ВЕДЕНИЕ

Специалистами Закрытого акционерного общества «Тульский трест инженерно – строительных изысканий» ЗАО " ТулаТИСИЗ " выполнялись работы по закладке пунктов разбивочной геодезической сети для эксплуатации в ходе строительства мостового перехода через реку Оку.

Создание разбивочной геодезической сети проходило в три этапа – закладка непосредственно пунктов, определение координат и высот посредством спутникового оборудования, электронного тахеометра, высокоточного нивелира и обработка полевых измерений в программных комплексах Pinnacle и CREDO. Перед закладкой пунктов были проведены инженерно – геодезические изыскания в результате которых были выявлены топографические условия района строительства и создание разбивочных геодезических сетей для выполнения всех видов работ по строительству мостового перехода, которое является одним из главных аспектов дипломной работы. Это наиболее трудоёмкие изыскания, расходы на производство которых достигают 30 % всех затрат по разработке проекта.

В состав геодезических работ при строительстве мостового перехода входят: съёмка местности и рельефа дна водотока, построение плановой и высотной геодезических разбивочных сетей, разбивка центров и осей устоев и русловых опор моста, детальная разбивка тела опор, контроль возведения опор и исполнительная съёмка в процессе их возведения, разбивка регуляционных и берегоукрепительных сооружений, разбивка пути на подходах к мосту, разбивочные работы и исполнительная съёмка монтажа пролётных строений, измерение деформаций пролётных строений во время испытаний моста, наблюдение за осадками и кренами опор и деформациями пролётных строений в ходе строительства и эксплуатации моста. Хотя каждая работа очень ответственная и интересная мною на объекте был выполнен второй вид работ без которого остальные виды работ не производятся. В связи с этим предоставляется, что тема дипломной работы актуальна, однако некоторым вопросам связанных с темой следует уделить внимание. Это, во-первых, внедрение результатов научных исследований, передовых методов и рациональной технологии изыскания линейных сооружений с применением новой техники, курс на механизацию полевых работ, а также автоматизацию изыскательских работ и расчётов. Во – вторых, использование резервов и резкое улучшение перспективного и текущего планирования и финансирования проектно – изыскательских работ.

В данной дипломной работе будет рассмотрена методика геодезических работ при закладке пунктов разбивочной геодезической сети для дальнейшего строительства мостового перехода через реку Оку с применением электронного тахеометра NICON DTM 300, GPS приёмников HiPer, Marant и Odyssey, высокоточного нивелира DSZ, и системы по обработке полевых измерений CREDO\_DAT комплекса CREDO производства НПО " Кредо – Диалог " г. Минск.

Рассмотрим внедрение новых геодезических приборов, спутникового оборудования и системы по обработке полевых измерений CREDO – технологии на конкретном примере – геодезические работы при изысканиях в ходе строительства мостового перехода через реку Оку.

**1. Общая часть**

## Описание объекта

Данный объект – мостовой переход через реку Оку длиной d = 500 м. Мостовой переход представляет собой два автомобильных полотна и пешеходную дорожку. На объекте осуществлялись работы по созданию геодезической сети для строительства мостового перехода через реку Ока с транспортной развязкой по ул. Гагарина в г.Калуге выполненные ЗАО «ТулаТИСИЗ» в мае 2006 года согласно договора № 6 – суб – 06 от 11.04.2006г. с ООО «ЦДМП «Магистраль»«.

При проектировании мостового перехода особое внимание необходимо уделить его расположению относительно ситуации. Ограничений параметров мостового перехода практически не существует. В работе использованы следующие нормативно – технические акты:

- Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации, и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, М., ЦНИИГАиК, 2003г.;

- Руководство по технике безопасности на инженерно – изыскательских работах для строительства.

Контроль качества полевых и камеральных работ произведён заместителем директора МУП «АГС г.Калуги».

## Описание района работ

В административном отношении участок работ расположен в городе Калуге у Калужского сельскохозяйственного комплекса. Участок работ представляет собой водный массив. Вдоль берега сельскохозяйственный комплекс с лесополосой. В северо – восточном углу находится подстанция, к которой подходят две ЛЭП - 35 кВ и отходят 5 линий 10 кВ. Также в начале и конце мостового перехода на берегах имеются подземные коммуникации: два напорных коллектора диаметром 300 мм, два водовода диаметром 315 мм и силовой кабель у подстанции.

