

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**Методические рекомендации  
по выполнению заданий по УП 03.01 Учебная практика  
Геодезические работы**

**специальности**

**21.02.05 Земельно-имущественные отношения**

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по УР

«01» 09 2021 г.

 / О.В. Лукьянова /

«ОДОБРЕНО»

Предметной (цикловой) комиссией

Экономических дисциплин

протокол №1 «01» 09 2021 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии

 / М.А. Гридчина /

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.05 Земельно-имущественные отношения.

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский строительный техникум»

Разработчики:

Григорьева Тамара Андреевна – преподаватель

## **Ответственность студентов, проходящих практику.**

Студенты, проходящие практику, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством за соблюдение требований Инструкции, производственный травматизм и аварии, которые произошли по их вине в связи с выполняемой ими работой.

### **Требования охраны труда перед началом работы**

1. Прибыть на работу заблаговременно для исключения спешки и, как следствие, падения и случаев травматизма, при этом:

- не подниматься и не спускаться бегом по лестничным маршрутам;
- не садиться и не облокачиваться на ограждения и случайные предметы;
- обращать внимание на знаки безопасности, сигналы и выполнять их требования;
- запрещается приступать к работе в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

2. Осмотреть рабочее место и оборудование. Проверить оснащенность рабочего места необходимым для работы оборудованием, инвентарем, приспособлениями и инструментами. Убрать все лишние предметы.

3. Отрегулировать уровень освещенности рабочего места.

4. Осмотреть кабинет. Проверить не идет ли дым, не искрится проводка, нет ли луж на полу от протечки кранов, нет ли посторонних необычных шумов.

5. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить руководителю практики и до устранения неполадок и разрешения руководителя к работе не приступать.

### **Требования безопасности перед началом работы**

После получения необходимых для работы инструментов и принадлежностей их следует осмотреть, обратив внимание на внешнее состояние, исправность оптики, уровней, наличие принадлежностей (чехлов, шпилек, ключей и т.д.). При переноске приборов и работе с ними их следует берегать от толчков, ударов и резкого встряхивания.

Переносить приборы на большие расстояния надо только в упаковочных футлярах. При выполнении юстировок, во время работы с исправительными винтами, нужно следить за тем, чтобы не сорвать резьбу или головки винтов.

При обнаружении, что состояние полученных инструментов и принадлежностей может представлять опасность для здоровья необходимо сообщить руководителю практики.

### **Требования безопасности во время работы**

При переносе геодезических приборов и принадлежностей следует следить, чтобы их положение не представляло опасности для окружающих (например, наконечники штативов нельзя направлять на окружающих, нельзя резко поворачиваться, держа нивелирную рейку на плече и т.д.).

В процессе работ и при перемещении до участка работ необходимо соблюдать правила дорожного движения.

Запрещается выполнять работы на проезжей части улиц, вблизи улиц или пересекая улицы (выполнять измерение расстояний с использованием рулетки или мерной ленты, устанавливать теодолит или нивелир на проезжей части или вблизи ее).

Нельзя вести работы наступая или стоя на люках смотровых колодцев.

Нельзя рубить или ломать деревья, ветки деревьев, кустарники, ходить по клумбам и газонам, оставлять мусор.

Не следует забивать колышки или металлические штыри на тротуарах, пешеходных дорожках, на территории детских и спортивных площадок.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При получении травм и внезапном заболевании немедленно известить своего руководителя или вызвать скорую медицинскую помощь.

### **Требования безопасности по окончании работы**

По окончании работы с инструментами рейки, штативы, вехи необходимо складывать на пол плашмя. По окончании практики приборы должны быть приведены в порядок, вычищены и сданы.

### **Правила обращения с геодезическими приборами**

При пользовании приборами необходимо соблюдать следующие правила:

- при укладке приборов в футляр нельзя прилагать усилий, а после укладки следует затянуть зажимы (винты);

- теодолиты и нивелиры следует брать за подставку;

- при установке прибора на штатив необходимо, не выпуская его из рук, закрепить становым винтом;

- не следует сильно затягивать становые и зажимные винты прибора;

- нельзя оставлять приборы, в особенности на штативах, без присмотра;

- оберегать приборы от ветра, дождя и нагрева лучами солнца (с помощью зонта, чехла и т. п.);

