Среднее значение измеренных горизонтальных углов β	Горизонтальное проложение линий S , м
Замкнутый ход		
1	116°29,0′	130,32
2	104°22,7′	
3	123°12,2′	128,48
4	77°06,2′	132,55
5	225°50,6′	89,81
6	72°57,5′	89,44
		149,16
Диагональный ход		
2	42°43,7′	91,41
7	245°46,7′	
8	77°22,2′	83,70
5	164°41,1′	68,48

1. Вычислительная обработка замкнутого теодолитного хода

Выписываем из журнала теодолитной съемки в графу 2 ведомости вычисления прямоугольных координат замкнутого хода значения измеренных углов β . В графу 4 ведомости заносим значения дирекционного угла. В графу 5 ведомости выписываем из журнала измерения горизонтальных углов горизонтальные проложения сторон теодолитного хода.

Определяем угловую невязку замкнутого хода по следующей формуле:

$$f_{\beta} = \sum \beta_{\text{изм}} - \sum \beta_{\text{теор}}$$

где $\sum \beta_{\text{изм}}$ - сумма измеренных внутренних углов;

$\sum \beta_{\text{теор}}$ - теоретическая сумма внутренних углов замкнутого теодолитного хода, определяемая по формуле:

$$\sum \beta_{\text{теор}} = 180^\circ * (n - 2)$$

n - число углов теодолитного хода.

Находим $\sum \beta_{\text{изм}} = 719^\circ 58, 2'$

$$\sum \beta_{\text{теор}} = 180^\circ * (6 - 2) = 720^\circ 00'$$

$$f_\beta = 719^\circ 58, 2' - 720^\circ 00' = - 0^\circ 01, 8'$$

Вычисленную угловую невязку сравниваем с допустимой невязкой

$f_{\beta\text{доп}}$, вычисляемой по формуле:

$$f_{\beta\text{доп}} = \pm 2m_\beta \cdot \sqrt{n} = \pm 2 \cdot 0, 5' * \sqrt{6} = \pm 2, 4'$$

Так как угловая невязка допустима, т.е. $f_\beta = 01, 8' < f_{\beta\text{доп}} = 02, 4'$, мы ее распределим в виде поправки с обратным знаком в измеренные углы с дробными частями, округляя их до целых минут.

По исходному дирекционному углу и исправленным углам $\beta_{\text{исп}}$ вычислим дирекционные углы сторон замкнутого хода по формуле:

$$a_{n+1} = a_n + 180^\circ - \beta_{n, n+1 \text{ исп}}$$

где a_{n+1} - дирекционный угол последующей стороны;

a_n - дирекционный угол предыдущей стороны;

$\beta_{n, n+1 \text{ исп}}$ - увязанный, вправо по ходу лежащий угол между предыдущей и последующей сторонами.

$$a_{2-3} = a_{1-2} + 180^\circ - \beta_2 = 295^\circ 22' + 180^\circ - 104^\circ 23' - 360^\circ = 10^\circ 59'$$

Делаем контроль вычислений дирекционных углов. В замкнутом ходе контролем вычислений является получение исходного дирекционного угла через дирекционный угол стороны, предшествующей начальной (6-1):

$$\alpha_{1-2} = 231^{\circ}51,3' + 180^{\circ} - 116^{\circ}29,3' = 295^{\circ}22'$$

Знаки приращений определяем по знакам \cos и \sin .

$$\Delta X_{1-2} = 130,32 * \cos 295^{\circ}22' = + 55,83\text{м}$$

$$\Delta Y_{1-2} = 130,32 * \sin 295^{\circ}22' = - 117,76\text{м}$$

Определяем невязки f_x и f_y в приращениях координат по осям X и Y, пользуясь формулами:

$$f_x = + 0,28\text{м}$$

$$f_y = + 0,11\text{м}$$

Находим абсолютную линейную невязку в периметре теодолитного хода по формуле:

$$f_{\text{абс}} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,28^2 + 0,11^2} = 0,30\text{м}$$

Устанавливаем допустимость невязки $f_{\text{абс}}$. Для этого вычисляем относительную невязку в периметре и сравниваем ее с допустимой относительной невязкой, составляющей $\frac{1}{2000}$ доли периметра.

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_{\text{абс}}}{P} = \frac{0,30}{719,76} = \frac{1}{719,76:0,30} \approx \frac{1}{2399} < \frac{1}{2000}$$

Так как относительная невязка допустима – можем вводить поправки в вычисленные приращения.

Сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком.

$$\vartheta_{X_{1-2}} = - \frac{0,28}{719,76} 130,32 = - 0,05\text{м}; \quad \vartheta_{Y_{1-2}} = - \frac{0,11}{719,76} 130,32 = - 0,02\text{м}$$

Складывая алгебраически величины вычисленных приращений с их поправками, находим исправленные приращения:

$$\Delta X_{1-2\text{исп}} = + 55,83 - 0,05 = + 55,78\text{м}$$

$$\Delta Y_{1-2\text{исп}} = - 117,76 - 0,02 = - 117,78\text{м}$$

Вычисляем координаты вершин основного замкнутого хода по формулам:

$$X_2 = X_1 + \Delta X_{1-2\text{исп}} = 275,00 + 55,78 = 330,78\text{м}$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y_{1-2\text{исп}} = 275,00 - 117,78 = 157,22\text{м}$$

Для контроля вычисляем через координаты точки 6 координаты исходной точки:

$$X_1 = X_6 + \Delta X_{6-1\text{исп}} = 367,20 - 92,20 = 275,00\text{м}$$

$$Y_1 = Y_6 + \Delta Y_{6-1\text{исп}} = 392,34 - 117,34 = 275,00\text{м}$$

2. Вычислительная обработка диагонального хода теодолитного хода.