Район выполнения работ характеризуется спокойным равнинным рельефом, поймой р. Ока.

Грунты глубиной промерзания до 1.6 м. Климат умеренный с холодной зимой и жарким летом.

## Топографическая изученность района работ

На участок работ имеется материал крупномасштабной съёмки масштабов 1 : 2000, 1 : 5000 и 1 : 500. На основании осмотра участка определённого под съёмку, требований проектной группы определён масштаб съёмки – 1 : 500 с сечением рельефа через 0.5 м.

Вблизи участка работ имеются 2 пункта государственной геодезической сети: пункты полигонометрии 4 класса – 211 и 1125.

Нормативными документами при выполнении съёмки служат: СНиП 11.02.96, условные знаки для топопланов масштабов 1 : 5000 – 1 : 500 издания 1989 г., инструкция по технике безопасности (ПТБ – 1991).

Схема расположения участка работ и разбивочной геодезической сети представлена на рисунке 1.1. На ней отображены все заложенные пункты сети, показана ось автодорожного полотна проходящего через мостовой переход.

Система координат – местная г. Калуги.

Система высот – Балтийская 1977г.

Условные обозначения:

 - пункты разбивочной геодезической сети

 - ось дорожного полотна

 - определяемый пункт посредством полигонометрии IV класса

 - базовая линия

 - линия полигонометрического хода IV класса

**2.** **Геодезические работы, выполняемые на данном объекте**

Выполненные работы предназначены для создания планово – высотной геодезической основы в целях геодезического обеспечения строительства мостового перехода через реку Ока и эстакады.

**2.1. Рекогносцировка и установка пунктов**

Создаваемое на участке планово – высотное геодезическое обоснование для разбивки опор мостового перехода по густоте пунктов и по точности соответствует масштабу имеющейся съёмки – 1 : 500.

Координаты и высоты пунктов разбивочной геодезической сети были вычислены в принятой системе координат в проекции Гаусса и в Балтийской системе высот.

В отношении плотности пунктов разбивочной геодезической сети, состоящей из заложенных пунктов, действующими инструкциями установлены следующие нормативные требования:

* на территории, имеющейся съёмке в масштабе 1 : 500 и крупнее, на каждые 5—15 км2 должен приходиться один пункт государственной геодезической сети и на каждые 5—7 км2 — один пункт высотного обоснования.

Требование к плотности обеспечения пунктами триангуляции исходит из расчёта один пункт на каждые 5 км2 и относится преимущественно к застроенным территориям. На данном объекте пунктов триангуляции нет.

Развитие государственной геодезической сети ведётся, как правило, по принципу перехода от общего к частному. Государственная плановая геодезическая сеть подразделяется на 1, 2, 3 и 4 классы, различающиеся между собой точностью измерения углов и расстояний, длиной сторон сети и порядком последовательного развития.

Характеристика сетей полигонометрии 4 класса и 1,2 разрядов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основные показатели** | **4 класс** | **1 разряд** | **2 разряд** |
| Предельная длина хода, км: |  |  |  |
| отдельного  | 15 | 5 | 3 |
| между исходным пунктом и узловой точко | 10 | 3 | 2 |
| между узловыми точками  | 7 | 2 | 9 |
| Предельный периметр полигона, км | 30 | 15 | 9 |
| Длины сторон хода, км: |  |  |  |
| наибольшая | 2 | 0,8 | 0,35 |
| наименьшая | 0,25 | 0,12 | 0,08 |
| оптимальная | 0,5 | 0,3 | 0,2 |
| Число сторон в ходе, не более | 15 | 15 | 15 |
| Допустимая относительная невязка, не более | 1:25000 | 1:10000 | 1:5000 |
| Средняя квадратическая ошибка измерения угла (по невязкам) в ходах и полигонах, не более | 3" | 5" | 10" |
| Допустимая угловая невязка хода или полигона, не более (где n – число углов) |  |  |  |

Исходными для расчёта точности планово – геодезических сетей, предназначенных для обоснования топографических съёмок и разбивки опор мостового перехода, являются требования к точности съёмочных сетей: предельные ошибки положения пунктов уравненного съёмочного обоснования относительно пунктов государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения не должны превышать на открытой местности и застроенных территориях 0,2 мм в масштабе плана.