- переносить приборы нужно в вертикальном или слегка наклоненном положении с закрепленными зажимными винтами и сложенными ножками штатива, закрепленными барашками;

- при использовании мерной ленты следует учитывать, что она изготовлена из хрупкой стали, поэтому нельзя допускать образования колец и петель, нельзя оставлять ленту на проезжей части дороги;

- в сырую погоду после окончания работы ленту при ее свертывании необходимо протереть сухой тряпкой;

- прибор, попавший под дождь, необходимо по возвращении в помещение вынуть из футляра, протереть сухой тряпкой и дать просохнуть перед установкой в футляр;

- рейки необходимо оберегать от поломок, не бросать на землю и предохранять деления шкалы рейки от стирания о грунт;

- при переноске вех и шпилек следует соблюдать осторожность – переносить острым концом от себя, чтобы не нанести травму себе или товарищу.

Категорически запрещается бросать вехи и шпильки, надо передавать их из рук в руки.

Нельзя прилагать излишних усилий при пользовании юстировочными винтами, т.к. это может привести к порче винта. При нарушении легкости и плавности перемещения подвижных частей прибора нужно сообщить о неполадке руководителю практики.

Предохранять себя и товарищей от несчастного случая во время прохождения практики можно только при строгом выполнении правил техники безопасности. Строго соблюдать трудовую дисциплину.

## **Работа №1 Проверки теодолита и нивелира**

### **Выполнение поверок теодолита:**

Теодолит установить на штатив, закрепить становым винтом.

1) Подставка и штатив должны быть устойчивыми.

Слегка толкнуть штатив. Если съехал с места, значит стоит неустойчиво. Установить заново и проделать действия заново.

2) Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна к оси вращения теодолита. Устанавливают ось цилиндрического уровня параллельно двум подъемным винтам инструмента. Вращая винты в противоположные стороны, пузырек уровня устанавливают на середину. Поворачивают алидаду горизонтального круга на  $180^\circ$ . При отклонении пузырька уровня от середины более, чем на 1 деление, положение оси уровня исправляют исправительными винтами уровня.

3) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна ее горизонтальной оси вращения.

Угол отклонения визирной оси трубы от перпендикуляра к горизонтальной оси ее вращения называется коллимационной ошибкой трубы С. Для проверки данного условия выбирают удаленную, находящуюся на горизонте ясно видимую точку М, визируют на нее при положении КЛ и делают отсчет по лимбу (КЛ1). Затем переводят трубу через зенит, визируют на точку М при положении КП и снова берут отсчет по лимбу (КП1). Вычисляют коллимационную ошибку по формуле:

$$C = (KL - KP \pm 180^\circ)/2,$$

Знак перед  $180^\circ$  выбирается так, чтобы конечный результат был близок к нулевому значению. После этого выполняют еще одно определение коллимационной ошибки, повернув горизонтальный круг на  $180^\circ$ . Поэтому выполнение поверки продолжают: переводят трубу через зенит, открепляют закрепительный винт лимба, вновь наводят на ту же точку и снимают отсчет (КЛ2). Вновь меняют круг, пользуясь винтами алидады, и снимают отсчет КП2. Вычисляют второе значение коллимационной ошибки по той же формуле.

Важно! Если КЛ меньше КП, то сперва к КЛ прибавляют  $360^\circ$ .

Для исключения влияния коллимационной ошибки устанавливают на лимбе отсчет, вычисляемый по формулам:

$$Klispr = KL - C \quad \text{или} \quad KPispr = KP + C$$

Центр сетки нитей при этом сойдет с точки М. Действуя боковыми исправительными винтами сетки, передвигают ее до совмещения центра сетки нитей с изображением точки М. Данные для вариантов:

4) Вертикальная нить сетки зрительной трубы должна совпадать с нитью отвеса. На расстоянии 20-30 метров нужно прикрепить отвес. Навести зрительную трубу в 0,5-1 см

от нити отвеса. Если вертикальная нить сетки трубы параллельна нити отвеса, поверка выполняется. Если нет – нужно провести юстировку.