Угловую невязку разомкнутого хода находим по формуле:

$$\sum \beta_{\text{теор}} = 295^\circ 22' - 124^\circ 49,1' + 180^\circ \cdot 4 = 530^\circ 32,9'$$

$$\sum \beta_{\text{изм}} = 42^\circ 43,5' + 245^\circ 46,5' + 77^\circ 22' + 164^\circ 40,9' = 530^\circ 33,7'$$

$$f_\beta = 530^\circ 33,7' - 530^\circ 32,9' = + 0^\circ 00,8'$$

Допустимую угловую невязку в диагональном ходе вычисляем по формуле:

$$f_{\beta\text{доп}} = \pm 2m_\beta \cdot \sqrt{n} = 2 \cdot 0,5' \cdot \sqrt{4} = \pm 02'$$

Так как угловая невязка находится в допуске, т.е. $f_\beta = 00,8' < f_{\beta\text{доп}} = 02'$, мы ее распределяем в виде поправки с обратным знаком в измеренные углы с десятыми долями минут, округляя их до целых значений.

$$a_{2-7} = a_{1-2} + 180^\circ - \beta_{\text{исп}2} = 295^\circ 22' + 180^\circ - 42^\circ 43,5' = 72^\circ 38,5'$$

Контролем является получение дирекционного угла α_k .

$$\alpha_{5-6} = \alpha_{8-5} + 180^\circ - \beta_{\text{исп}5} = 109^\circ 30' + 180^\circ - 164^\circ 40,9' = 124^\circ 49,1'$$

Выписываем в ведомость координаты начальной (X_n, Y_n) и конечной (X_k, Y_k) точек диагонального хода.

$$X_n = X_2 = 330,78\text{м} \quad Y_n = Y_2 = 157,22\text{м}$$

$$X_k = X_5 = 418,30\text{м} \quad Y_k = Y_5 = 318,92\text{м}$$

Вычисляем приращения координат ΔX и ΔY :

$$\Delta X_{2-7} = 91,41 \cdot \cos 72^\circ 38,5' = + 27,27\text{м}$$

$$\Delta Y_{2-7} = 91,41 \cdot \sin 72^\circ 38,5' = + 87,25\text{м}$$

Невязки в приращения координат разомкнутого хода определим по формулам:

$$\sum \Delta X_{\text{выч}} = + 87,51\text{м}$$

$$\sum \Delta Y_{\text{выч}} = + 161,81\text{м}$$

$$f_x = + 87,51 - (418,30 - 330,78) = + 87,51 - 87,52 = - 0,01\text{м}$$

$$f_y = + 161,81 - (318,92 - 157,22) = + 161,81 - 161,70 = + 0,11\text{м}$$

Вычисляем линейную, а затем относительную невязку диагонального хода:

$$f_p = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(-0,01)^2 + 0,11^2} = 0,11\text{м}$$

Допустимая относительная невязка диагонального хода составляет $\frac{1}{2000}$ долю от суммы длин сторон.

$$\frac{f_p}{P} = \frac{0,11}{243,56} = \frac{1}{243,56:0,11} \approx \frac{1}{2214} < \frac{1}{2000}$$

Поскольку относительная невязка допустима, то увязываем вычисленные приращения, вводя в них поправки.

$$\vartheta_{X_{2-7}} = - \frac{-0,01}{243,56} 91,41 = + 0,01\text{м}; \quad \vartheta_{Y_{2-7}} = - \frac{0,11}{243,56} 91,41 = - 0,04\text{м}$$

Находим исправленные приращения:

$$\Delta X_{2-7\text{исп}} = \Delta X_{2-7\text{выч}} + \vartheta_{X_{2-7}} = + 27,27 + 0,01 = + 27,28\text{м}$$

$$\Delta Y_{2-7\text{исп}} = \Delta Y_{2-7\text{выч}} + \vartheta_{Y_{2-7}} = + 87,25 - 0,04 = + 87,21\text{м}$$

Вычисляем координаты вершин разомкнутого хода:

$$X_7 = X_2 + \Delta X_{2-7\text{исп}} = 330,78 + 27,28 = 358,06\text{м}$$

$$Y_7 = Y_2 + \Delta Y_{2-7\text{исп}} = 157,22 + 87,21 = 244,43\text{м}$$

Вычисления контролируем по координатам (X_K, Y_K) конечной точки диагонального хода.

$$X_5 = X_8 + \Delta X_{8-5\text{исп}} = 441,16 - 22,86 = 418,30\text{м}$$

$$Y_5 = Y_8 + \Delta Y_{8-5\text{исп}} = 254,40 + 64,52 = 318,92\text{м}$$

По итогам вычислений и абрисам составляем план теодолитной съемки (Приложение А).

Таблица 2 - Ведомость вычисления координат замкнутого теодолитного хода

№ ве рши н по ли го на	Внутренние углы				Дирекц ионные углы		Румбы сторон			Длина горизон тальног о пролож ения, м	Приращения						Координаты					
	измере нные		исправле нные								вычисленные			исправленны е								
	°	'	°	'	°	'	На зв.	°	'		±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY
		0,3																				
1	11 6	29, 0	116	29,3							-0,05		-0,0 2					+	275,0 0		+	275,0 0
		0,3			295	22	СЗ	64	38	130,32	+	55,83	-	117, 76	+	55,78	-	117, 78				
2	10 4	22, 7	104	23							-0,05		-0,0 2					+	330,7 8		+	157,2 2
		0,3			10	59	С В	10	59	128,48	+	126,1 3	+	24,4 8	+	126,0 8	+	24,4 6				
3	12 3	12, 2	123	12,5							-0,05		-0,0 2					+	456,8 6		+	181,6 8
		0,3			67	46, 5	С В	67	46 ,5	132,55	+	50,14	+	122, 70	+	50,09	+	122, 68				
4	77	06, 2	77	06,5							-0,03		-0,0 1					+	506,9 5		+	304,3 6
		0,3			170	40	Ю В	9	20	89,81	-	88,62	+	14,5 7	-	88,65	+	14,5 6				
5	22 5	50, 6	225	50,9							-0,03		-0,0 1					+	418,3 0		+	318,9 2
		0,3			124	49, 1	Ю В	55	10 ,9	89,44	-	51,07	+	73,4 3	-	51,10	+	73,4 2				
6	72	57, 5	72	57,8							-0,07		-0,0 3					+	367,2 0		+	392,3 4
					231	51, 3	Ю З	51	51 ,3	149,16	-	92,13	-	117, 31	-	92,20	-	117, 34				
1																		+	275,0 0		+	275,0 0
$\sum \beta_{изм} = 71$					295	22																
$\sum \beta_m = 180^\circ(n - 2) = 7$																						
$f_\beta = \sum \beta_{изм} - \sum \beta_{теор} = -1',8$										$\sum P = 7$	$f_x = +0,28$	$f_y = +0,11$	$f_{\Delta x} = 0$	$f_{\Delta y} =$								