Проектируя на местности геодезическую сеть, стремились иметь по возможности меньше ступеней обоснования чтобы уменьшить нарастание ошибок измерений. На больших территориях и на территориях средних размеров, но со сложной ситуацией обычно создают три ступени планового обоснования: триангуляцию, полигонометрию, теодолитные ходы. На небольших территориях, до 1 км2 (кроме действующих промышленных предприятий), разрешается создание плановой основы в одну ступень – теодолитные ходы (Инструкция по топографо – геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства. СН – 212 – 73. – М., Стройиздат, 1974). В данном случае предусматривалось создание главной основы при применении спутникового оборудования GPS, так как исходные геодезические пункты находятся на большом удалении друг от друга и количество их ограничено.

Приняв такую схему развития обоснования, решали вопрос о точности построения сети, руководствуясь следующим:

* влияние ошибок определения положения пунктов (ошибки исходных данных) должно быть мало по сравнению с ошибками собственных измерений;
* целесообразно, чтобы влияние ошибок исходных данных на результаты измерений не превышало 10 – 20%. В таком случае коэффициент обеспечения точности К при переходе от одной ступени обоснования к последующим может быть принят равным 2,2 - 1,5. Согласно [4] для данной сети К = 1,58 из формулы:

 ,

где Тн и Тк - относительные средние квадратические ошибки на начальной и конечной ступенях постороения планово – высотного обоснования; *n* - количество ступеней.

Предельная ошибка в положении пункта разбивочной геодезической сети m’2 относительно пунктов имеющихся на участке работ не должна превышать 0,2 мм в масштабе плана на открытой местности, т. е.

m’2 = 0,2 мм \* 500 = 10 см.

В то же время m’2 = t\*m2, где t – коэффициент перехода от среднего квадратического m2 к предельному отклонению m’2. При доверительной вероятности m’ *=* 0,90, t =2,0. Следовательно, среднюю квадратическую ошибку в положении пункта геодезического обоснования для разбивки опор можно принять равной

m2=m’2/ t = 10 см/2= 5 см

Приняв, что m1, m2 соответственно средние квадратические ошибки в положении пунктов с принятым значением К, находим средние ошибки в каждой ступени построения, т. е.

m2 = 5 см,

m1 = m2/К , m1 = 5 см /1,58 = 3,2 см.

В последующих расчётах точности при определении класса запроектированной сети следует исходить из этих ошибок.

Следует заметить, что суммарная ошибка М в положении заложенного пункта геодезического обоснования для разбивки по отношению к исходным пунктам полигонометрии (в рассмотренном варианте) будет равна:

Общая ошибка М отличается от m2 на 0,9 см. Это и есть неучтённое влияние ошибок исходных данных в построении геодезического обоснования и составляет оно величину 9 %, т. е. ту величину, о которой было сказано выше, что и даёт право не учитывать ошибки исходных данных.

В качестве критериев выбора местоположения пунктов как необходимые условия предусматривались:

1. Максимальная открытость неба и незашумлённый приём спутниковых сигналов;

2. Обеспечение видимости на каждую опору мостового перехода не менее чем с трёх пунктов разбивочной сети;

3. Обеспечение сохранности пунктов во время и по окончании строительства.

Пункты изготовлены из стальных труб диаметром 100 мм и длиной 3.5 м. Сверху к трубе приварена металлическая пластина, служащая площадкой для геодезического инструмента. В пластине просверлено отверстие диаметром 16 мм под стандартный становой винт. Снизу к трубе приварен металлический якорь. Пункты заглублены в землю на 2 м и залиты бетоном. (Приложение А)

### 2.2. Проектирование и оценка точности проекта закладки пунктов разбивочной геодезической сети

Использование методов GPS измерений является наиболее распространённым видом геодезических наблюдений для создания инженерно – геодезических опорных сетей. Применяется она для всех видов инженерно – геодезических работ, включая наблюдения за плановыми смещениями сооружений.