5) Место нуля вертикального круга теодолита должно равняться нулю. Для проведения такой поверки теодолита выбирается удаленная точка на уровне горизонта инструмента. На нее при двух положениях круга (КП и КЛ) производится наведение перекрестия сетки нитей и соответственно снятие двух отсчетов. Определение абсолютного значения места нуля (МО) осуществляется по формуле:

$$M0 = \frac{KL+KP}{2}$$

Для электронного теодолита  $M0 = \frac{KL+KP}{2} - 180^\circ$

Контроль производится по значению угла:

$$v_1 = KL - M0, v_2 = M0 - KP, v_3 = (KL - KP)/2$$

Если его величина после вычислений находится в пределах двойной точности прибора, то никаких юстировочных работ не следует выполнять. При больших значениях МО производится юстировка.

6) Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна к оси вращения теодолита. Установив теодолит вблизи стены здания, визируют на высоко расположенную под углом наклона  $25 - 30^\circ$  точку. Наклоняют трубу до горизонтального положения и отмечают на стене проекцию центра сетки нитей. Переводят трубу через зенит, вновь визируют на точку и отмечают её проекцию. Если изображения обеих проекций точки не выходят за пределы биссектора сетки нитей, требование считают выполненным. В противном случае необходимо исправить положение оси вращения трубы. Исправление выполняют в мастерской, изменяя наклон оси.

Работа оформляется в виде описания выполненных поверок

## Работа № 2 Измерение внутренних горизонтальных углов в полигоне. Полевая работа.

### 1. Рекогносцировка.

На местности в зависимости от особенностей ландшафта выбираются точки вершин полигона так, чтобы каждая вершина свободно просматривалась с предыдущей и последующей, и имела максимально выгодное положение для дальнейшей съёмки местности. Всего выбирают 7-8 вершин полигона.

### 2. Измерение длин линий.

Выбранные вершины закрепляются колышками на уровне Земли (длина колышка  $\sim 30$  см). Колышки по возможности окапываются по периметру и нумеруются. Работу начинают с измерения сторон полигона: сторона 1 - 2; 2 - 3; 3 - 4; 4 - 5; 5 - 6; 6 - 7; 7 - 1 и в таком порядке, в зависимости от числа сторон полигона.

### 3. Проложение теодолитного хода.

#### 3.1. Установка теодолита.

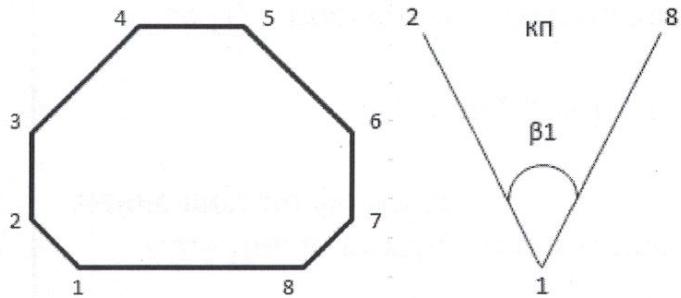
Установка теодолита сводится к центрированию прибора с помощью отвеса (в электронном теодолите с помощью лазерного уровня) над вершиной полигона с

точностью до 5 мм и горизонтироvанию - приведению плоскости лимба в горизонтальное положение. Цилиндрический уровень на алидаде устанавливают по направлению двух подъёмных винтов и вращением их только в разные стороны выводят пузырек на середину. Затем разворачивают алидаду на  $90^\circ$ , и вращением третьего подъёмного винта приводят пузырек в нуль-пункт. Точность горизонтирования проверяется поворотом алидады на  $180^\circ$ . В случае отклонения уровня от нуль-пункта операция повторяется.

### 3.2. Измерение горизонтальных внутренних углов полигона.

Движение по полигону осуществляется обычно в направлении по ходу часовой стрелки, при этом измеряют внутренние - правые углы. Порядок измерения горизонтального угла следующий:

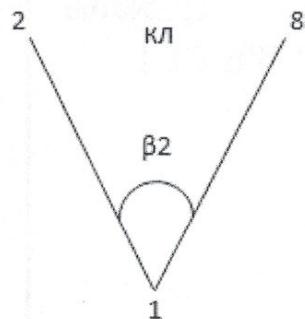
- 1) Стоя на первой точке зрительную трубу приводят в положение КП, визируют вертикальную нить на основание задней (правой) по ходу движения вешки и снимают отсчёт по горизонтальному кругу (КП8);



- 2) наводят трубу на основание передней (левой) вешки и снимают отсчёт по горизонтальному кругу (КП2);