1. Допустимая невязка в углах

$$f_{\beta_{\text{доп}}} = \pm 2m_{\beta} \cdot \sqrt{n} = \pm 2 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{6} = \pm 2,4'$$

2. Абсолютная невязка в периметре

$$f_p = \sqrt{f_{\Delta X}^2 + f_{\Delta Y}^2} = \sqrt{0,28^2 + 0,11^2} = 0,30\text{м}$$

3. Относительная невязка в периметре

$$\frac{1}{N} = \frac{f_p}{\Sigma p} = \frac{0,30}{719,76} = \frac{1}{4719,76:0,30} \approx \frac{1}{2399}$$

4. Допустимая невязка в периметре

$$\frac{1}{N} = \frac{1}{2000}$$

Таблица 3 - Ведомость вычисления координат диагонального теодолитного хода

№ верш ин полиг она	Внутренние углы				Дирекционн ые углы		Румбы сторон			Длина горизонталь ного проложения, м	Приращения								Координаты			
	измеренные		исправленн ые								вычисленные				исправленные							
	°	'	°	'	°	'	Назв.	°	'		±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY
1																						
		-0,'2			295	22																
2	42	43,7	42	43,5								+0,01		-0,04					+	330,78	+	157,22
		-0,'2			72	38,5	СВ	72	38,5	91,41	+	27,27	+	87,25	+	27,28	+	87,21				
7	245	46.7	245	46,5										-0,04					+	358,06	+	244,43
		-0,'2			6	52	СВ	6	52	83,70	+	83,10	+	10,01	+	83,10	+	9,97				
8	77	22,2	77	22										-0,03					+	441,16	+	254,40
		-0,'2			109	30	ЮВ	70	30	68,48	-	22,86	+	64,55	-	22,86	+	64,52				
5	164	41,1	164	40,9															+	418,30	+	318,92
					124	49,1																
6																						
$\sum \beta_{изм} = 530^{\circ}33, '7$																						
$\sum \beta_m = 530^{\circ}32, '9$																						
$f_{\beta} = \sum \beta_{изм} - \sum \beta_{теор} = 0^0 00, '8$										$\sum P = 243,56$	$f_{\Delta x}$	-0,01	$f_{\Delta y}$	+0,11	$f_{\Delta x} = 0$	$f_{\Delta y} = 0$						

1. Допустимая невязка в углах

$$f_{\beta_{доп}} = \pm 2m_{\beta} \cdot \sqrt{n} = \pm 2 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{4} = \pm 2'$$

2. Абсолютная невязка в периметре

$$f_p = \sqrt{f_{\Delta x}^2 + f_{\Delta y}^2} = \sqrt{(-0,01)^2 + 0,11^2} = 0,11 \text{ м}$$

3. Относительная невязка в периметре

$$\frac{1}{N} = \frac{f_p}{\Sigma P} = \frac{0,11}{243,56} = \frac{1}{243,56:0,11} \approx \frac{1}{2214}$$

4. Допустимая невязка в периметре

$$\frac{1}{N} = \frac{1}{2000}$$

Проверяемое задание 4

Задание

Постройте продольный профиль трубопровода по исходным данным.

Решение:

Результаты полевых измерений приведены в журнале технического нивелирования трассы (таблица 4)

Длина трассы $L=0,5$ км с одним поперечником.

Пикетажный журнал (рисунок 4).

Угол поворота трассы $\theta_{\text{правый}} = 82^{\circ}52'$

Радиус поворота кривой $R=900\text{м}$;

Вершина угла поворота ВУ – ПК3+30м.

Дирекционный угол начального прямолинейного участка трассы: $98^{\circ}30'$

Высотные отметки исходных реперов:

$$H_{\text{Рп 1500}} = 77,125\text{м.}$$

$$H_{\text{Рп 1650}} = H_{\text{Рп 1}} - 2,120\text{м} = 77,125 - 2,120 = 75,005\text{м.}$$

Данные для нанесения на продольный профиль проектной линии:

- глубина промерзания грунта 2,3 метра;
- диаметр и материал труб: 400 мм, керамические;
- основание – песок;
- на участке от ПК0 до ПК2 уклон проектной линии $i_1 = - 0,010$,
- на участке от ПК2 до ПК3 уклон $i_2 = - 0,031$,
- на участке от ПК3 до ПК5 уклон $i_3 = 0,013$.

Проектирование на поперечном профиле не производится.