В зависимости от вида объекта, его формы, обеспеченности исходными пунктами закладные пункты проектируют в виде пар, опирающихся на исходные пункты высшего класса (разряда).

Наиболее широко применяемые в практике инженерно – геодезических работ полигонометрические сети, состоящие из ходов 4 класса, 1 и 2 разрядов. При этом полигонометрия 4 класса существенно отличается от той же полигонометрии, создаваемой для построения государственной геодезической сети, допустимыми длинами ходов и ошибками измерения углов. В настоящее время разрешены некоторые отклонения от требований, приведенных в таблице 2.1. При измерении сторон электронным тахеометром в отдельных случаях разрешается увеличивать длины привязочных сторон до 30%. В порядке исключения допускается абсолютная невязка 10 см в коротких ходах полигонометрии 1 разряда длиной до 1 км и 2 разряда — до 0,5 км. Если в ходах полигонометрии 1 и 2 разрядов не реже чем через 15 сторон или 3 км хода дополнительно определены дирекционные углы сторон с ошибкой менее 7", то длины этих ходов могут быть увеличены до 30%.

При проектировании полигонометрии стремятся не допускать близкого расположения пунктов, принадлежащих разным ходам, так как в этом случае ошибка их взаимного положения может значительно превосходить ошибки соединяющего их хода, что затруднит их использование в качестве исходных данных для сетей более низкого класса точности.

При создании полигонометрии наиболее трудоёмким считается процесс линейных измерений. Различают два основных метода: непосредственные и косвенные измерения.

В методе непосредственных измерений длины сторон измеряют электронным тахеометром, а в методе косвенных определений длины сторон вычисляют по измеренным вспомогательным величинам. В связи с этим по методу линейных измерений полигонометрию разделяют на светодальномерную, короткобазисную, створно – короткобазисную, параллактическую и траверсную (линии измеряются подвесными мерными приборами). В современных условиях наибольшее распространение получила полигонометрия с использованием электронных тахеометров, объединяющих светодальномер и угломерный блок в единую конструкцию. Использование микропроцессорной технологии в электронных тахеометрах в настоящее время позволяет автоматизировать процесс регистрации результатов измерений и их первичную обработку.

Оценка проекта разбивочной геодезической сети заключается в определении ожидаемых ошибок координат пунктов, относительных ошибок и сравнении их с допустимыми.

Оценка точности проекта разбивочной геодезической сети и установление класса выполнены на компьютере с помощью программы СREDO\_DAT 3.0.

Вывод: Проектируемая разбивочная геодезическая сеть удовлетворяет по точности требованиям полигонометрии 4 класса и может служить геодезической основой для разбивочных работ.

### 2.3. Методика угловых и линейных измерений полигонометрии IV класса

В полигонометрии IV класса горизонтальные углы измеряют по методу трёх – штативной системы способом круговых приёмов. В первом полуприёме алидаду вращают по ходу часовой стрелки, последовательно выполняют наведение на все пункты, и замыкают горизонт снова наведением на начальный пункт. Во втором полуприёме вращение алидады осуществляют в обратном направлении, начиная и заканчивая наблюдения также на первый пункт. Контролировать в процессе наблюдений центрирование и нивелирование угломерного прибора.

Число приёмов при измерении отдельного угла и число круговых приёмов по типам теодолитов для разных классов полигонометрии приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

|  |  |
| --- | --- |
| Типы приборов | Число приёмов |
| 4 класс | 1 разряд | 2 разряд |
| Т2 | 6 | 2 | 2 |
| Т5 | — | 3 | 2 |

Допуски на измерения указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

|  |  |
| --- | --- |
| Элементы измерений к которым относятся допуски | Типы приборов |
| Т2 | Т5 |
| Расхождение между значениями одного и того же угла, полученного из двух полуприёмов | 8" | 0,2' |
| Колебание значения угла, полученного из разных приёмов  | 8" | 0,2' |
| Расхождение между результатами наблюдений на начальное направление в начале и конце полуприёма | 8" | 0,2' |
| Колебание значений направлений, приведённых к общему нулю, в отдельных приёмах | 8" | 0,2' |

Порядок измерения расстояний современными электронными тахеометрами выполняется по общей методике. Различия в методике измерений определяются уровнем автоматизации приборов.