- 3) правый внутренний угол  $\beta_1$  вычисляют как разность отсчётов на заднюю (правую) и переднюю (левую) точки:  $\angle \beta_1 = (\text{КП8} - \text{КП2})$ ;

- 4) зрительную трубу переводят через зенит в положение КЛ, вновь наводят на основание задней (правой) вешки и снимают отсчёт (КЛ8);



- 5) наводят трубу на переднюю (левую) точку и снимают отсчёт (КЛ2);

- 6) по разности отсчётов (КЛ8-КЛ2) ещё раз находят значение горизонтального угла  $\beta_2$ ;

- 7) В том случае, когда задний (правый) отсчет меньше переднего (левого), то к нему прибавляют  $360^\circ$ , и горизонтальный угол вычисляют по формуле  $(\text{КЛ8} + 360^\circ) - \text{КЛ2}$  и  $(\text{КП8} + 360^\circ) - \text{КП2}$ ;

- 8) если значения углов  $\beta_1$  и  $\beta_2$  отличаются не более чем на  $2'$ , то находят среднее значение угла  $\beta$ , в противном случае все измерения повторяют.

Аналогичным способом проводят измерения на всех последующих вершинах полигона.

### 3.3. Оформление журнала измерения горизонтальных углов.

Средние значения углов  $\beta$  складывают, тем самым вычисляют их практическую сумму  $\Sigma\beta_{пр}$ , которую сравнивают с  $\Sigma\beta_{т}$  (теоретической). Для замкнутого теодолитного хода:

$$\Sigma\beta_{т} = 180^\circ \cdot (n - 2),$$

где  $n$  - число измеренных углов (вершин полигона – точек стояния).

Точность полевых измерений проверяют сравнением допустимой и полученной угловой невязкой. Угловую невязку рассчитывают по формуле:

$$f\beta = \Sigma\beta_{пр} - \Sigma\beta_{т}, \text{ допустимую} - f\beta_{доп} = \pm 1,5' \sqrt{n}$$

Если  $f\beta > f\beta_{доп}$ , все горизонтальные углы перемеряют.

Работа оформляется в виде заполненного журнала теодолитной съемки.

#### Журнал теодолитной съемки

Точка стояния	Круг	Точки визирования	Отсчеты	Угол $\beta$	Средний угол $\beta$
1	КЛ	8			
		2			
	КП	8			
		2			
2	КЛ	1			
		3			
	КП	1			
		3			
3	КЛ	2			
		4			
	КП	2			
		4			
4	КЛ	3			
		5			
	КП	3			
		5			
5	КЛ	4			
		6			
	КП	4			
		6			
6	КЛ	5			
		7			
	КП	5			
		7			
7	КЛ	6			
		8			
	КП	6			
		8			
8	КЛ	7			
		1			
	КП	7			
		1			

## **Измерение длин сторон полигона.**

С помощью мерной ленты измеряют линии местности в прямом и обратном направлении, после чего заполняют журнал измерения длин линий и вычисляют горизонтальные проложения.

Стороны теодолитного хода измеряются 20-метровой лентой дважды: в прямом (Dпр) и обратном (Добр) направлении (механический способ). Длина линии равна  $D=20n+a$ ,

где  $n$  - число уложенных по линии целых лент,  $a$  - домер (неполная лента). Средняя длина находится по формуле:

$$Dср = (Dпр+Добр)/2$$

Измерение длин линий можно производить с помощью теодолита.

В сетке нитей зрительной трубы имеются две дополнительные горизонтальные нити, расположенные по обе стороны от центра сетки нитей на равных расстояниях. Это - дальномерные нити. Наличие этих линий позволяет производить измерение дальномерных расстояний. Для определения расстояния проводят подсчет целого количества уложившихся между двумя дальномерными нитями делений рейки и умножают полученное число на 100.

Точность измерения расстояний нитяным дальномером обычно оценивается относительной ошибкой от 1/100 до 1/300.

### **Журнал измерения длин линий**

Лин	D <sub>пр</sub>	D <sub>обр</sub>	Dср
1-2			
2-3			
3-4			
4-5			
5-6			
6-7			
7-8			
8-1			

Работа оформляется в виде заполненных таблиц результатов измерений.

## **Работа № 3 Измерение вертикальных углов в полигоне. Полевая работа.**

Принцип измерения вертикального угла лежит в определении угла между горизонтальной линией и направлением на линию визирования.