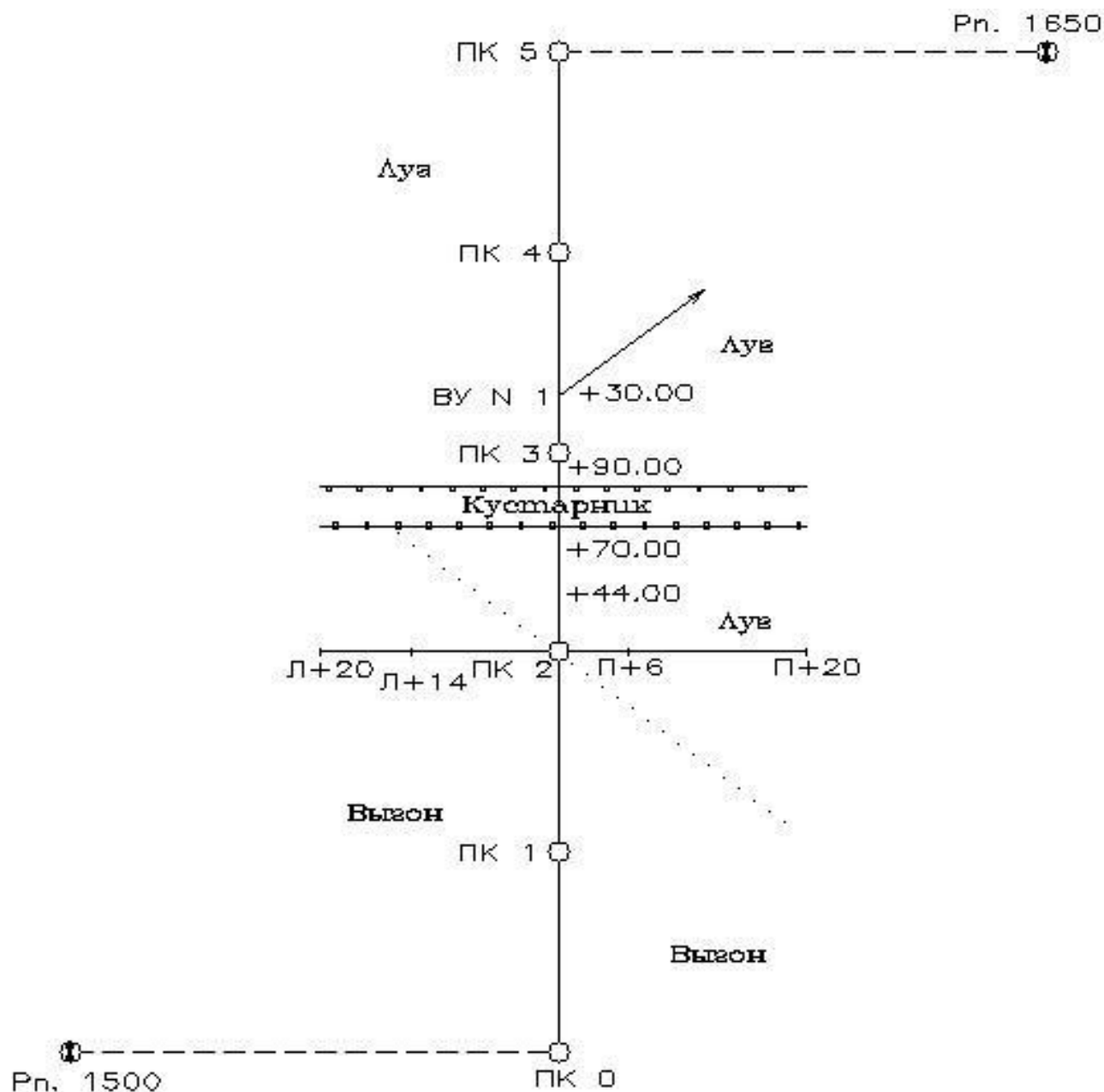


Рисунок 3 – Пикетажный журнал трассы

Вычисление элементов круговой кривой производим по формулам:

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$$

$$K = \pi R \frac{\theta}{180^\circ}$$

$$B = R \cdot (1 - \cos \theta/2) / \cos \theta/2$$

$$D = 2T - K$$

где T - тангенс круговой кривой (расстояние от НК или КК до ВУ), м;

R – радиус круговой кривой, м;

θ - угол поворота кривой;

K - кривая (расстояние от НК до КК вдоль кривой), м;

B – биссектриса (расстояние от ВУ до СК), м ;

D - домер (укорочение трассы за счет кривой), м.

$$T = 900 \cdot \operatorname{tg} \frac{82^{\circ}52'}{2} = 794,39 \text{ м}$$

$$K = 3,14 \cdot 900 \frac{82^{\circ}52'}{180^{\circ}} = 1301,01 \text{ м}$$

$$B = 900 \cdot \left(1 - \cos \cos \frac{82^{\circ}52'}{2}\right) / \cos \cos \frac{82^{\circ}52'}{2} = 300,44 \text{ м}$$

$$D = 2 \cdot 794,39 - 1301,01 = 287,77 \text{ м}$$

Дальнейшие расчеты показали, что при радиусе кривой 900м не удастся разбить пикетаж главных точек кривой, поскольку длина трассы всего 500м. Путем подбора принимаем проектный радиус $R=100\text{м}$ и рассчитываем элементы кривой:

$$T = 100 \cdot \operatorname{tg} \frac{82^{\circ}52'}{2} = 88,27 \text{ м}$$

$$K = 3,14 \cdot 100 \frac{82^{\circ}52'}{180^{\circ}} = 144,56 \text{ м}$$

$$B = 100 \cdot \left(1 - \cos \cos \frac{82^{\circ}52'}{2}\right) / \cos \cos \frac{82^{\circ}52'}{2} = 33,38 \text{ м}$$

$$D = 2 \cdot 88,27 - 144,56 = 31,98 \text{ м}$$

Пикетажное значение главных точек кривой вычисляем по формулам:

$$\text{ПКНК} = \text{ПКВУ} - \text{ПКТ} ;$$

$$\text{ПККК} = \text{ПКНК} + \text{ПКК}$$

$$\text{ПКСК} = \text{ПКНК} + 0,5 K$$

Контроль: $\text{ПКВУ} + \text{ПКТ} = \Sigma ; \Sigma - \text{ПКД} = \text{ПККК},$

Следуя пикетажному журналу $\text{ПКВУ} = \text{ПКЗ} + 30\text{м}.$

$$\text{ПКНК} = 330,00 - 88,27 = 241,73 = \text{ПК} 2 + 41,73 \text{ м}$$

$$\text{ПККК} = 241,73 + 144,56 = 386,29 = \text{ПК} 3 + 86,29 \text{ м}$$

$$\text{ПКСК} = 241,73 + 0,5 \cdot 144,56 = 314,01 = \text{ПК} 3 + 14,01 \text{ м}$$

Контроль:

$$\text{ПКВУ} + T - D = \text{ПККК}$$

$$\text{ПККК} = 330,00 + 88,27 - 31,98 = 386,29 = \text{ПК} 3 + 86,29 \text{ м}$$

Вычисляем длины прямых вставок следующим образом:

- длина первой вставки равна расстоянию от начала трассы НТ (ПК0) до начала кривой НК:

$$P_1 = \text{ПК НК} = 241,73\text{м}$$

- длина второй прямой вставки равна разности пикетажного значения конца трассы КТ (ПК5) и конца кривой КК:

$$2 = \text{ПК КТ} - \text{ПК КК} = 500 - 386,29 = 113,71\text{м}$$

Вычислим дирекционный угол прямого участка КК–ПК5 после правого угла поворота:

$$\alpha_{\text{КК-ПК5}} = \alpha_{\text{НТ-НК}} + \theta = 98^\circ 30' + 82^\circ 52' = 181^\circ 22'$$

Обработка журнала нивелирования трассы

Обработку журнала нивелирования производим в следующем порядке.