Для всех электронных тахеометров обязательными являются следующие операции:

1. Установка приборов в рабочее положение над центрами знаков на концах измеряемой линии (центрирование, нивелирование и взаимное ориентирование приёмопередатчика и отражателя).

2. Включение прибора.

3. Проверка напряжения источника питания (батареи) и выполнение других контролирующих действий в соответствии с техническими описаниями и инструкцией по эксплуатации прибора.

4. Точное наведение по максимуму отражённого сигнала, проведение пробных измерений.

5. Измерение расстояния по установленной программе (измерение либо горизонтального проложения либо наклонного расстояния).

При наличии современного оборудования производство инженерно – геодезических изысканий предполагается произвести электронным тахеометром NICON, удовлетворяющим предъявляемым требованиям. Технические характеристики электронного тахеометра NICON и измерения проведённые им в полигонометрии IV класса приведены в приложении Б.

Измерение горизонтальных углов в полигонометрии IV класса электронным тахеометром NICON проводится по программе, описанной в начале данного раздела. Измерение расстояний проводится одновременно с измерениями углов.

Появление электронных тахеометров изменило технический процесс инженерно – геодезических работ. Они конструктивно сочетают кодовый теодолит с электронным дальномером и мини – ЭВМ, объединенные в одном корпусе. Электронный тахеометр обеспечивает цифровую индикацию измеряемых величин: горизонтальных и вертикальных углов, наклонных и горизонтальных расстояний, превышений, отметок, высот, приращений координат и вывод результатов на дисплей, и автоматическую обработку результатов измерений по заложенным в мини – ЭВМ программам. Наличие регистрирующих устройств в тахеометрах позволяет связать и расширить технологическую цепочку: тахеометр — регистрирующее устройство (накопитель) — ЭВМ — плоттер который на выходе выводит готовый топографический план.

## 2.4. Определение высот пунктов разбивочной геодезической сети

Согласно " Инструкции по топографо – геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства " СН – 212 – 73 – М., Стройиздат, 1974, геодезические сети проектируются по точности с учётом обеспечения последующего сгущения при производстве топографической съёмки в самом крупном масштабе, а также с учётом требований удовлетворения геодезических разбивочных работ. Эти сети строятся согласно таблицы 2.4.

Таблица 2.4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Площадь топографической съёмки, км2 | Вид опорных сетей | Съёмочное обоснование |
| Триангуляция, трилатерация, полигонометрия | Нивелирование (классы) |
| государственная геодезическая сеть (классы) | геодезическая сеть сгущения (разряды) | плановое | высотное |
| 200 и более | 2, 3, 4 | 1, 2 | II, III, IV | Теодолит-ные ходы,микро-триангуля-ция | Техни-ческоенивелиро-вание |
| От 200 до 50 | 3, 4 | 1, 2 | II, III, IV |
| От 50 до 10 | 4 | 1, 2 | III, IV |
| От 10 до 5 | 4 | 1, 2 | IV |
| От 5 до 2,5 | — | 1, 2 | IV |
| От 2,5 до 1 | — | 2 | IV |
| До 1 | — | — | —— |

В соответствии с выше изложенным по пунктам разбивочной геодезической сети будет прокладываться нивелирный ход IV класса. Схема нивелирного хода и результат нивелирования в приложении В. Нивелирование выполнено высокоточным нивелиром DSZ со средней квадратической ошибкой определения превышения mh = 2 мм на 1 км двойного хода.

3. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАботка результатов ПОЛУЧЕННЫХ геодезических измерений, ПОДГОТОВКА ОБРАТНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ РАЗБИВКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ в программном модуле CREDO\_DAT

##

## 3.1. Состав системы CREDO\_DAT

При выборе пункта меню " Геодезические работы CREDO\_DAT " на экране появляется меню второго уровня.