Для измерения вертикального угла необходимо установить рейку или веху рядом с теодолитом и наметить на вехе высоту прибора ( $i$ ). Затем съёмка вертикальных углов происходит так же, как и при съёмке горизонтальных углов. Человек с вехой становится на необходимую точку, а человек, стоящий за теодолитом, визирует на веху и совмещает пересечение сетки нитей с меткой и берет отчёт по вертикальному кругу:

1) зрительную трубу приводят в положение КЛ, визируют вертикальную нить на отметку высоты прибора задней (правой) по ходу движения вешки и снимают отсчёт по вертикальному кругу (КЛ5);

2) наводят трубу на отметку высоты прибора передней (левой) вешки и снимают отсчёт по вертикальному кругу (КЛ2);

4) зрительную трубу переводят через зенит в положение КП, вновь наводят на отметку высоты прибора задней (правой) вешки и снимают отсчёт (КП5);

5) наводят трубу на переднюю (левую) точку и снимают отсчёт (КЛ2);

Аналогичным способом проводят измерения на всех последующих вершинах полигона.

Место нуля находится по формуле:

$$M0 = \frac{KL + KP}{2}$$

Для электронного теодолита:  $M0 = \frac{KL + KP}{2} - 180^\circ$

А формула угла наклона ( $v$ ):

$$v = KL - M0 \text{ или } v = M0 - KP .$$

Все результаты по измерению углов записываются в журнал измерения углов.

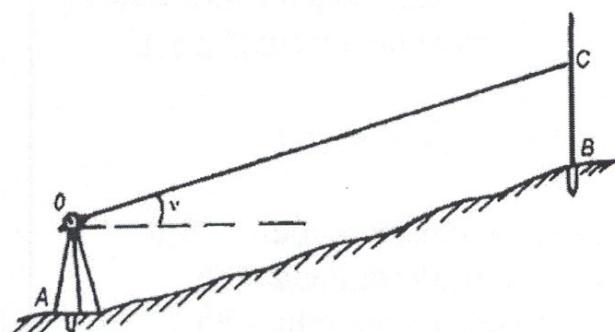


Схема измерения вертикального угла

#### Журнал измерения углов

Точка стояния	Точка визирования	КЛ	КП	$M_0$	Угол наклона $v$
1	8				
	2				
2	1				
	3				
3	2				
	4				
4	3				
	5				
5	4				
	6				
6	5				
	7				

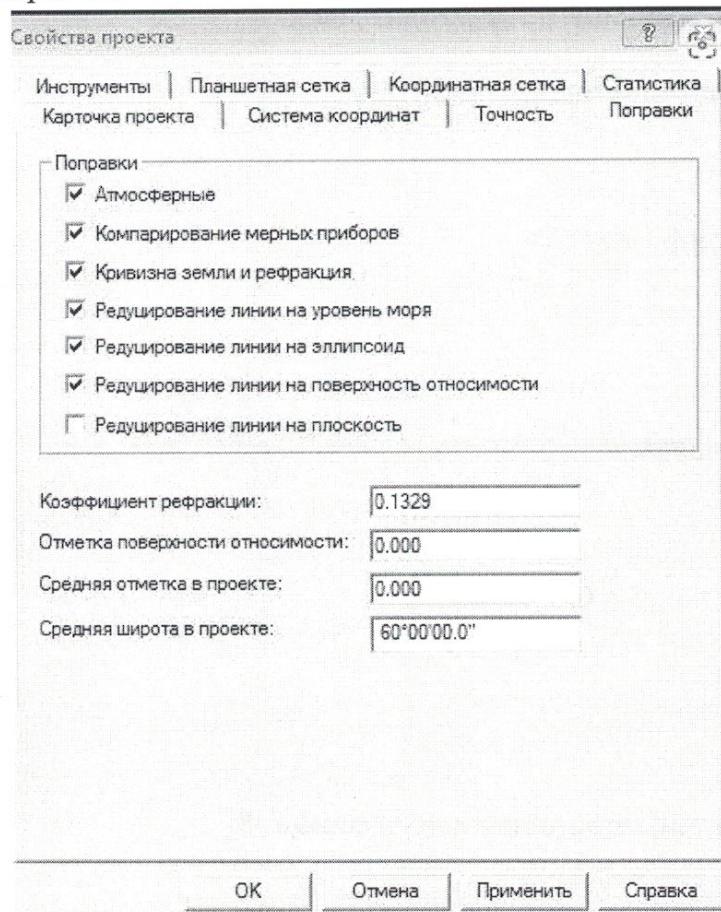
7	6				
	8				
8	7				
	1				

Работа оформляется в виде заполненных таблиц результатов измерений.