1. Для каждой станции вычисляем превышения между связующими точками по черной и красной сторонам реек:

$$h_{\text{ч}} = a_{\text{ч}} - b_{\text{ч}}$$

$$h_{\text{к}} = a_{\text{к}} - b_{\text{к}}$$

где $h_{\text{ч}}$ и $h_{\text{к}}$ - превышения, полученные по черной и красной сторонам реек соответственно;

$a_{\text{ч}}, a_{\text{к}}, b_{\text{ч}}, b_{\text{к}}$ - соответственно задние и передние отсчеты по черным и красным сторонам реек.

$$h_{\text{ч Рп1500ПК0}} = 1483 - 1583 = -100\text{мм}$$

$$h_{\text{к Рп1500-ПК0}} = 6166 - 6270 = -104\text{мм}$$

2. Если расхождения между $h_{\text{ч}}$ и $h_{\text{к}}$ не более 5 мм, что допускается при техническом нивелировании, из полученных величин выводятся средние превышения:

$$h_{\text{сп}} = \frac{h_{\text{ч}} + h_{\text{к}}}{2}$$

$$h_{\text{ч Рп8-ПК0}} = \frac{(-100) + (-104)}{2} = -102\text{мм}$$

3. Не переходя на следующую страницу, необходимо выполнить проверку вычислений – постраничный контроль. Для этого необходимо найти:

ΣZ – сумму задних отсчетов;

$\Sigma П$ – сумму передних отсчетов;

$\Sigma h_{\text{выч}}$ – алгебраическую сумму вычисленных превышений;

$\Sigma h_{\text{ср}}$ - алгебраическую сумму средних превышений.

Должно выполняется равенство:

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{\Sigma h_{\text{выч}}}{2} = \Sigma h_{\text{ср}}$$

$$\frac{\Sigma a - \Sigma b}{2} = \frac{35203 - 43212}{2} = \frac{-8009}{2} = -4004,5 \text{ мм}$$

$$\frac{\Sigma h_{\text{выч}}}{2} = \frac{-8009}{2} = -4004,5 \text{ мм}$$

$$\Sigma h_{\text{ср}} = -4005 \text{ мм}$$

Разница между значениями на 1-2 мм возможна из-за округлений дробных значений $h_{\text{ср}}$ до целых миллиметров.

Аналогичные вычисления по каждой странице суммируем и общие результаты записываем в конце журнала в соответствующих графах.

4. Для уравнивания нивелирного хода, проложенного между Рп1500 и Рп1650, определяем невязку хода по формуле:

$$f_h = \Sigma h_{\text{ср}} - (H_{\text{Рп1650}} - H_{\text{Рп1500}})$$

где $\Sigma h_{\text{ср}}$ – алгебраическая сумма средних превышений всего нивелирного хода;

$H_{\text{Рп1650}}$ и $H_{\text{Рп1500}}$ – высотные отметки реперов.

$$f_h = -2,108 - (75,005 - 77,125) = -2,108 - (-2,120) = +0,012 \text{ м}$$

Полученную невязку сравниваем с допустимой, которая при техническом нивелировании определяется по формуле:

$$f_{h\text{доп}} = \pm 50\sqrt{L}, \text{ мм}$$

где L - количество километров в ходе.

$$f_{h\text{доп}} = \pm 50\sqrt{0,5} = \pm 35,36 \text{ мм}$$

Поскольку $f_h < f_{h\text{доп}}$, то полученную невязку распределяем пропорционально количеству станций, т.е. поровну на все станции.

Поправку, вводимую в средние превышения рассчитываем по формуле:

$$\delta_h = \frac{-f_h}{n}$$

где n - число средних превышений.

$$\delta_h = \frac{-12}{8} = -1,5 \text{ мм}$$

Поскольку невязка не делится поровну на количество станций, то в первые четыре средние превышения мы введем поправку (-2мм), а в остальные по (-1мм). Поправки подписываем над средним превышением.

5. Отметки передних точек вычисляем по формуле:

$$H_{n+1} = H_n + h_{\text{испр } n}$$

где H_{n+1} - отметка передней точки;

H_n - отметка задней точки;

$h_{\text{испр } n}$ - исправленное превышение;

$$H_{\text{ПК0}} = 77,125 + (-0,104) = 77,021 \text{ м}$$

6. Чтобы определить отметки промежуточных точек на всех станциях, где есть такие точки, вычисляем горизонт инструмента:

$$\text{ГИ} = H_i + a_{\text{чи}}$$

$$\text{ГИ} = H_{i+1} + b_{\text{чи+1}}$$

$$\text{ГИ}_{\text{3ст 1}} = 76,115 + 0,987 = 77,102 \text{ м}$$

$$\text{ГИ}_{\text{3ст 2}} = 74,701 + 2,400 = 77,101 \text{ м}$$

$$\text{ГИ}_{\text{3ст}} = \frac{77,102 + 77,101}{2} = 77,102 \text{ м}$$

$$H_{i \text{ пром}} = \text{ГИ} - \text{П}_{\text{пром } i}$$

$$H_{\text{ПК2-П+6}} = 77,102 - 2,583 = 74,519 \text{ м}$$

Вычисление элементов дорожных кривых									
№ углов поворота трассы	В.У.	УГЛЫ			ЭЛЕМЕНТ КРИВОЙ				
		измеренный горизонт. угол	поворота трассы		радиус	тангенс	кривая	домер	биссектриса
			право	лево					
1	ПК3+30.00		82° 52′	—					
					900 м	88,27	144,56	31,98	33,38

Расчет прямых и кривых дорожной трассы.								
Прямые					Кривые			
начало	конец	длина	дирекц. угол	румб	начало	конец	длина кривой	общая длина трассы
ПК0	ПК2+41,73	241,73	98° 30'	ЮВ: 81° 30'	ПК2+41,73	ПК3+ 86,29	144,56	500,00
ПК3+86,29	ПК5	113,71	181° 22'	ЮЗ: 1° 22'				