Система CREDO\_DAT\_PLUS предназначена для полной обработки данных полевых измерений инженерно – геодезических и землеустроительных работ. Она позволяет:

* импортировать данные из файлов электронных тахеометров в форматах SOKKIA (SDR), GEODIMETER, LEICA, ZEISS, NIСON, TOPCON;
* импортировать координаты и " сырые " измерения из текстовых файлов в форматах, настраиваемых Пользователем;
* вводить данные из рукописных (полевых) журналов и ведомостей;
* выполнять строгое уравнивание плановых и высотных геодезических построений (сетей) практически неограниченного объёма от 2 класса любой формы и всех принятых методов создания;
* обрабатывать наземные съёмки;
* выполнять различные расчётные задачи;
* выполнять различные преобразования прямоугольных координат;
* экспортировать результаты в файлы формата DXF (2D – чертежи и планшеты, 3D – экспорт в CAD и GIS системы), файлы формата KAT (рабочие каталоги объекта в системе CREDO\_DAT), файлы обменного формата CREDO входные файлы системы CREDO\_TER – TOP, ABR, текстовые форматы Пользователя;

" Землеустроительные работы " – комплекс задач по обработке полевых данных при инвентаризации и подготовке отводов земель, который включает следующие задачи:

* обработку полярных измерений при координировании углов земельных участков, зданий, сооружений;
* расчёт площадей отдельных участков с составлением каталогов;
* вычерчивание плана земельного участка;
* экспорт данных по инвентаризации в Цифровую Модель Местности через файлы типа TOP и ABR открытого обменного формата. Такая возможность задачи позволяет непосредственно в ЦММ (CREDO\_TER), формировать любые графические материалы (схемы, планы) и накапливать информацию для ведения земельного кадастра.

##

## 3.2. Данные, организация работы в системе CREDO\_DAT

Все задачи системы CREDO\_DAT имеют общую базу данных по объекту. Количество объектов, находящихся одновременно в обработке, то есть в одном рабочем каталоге, ограничено только объёмом жёсткого диска.

Вся работа исполнителя ведётся в рабочих каталогах (директориях). Пользователю рекомендуется создавать и структурировать рабочие каталоги (по партиям, отделам, исполнителям, территориям, объектам) в зависимости от характера работы.

Обработку данных можно вести в виде " сквозной " обработки объектов в режиме реального технологического времени, а также использовать задачи системы для решения отдельных частных задач.

В системе CREDO\_DAT\_PLUS данные готовятся в табличных редакторах или импортируются из внешних файлов в форматах электронных тахеометров разных типов. В системе нет функций, позволяющих принимать данные непосредственно с электронных тахеометров. Передача данных с тахеометров осуществляется с помощью программ, входящих в их программное обеспечение.

Файлы базы, исходных данных, результатов по объекту именуются как " nnn.xxx ". Имя " nnn " для всех файлов всех типов соответствует номеру объекта. Расширение " ххх " характеризует назначение файла. Ниже описано соответствие расширений файлов, создаваемой системой, типу хранящейся в них информации:

KFL – информация по точкам обоснования и тахеометрии.

OFL – данные " сырых " измерений.

VCT – жёсткие связи.

INR – библиотека инструментов.

TAH – журнал тахеометрической съёмки.

TOB – ведомости (журналы) теодолитных ходов.

NIV – ведомости нивелирных ходов.

KUZ – коды условных знаков.

CKO – таблица допустимых погрешностей.

KOB – карточка объекта.

CFG – конфигурация рабочей среды.

BIN – вспомогательные файлы (форматы, планшеты и т. п.).

V0x – ведомости с результатами обработки данных, т. е. выходные документы (x – номер соответствующей ведомости).

R0x – протоколы обработки в которых приводятся сообщения об ошибках (x – номер соответствующего протокола).

Для обмена данными между блоками системы используются файлы типа nnn.kat. Задачи, результатом работы которых являются координаты, могут передавать их в файл nnn.kat.