#### **Работа № 4 Уравнивание теодолитного хода в CredoDat**

Обработка полученных измерений в CREDO\_DAT.

Для предварительной обработки данных измерений в программе (в Свойствах проекта) необходимо сделать некоторые установки: задать (или настроить) нужную систему координат, класс или разряд точности сети, включить или отключить учёт тех или иных поправок.



Если атмосферные поправки не были учтены в приборе во время измерений, то нужно поставить «галочку», а в Измерениях на Станции и у Цели в соответствующих ячейках ввести данные температуры и давления. Если атмосферные поправки были учтены в приборе во время измерений, тогда «галочку» надо убрать.

Компаририование мерных приборов включается, когда необходимо учитывать поправки за коэффициент дальномера (K) или приборную поправку на отражатели (C), если они на момент измерений не были учтены в приборе. Если же в

Инструментах К и С равны нулю (не вводились), то наличие или отсутствие «галочки» не имеет значения.

Учёт Кривизны земли и рефракции желательно включать всегда. На дисплей тахеометра превышения и полученные отметки целей, как правило, выводятся с учётом кривизны и рефракции, но CREDO\_DAT из файла данных берёт измеренные дальности и углы наклона, а превышения и отметки целей DAT рассчитывает сама. Если учет кривизны и рефракции отключить, то поправка вводиться не будет, расчёт будет выполнен с ошибкой.

Редуцирование на уровень моря нужно включать всегда, за исключением случаев, когда в программу вводят расстояния уже приведённые на уровень моря или на поверхность относимости. Последовательность предобработки в CREDO такова, что в наклонные расстояния вводится поправка за наклон, затем линия приводится (редуцируется) на уровень моря. А дальше, в зависимости от системы координат, или на плоскость проекции Гаусса-Крюгера, или на заданную поверхность относимости (например, строительной сетки). То есть, если поправку за Редуцирование на уровень моря отключить, дальнейшие приведения будут выполнены с ошибкой.

Редуцирование на эллипсоид. Поправка за отличие дуги на эллипсоиде от прямой (хорды). Очень малая величина, на линиях до 3 км практически неощутима. Можно включать всегда – вреда не будет. Только в особо точных измерениях её необходимо отключать, если в программу вводят расстояния уже с данной поправкой.

Редуцирование линии на плоскость. Имеется ввиду поправка за редуцирование на плоскость проекции Гаусса-Крюгера (поправка за удаление от осевого меридиана зоны). Нужно включать всегда, когда обработка выполняется в данной проекции (СК-42, СК-63 и МСК на их основе), кроме случаев, когда в программу вводят расстояния уже с данной поправкой. Эту поправку надо отключать, если обработка выполняется в условной СК (тип проекции Локальная). К такому типу относятся и строительные сетки. В некоторых версиях CREDO\_DAT нет «защиты от дурака» и, при включении данной поправки с Локальной СК, программа воспринимает значения координат по Y, как удаление от меридиана, и вводит ошибочно поправку, которой быть не должно.

Редуцирование линии на поверхность относимости. При включении поправки, выполняется редуцирование на заданную Отметку поверхности относимости (часто применяется в строительных СК).

Средняя отметка в проекте. Если в обрабатываемом проекте не известны отметки пунктов, но измеренные расстояния требуется привести на уровень моря, на поверхность относимости, на плоскость проекции Гаусса-Крюгера, тогда следует ввести среднее (приблизительное) значение отметок пунктов и необходимые поправки для редуцирования будут учтены (пусть даже немного грубовато). Если высоты пунктов известны, или вычисляются в процессе обработки, эту поправку надо отключать. По известным высотам DAT вычислит редукционные поправки точнее.

Далее импорт данных. После импорта может выполняться редактирование имён высот инструмента и целей, атмосферных данных и прочего, что не было сделано в поле, назначение Исходных пунктов, ввод их координат и предобработка.