Журнал геометрического нивелирования трассы

№ Станц.	Нивелируемые точки	Отсчеты по рейке, мм			Превышение, мм		Превышение ср,мм		Горизонт инструмента,м	Отметка Н, м
		задняя	передняя	промеж.	+	-	+	-		
1	Рп.1500	1483 6166				0100 0104		-2 0102		77,125
	ПК0	4683	1583 6270							77,125
2	ПК0	1305 5991	4687			0905 0903		-2 0904		77,125
	ПК1	4685	2210 6894							76,115
3	ПК1	0987 5672	4682			1413 1410		-2 1412	77,102	76,115
	ПК2	4685	2400 7082						77,101	74,701
	ПК2-П+6		4682	2583					77,102	74,519
	ПК2-П+20			0296					77,102	76,805
	ПК2-Л+14			1830					77,102	75,272
	ПК2-Л+20			0537					77,102	76,565
4	ПК2	0807 5490				1609 1611		-2 1610		74,701
	ПК2+44	4683	2416 7101							73,089
5	ПК2+44	1309 5993	4685		24 22		-1 23		74,398	73,089
	ПК3	4684	1285 5971						74,396	73,111

	ПК2+70		4686	2891					74,397	71,506
	ПК2+90			0929					74,397	73,468
	Постраничный контроль	35203	43212		46	8055	23	4028		
		-8009			-8009					
		-4004,5			-4004,5		-4005			

№ станций	Нивелируемые точки	Отсчеты по рейке, мм			Превышение, мм		Превышение среднее, мм		Горизонт инструмента, м	Отметка Н _м
		задняя	передняя	промеж.	+	-	+	-		
6	ПК3	2007 6689			396 396		-1 396			73,111
	ПК4	4682	1611 6293							73,506
7	ПК4	2241 6925	4682		1601 1601		-1 1601			73,506
	ПК5	4684	0640 5324							75,106
8	ПК5	1416 6102	4684			102 98		-1 100		75,106
	Рп.1650	4686	1518 6200							75,005
			4682							
	Постраничный контроль	25380	21586		3994	200	1997	100		
		+3794			+3794					
		+1897			+1897		+1897			
	Общий контроль	60583	64798		4040	8255	2020	4128		
		-4215			-4215					
		-2107,5			-2107,5		-2108			

Расчет профиля проектной линии (отметки берутся из журнала геометрического нивелирования, округленные до двух знаков после запятой)

Начальную отметку проектной линии принимаем с таким учетом, чтобы по всей длине трассы лотка трубопровода глубина заложения была ниже глубины промерзания грунта, путем предварительных вычислений принимаем $H_{\text{пр ПК0}} = 73,35\text{м}$. Величины уклонов проектной линии и соответствующие им расстояния принимаем следующими: между ПК0 и ПК2 уклон $i = (-0,010)$; между ПК2 и ПК3 уклон $i = (-0,031)$; между ПК3 и ПК5 уклон $i = (+0,013)$.

По заданным уклонам вычисляем отметки проектного профиля:

$$H_{\text{пр } n} = H_{\text{пр } n-1} + i \cdot d$$

где $H_{\text{пр } n}$ - проектная отметка для определяемой точки;

$H_{\text{пр } n-1}$ - проектная отметка предыдущей точки;

i - проектный уклон со своим знаком;

d - расстояние между рассматриваемыми точками.

$$H_{\text{пр ПК1}} = 73,35 + (-0,010) \cdot 100 = 72,35\text{м}$$

Наносим ось лотка трубопровода, соединив прямой линией отметки лотков колодцев.

На каждом пикете и плюсовой точке вычисляем рабочие отметки как разность между проектной и фактической отметками точки:

$$h_n = H_{\text{пр } n} - H_{\text{ф } n}$$

где h_n – определяемая рабочая отметка в данной точке;

$H_{\text{пр } n}$ - проектная отметка в данной точке;

$H_{\text{ф } n}$ – фактическая отметка этой точки.

$$h_{\text{ПК1}} = 72,35 - 76,12 = -3,77\text{м}$$

По итогам вычислений составляем продольный продольный профиль (Приложение Б) и поперечный профиль (Приложение В).

Заключение

В процессе прохождения практики я смог участвовать в процессе выполнения работ, ознакомился с принципами организации геодезических работ, источниками обеспечения строительства материалами, изделиями, энергетическими ресурсам и т.д.

Данная практика является хорошим практическим опытом для дальнейшей самостоятельной деятельности.