Предобработка – обязательная процедура перед тем, как выполнять уравнивание измерений. Во время предобработки в измеренные данные вводятся указанные пользователем поправки, вычисляются средние значения углов и линий из приёмов и двойных измерений (прямо – обратно), углы и линии редуцируются на заданную плоскость проекции. После предобработки данные измерений готовы к выполнению уравнивания, но прежде чем приступить к уравниванию, рекомендуется просмотреть некоторые ведомости результатов предобработки. Например, «Ведомость линий и превышений», где можно увидеть разницу между прямо и обратно измеренными линиями и превышениями. Иногда это позволяет обнаружить грубые ошибки измерений. Или «Ведомость редуцирования линий», где дана полная информация о введённых поправках и их величинах, и можно убедиться, что все необходимые поправки учтены.

#### Уравнивание в CREDO\_DAT.

При уравнивании сетей и ходов, где есть разные виды измерений (угловые и линейные) важно настроить соотношение весов этих измерений. По умолчанию, в CREDO\_DAT, в настройках классов точности для угловых измерений обычно уже заданы точности, соответствующие нормативам для каждого класса. И для измерения линий тоже заданы нормативы 0.020 (20 мм на измеряемую сторону), что в общем-то соответствовало требованиям допустимой ошибки для средней длины стороны для каждого класса.

Если при уравнивании в настройках «СКО плановых измерений», в «Линии (с/д) без ppm» оставить те самые 0.020, тогда при распределении невязок в линии пойдут наибольшие поправки. Точность дальномера не будет использована в полной мере. Для исправления ситуации можно в настройках параметров классов точности внести пользовательские изменения.

Например, в полигонометрии 1 разряда измерения выполнялись тахеометром (5" и 2 мм +2ppm). Где 2 мм это точность дальномера, а +2ppm это снижение точности от расстояния (дополнительная ошибка на 1 км дистанции). В CREDO\_DAT, в настройках для 1 разряда можно «Углы» оставить 5", а в «Линии (с/д) без ppm» параметр 0.020 исправить на 0.002. Теперь при уравнивании поправки в углы и линии будут распределяться более «справедливо» — в соответствие с точностью измерений данным прибором.

По результатам выполненного уравнивания можно открыть «Ведомость оценки точности измерений в сети...» и сравнить СКО Априорные (например, заданные нами 5" и 0.002) с Фактическими. Фактические могут отличаться, но соотношение угловых и линейных должно примерно сохраняться. Например, получили фактически 3" и 0.001, значит, реальный баланс весов соответствует заданному, а точность получили выше ожидаемой. Или фактически получили 7" и 0.003, баланс тоже соответствует, но немного не уложились в заданную точность.

1. Открыть программу «CREDO» (на рабочем столе)

2. Открыть проект «CREDO» (листок)
3. Ввести исходные данные: (переход ячейки в ячейку «enter»)
  - Вкладка «Пункты ПВО» -  Имя (название пункта В) -  X (значение XB) -  Y (значение YB) -  Тип XY (Исходный) -  Имя (название пункта С) -  X (значение XC) -  Y (значение YC) -  Тип XY (Исходный) -  сохранить -  дать имя новому проекту  
В графическом окне должны появиться пункты (возможно изменение масштаба).
  - Вкладка «Дирекционные углы» -  пункт (A) -  цель (B) -  дирекционный угол (градусы, минуты, секунды вводить через пробел) -  класс (Теодолитный ход) -  пункт (C) -  цель (D) -  дирекционный угол -  класс -  сохранить
  - Вкладка «Теодолитный ход» -  пункт A -  пункт B -  горизонтальный угол βB -  расстояние dB-1 -  пункт 1 -  горизонтальный угол β1 -  и так далее в соответствии с вариантом -  пункт C -  горизонтальный угол βC -  пункт D
4. Обработать информацию:
  - Меню «Расчеты» -  предобработка -  расчет -  Меню «Расчеты» -  уравнивание -  расчет
    - После уравнивания в графическом окне вокруг каждого из уравненных пунктов появляются эллипсы ошибок, которые обозначают вероятнейшее положение пункта.
  - 5. Вывод результатов на экран
    - Меню «Ведомости» -  ведомость координат -  Меню «Ведомости» -  характеристики теодолитных ходов

## **Работа № 5 Геодезические разбивочные работы. Камеральная работа.**

### **1. Вычерчивание плана полигона.**

Съемочное обоснование на плане можно построить, используя результаты измерения углов и длин линий. Сначала фиксируется положение исходной точки 1, по выбранному направлению откладывают в масштабе плана отрезок, соответствующий горизонтальному проложению линии 1 – 2, и получают положение точки 2. В этой точке с помощью транспортира строят угол 2, проводят направление на точку 3 и, отложив в масштабе отрезок горизонтального проложения линии 2–3, получают положение точки 3.

Аналогично наносят все последующие точки. Отложив в масштабе горизонтальное проложение линии от последней точки до точки 1, получают точку 1, положение которой в некоторых случаях может не совпасть с исходной точкой 1 из-за угловых и линейных погрешностей на плане и измерений на местности.

В результате полученный полигон окажется не замкнутым. Отрезок 1–1 характеризует абсолютную невязку, величина которой при аккуратной работе не должна превышать 10 мм для плана масштаба 1:100 и 5 мм – для масштаба 1:200.

## **Работа № 6 Построение и оформление плана теодолитного хода в CredoDat**

Активизируем пункт меню «Файл / Создать» и выбираем команду «Проект». В раскрывшемся окне нового проекта выберем пункт меню «Установки / Таблицы». В окне «Настройка представления таблиц», в выпадающем списке «Таблица», выберите «Точки

теодолитного хода». В списке «Порядок колонок таблицы» выберите пункт «Гор. угол». В группе переключателей «Представление углов» включите «ГГГ.ММ. XXX».

Активизируем пункт меню «Данные / Свойства проекта» и, в раскрывшемся окне «Свойства проекта», выберем вкладку «Инструменты». Нажмите кнопку «Переименовать». Установленный по умолчанию инструмент «Default» переименуем в «3Та5». В выпадающем списке «Формула для вертикального круга» выберите <M0-L R-M0-180>

На этом первоначальные настройки в программе для ручного ввода данных теодолитного хода установлены.

Активизируем вкладку «Пункты ПВО» и введем данные по исходным пунктам, как показано на рисунке.

Активизируем вкладку «Дирекционные углы» и введем данные как показано на рисунке.

Перейдем на вкладку «Теодолитные ходы» и, в таблице ввода данных по теодолитным ходам, введем данные, как показано на рисунке (см. Приложение 5, в), предварительно отключив видимость колонок «Вертикальный угол» и «Превышение».

Далее выполняется обработка данных по теодолитному ходу и поиск грубой угловой ошибки. Последовательность действий следующая:

Установим курсор на любой строке в таблице списка ходов и щелкнем правой клавишей мыши. В открывшемся контекстном меню, выбираем команду «Изменить класс XY...». В списке выбора класса точности, в окне «Выбор значения», введем класс точности «теод. ход, мкр, трн». В верхней таблице, в колонке «Класс (XY)» установленное по умолчанию значение «1-разряд» изменится на «теод. ход, мкр, трн».

Нажимаем клавиши Ctrl+1 или в меню «Расчеты / Предобработка» и выполняем команду «Расчет». На запрос «Сохранить проект?» выбираем папку, где будет храниться проект, и присваиваем ему имя.

В меню «Расчеты / Анализ», выбираем пункт «Настройка...». В раскрывшемся окне «Настройка параметров анализа» установим значение порога на грубую линейную ошибку равное 0.05м. Нажимаем кнопку Анализ. Появляющиеся в результате анализа сообщения, в том числе и сообщение об обнаруженных грубых ошибках плановых измерений, следует подтвердить нажатием кнопки ОК.

Активизируем меню «Ведомости / Ведомость L1-анализа (по ходам)» и просмотрим «Ведомость L1-анализа (по ходам)». В ведомости значком  $\diamond$  отмечены углы и линии, где программа в результате анализа предположила наличие грубых ошибок.

Закрываем окно генератора отчетов и в таблице ввода данных по теодолитным ходам, изменим, значение угла при пункте 5006 на 90°00.30. Повторим L1-анализ. Сообщений об ошибках больше не будет.

Далее нажимаем кнопку Показать все и в графическом окне проекта отобразится весь объект.

На этом этапе ручного ввода данных по теодолитному ходу, анализ на грубую ошибку и уравнивание теодолитного хода завершен.

Сохраняем данные в папке, где будет хранится файл под своим именем.