Список использованных источников

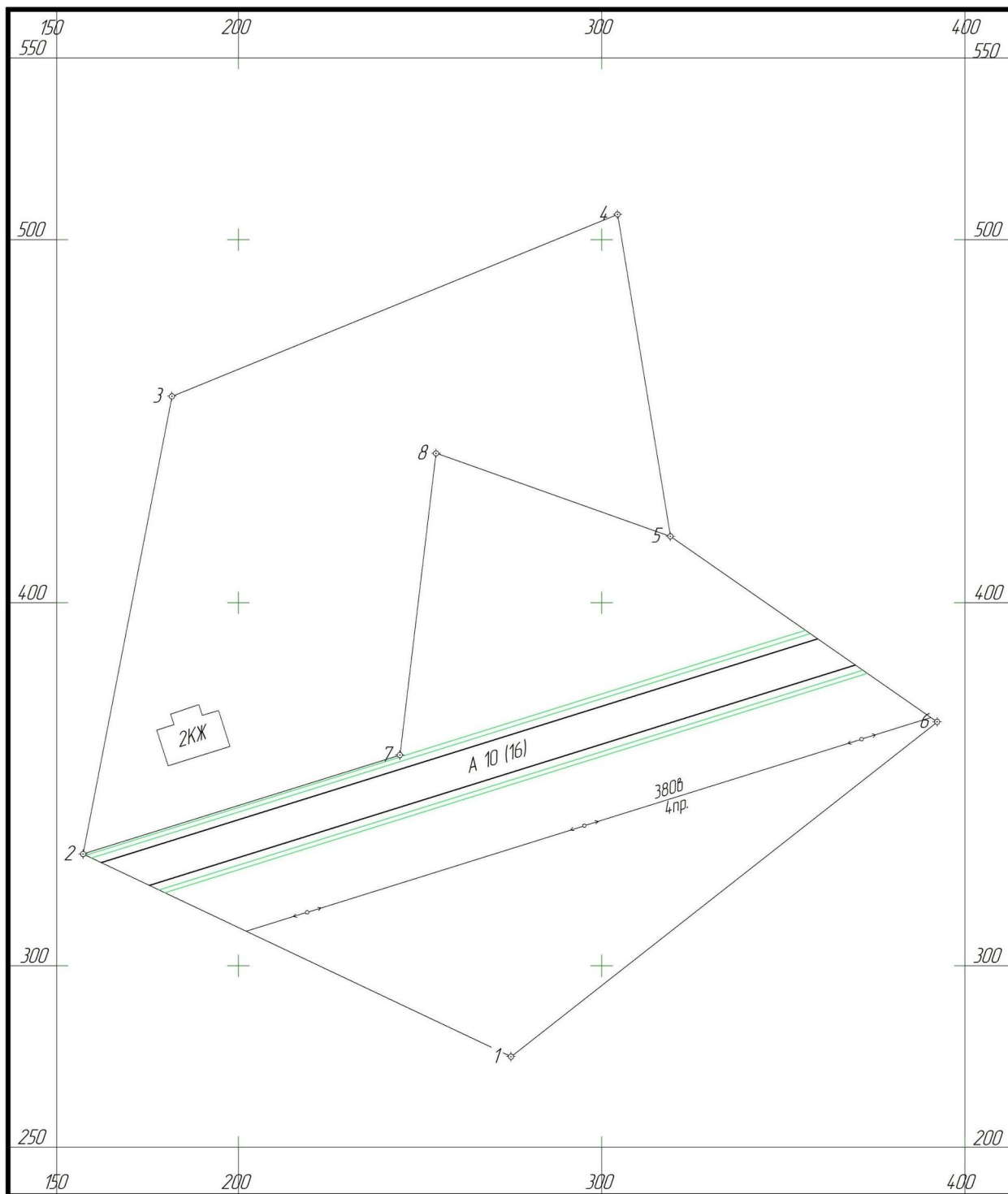
1. Багратуни Г.В. Инженерная геодезия / Багратуни Г.В., Болгов И.Ф., Величко В.А. и др.; под общей ред. П.С. Закатова. – М.: Недра, 1969. – 399 с.
2. Багратуни Г.В. Инженерная геодезия: учебник для строительных специальностей вузов / Г.В. Багратуни, В.Н. Ганьшин, Б.Д. Данилевич. – М.: Недра, 1984. – 344 с.
3. Закатов, П.С. Инженерная геодезия / П.С. Закатов. – М.: Недра, 1976. – 582с.
4. Инженерная геодезия / Г. В. Багратуни, В. Н. Ганьшин, Б. Б. Данилевич и др. – М.: Недра, 1984. – 344 с.
5. Инженерная геодезия. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников строительных специальностей высших учебных заведений / Под редакцией проф. А. С. Кучко. – М.: Высшая школа, 1987. – 58с.
6. Инженерная геодезия / Под ред. П. С. Закатова. - М.: Недра, 1976. – 583с.
7. Ключин, Е.Б. Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин [и др.]. – М. : Academia, 2004. - 479 с.
8. Грицкив Л. Н. Решение задач по карте : учеб.-метод. пособие по курсу "Инженерная геодезия" для строит. спец. / Л. Н. Грицкив, Т. Г. Мальцева; ТГУ ; Инженерно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и граждан. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 46 с. : ил. - Библиогр.: с. 43. - Прил.: с. 44-45. - 11- 67
9. Кузьменко И.Н., Субботин И.Е. Инженерно-топографические условия при трассировании магистрального газопровода // Сб. «Инженерная геодезия». – 1977. – вып. 20. – С. 22-30.
10. Мальцева Т. Г. Решение задач для различных этапов геодезического обеспечения строительства: практикум / Т. Г. Мальцева, Л.Н. Грицкив; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.
11. Мальцева Т. Г. Решение задач для различных этапов геодезического обеспечения строительства: практикум / Т. Г. Мальцева, Л.Н. Грицкив; ТГУ ;

- Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.
- 12.Пандул И.С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений: Учебное пособие / Пандул И.С. – Спб.: Политехника, 2008. – 154 с.
- 13.Условные знаки для топографических планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 Роскартография. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 239с
- 14.Федотов, Г.А. Инженерная геодезия / Г.А. Федотов. – М. : Высшая школа, 2009. – 463 с.
- 15.Хейфец, В.С. Практикум по инженерной геодезии / В.С. Хейфец, Б.Б. Данилевич. – М. : Недра, 1979. – 331 с.

Приложения

Приложение А

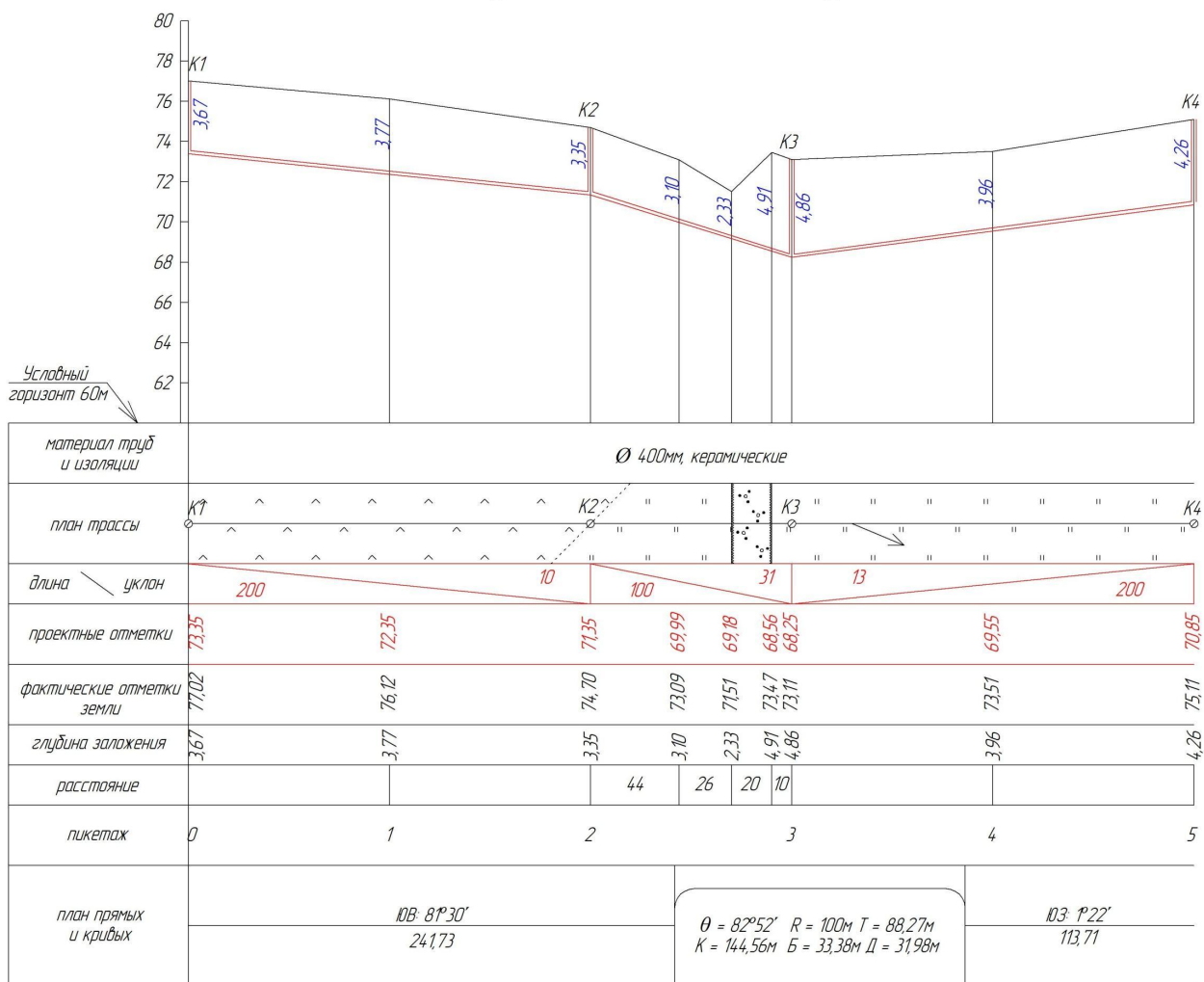
ПЛАН ТЕОДОЛИТНОЙ СЪЕМКИ



Выполнил: ст. гр. СТРбз-1501Д
Мазурик М.М.

1:1000

ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ТРУБОПРОВОДА

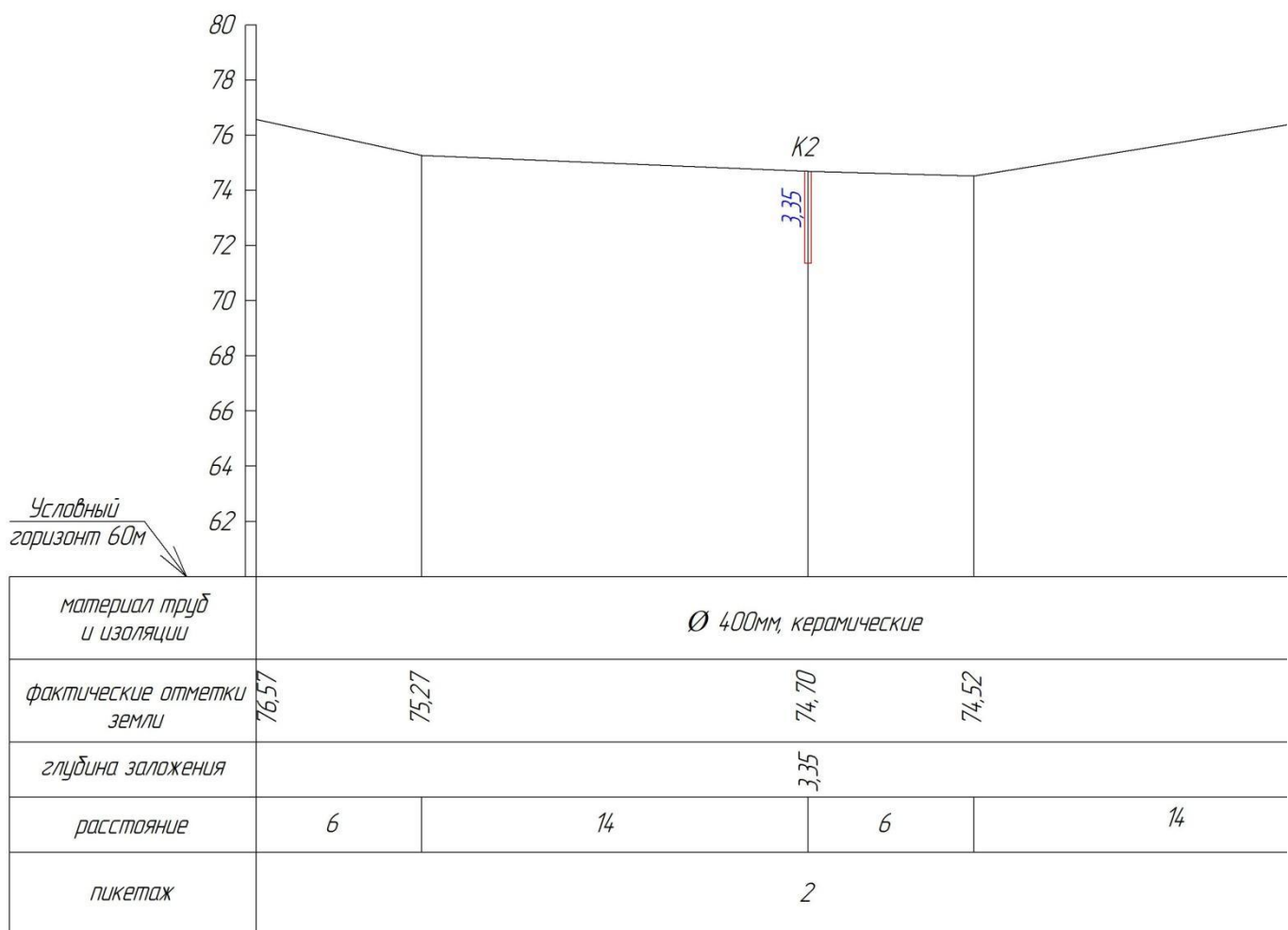


Выполнил: ст. гр. СТРбз-1501Д
Мазурик М.М.

Масштабы: Горизонтальный 1:2000
Вертикальный 1:200

Приложение В

ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ НА ПК2



Выполнил: ст. гр. СТРдз-1501Д
Мазурик М.М.

Масштабы: Горизонтальный 1:200
Вертикальный 1:200