Данные по пунктам обоснования могут храниться в текстовых файлах типа KAT. Файл nnn.katсодержит:

NN пункта – номер (имя) пункта может содержать до 8 символов или чисел.

Код пункта – 100 – рядовой пункт (точка), 99 – исходный пункт сети.

Х – абсцисса пункта.

Y – ордината пункта.

H – отметка пункта.

Для пунктов не имеющих отметки вводится H = 10000.000.

NN – код связи, 9999 – исходный пункт с дирекционным углом для теодолитных ходов и сетей, 0 – связь с пунктами теодолитных ходов и сетей отсутствует. В остальных случаях – пункт теодолитного хода или сети c которым связан текущий.

Параметр связи – дирекционный угол для исходного пункта (код связи 9999).

Номера пунктов связи – номера пунктов направлений связи линейно – угловых сетей.

Удаление, просмотр файлов данных по объекту выполняется либо в соответствующих операциях задач, либо при помощи специальных сервисных задач.

Имена точек, импортируемые из файлов электронных тахеометров или вводимые с клавиатуры, в ведомостях могут быть любыми: буквенными, цифровыми, буквенно – цифровыми. Допускается использовать символы " - ", " \_ ", " . ". Использование других небуквенных и нецифровых символов и пробела внутри имён нежелательно. Имена пикетов для тахеометрической съёмки (рукописный журнал) могут быть только цифровыми.

В системе используются два типа имён: уникальные и подчинённые.

Уникальные имена предназначены для пунктов планово – высотного обоснования и должны быть индивидуальными для каждого пункта в пределах всего обрабатываемого объекта. Не допускается один и тот же пункт именовать по – разному – пункты Т1, Т.1 и Т – 1 при обработке воспринимаются как разные пункты.

Подчинённые – относятся к определённой станции, но должны быть уникальными в пределах станции с которой они определялись. Точки с такими именами создаются:

* в журнале тахеометрической съёмки при вводе с клавиатуры;
* в ведомости измерений при вводе с клавиатуры в графе " Имя цели ". В этом случае перед именем такого пункта ставится [ Пробел ], имя пункта при этом подсвечивается синим цветом.

Переходные (висячие) точки должны иметь уникальные номера.

Обработка объекта при получении удовлетворительной оценки точности результатов уравнивания должна завершаться экспортом координат (созданием файлов KAT для землеустроительных расчётов и файлов открытого обменного формата – TOP и ABR для CREDO\_TER), а также выводом чертежей и распечаткой необходимых ведомостей.

Следовательно, при выходе из задачи и сохранении данных на диске сохраняется первичная информация – исходные данные и измерения. Все рассчитанные и уравненные координаты также сохраняются, но при загрузке программой используются как предварительные, и для продолжения работы необходимо выполнить операцию " Уравнивание ".

При необходимости Пользователь может сохранить результаты уравнивания, отключив опцию предобработки в функции " НАСТРОЙКА/Параметры ввода/вывода/Настройка ввода/вывода/Предобработка при загрузке ". При последующей загрузке объекта предобработка автоматически не проводится и работа в новом сеансе продолжается с уже уравненными координатами.

Такой принцип обработки эффективен при работе с небольшими объектами или с данными, принятыми с электронных приборов. При обработке больших объектов, данные которых вводятся с клавиатуры, удобнее разделять обработку планово – высотного обоснования и тахеометрию по разным объектам (использовать разные имена). Обмен данными можно осуществлять либо через файлы открытого обменного формата, либо через файлы " nnn.kat ".

##

## 3.3. Краткое описание интерфейса CREDO\_DAT\_PLUS

В интерфейсе CREDO\_DAT\_PLUS присутствуют необходимые стандартизированные компоненты CUA (Common User Access): кнопочное меню – меню процедур (верхний горизонтальный ряд), выпадающие меню – меню функций и операций, окна запросов и диалога.

Интерфейс включает кнопки (левый вертикальный ряд) и окна для визуализации объекта. Принцип визуализации заключается в том, что объект представляется неподвижным в области пользовательских координат, а функциональные окна (рабочее и навигационное) перемещаются по объекту. Поэтому, например, нажав верхнюю вертикальную кнопку, перемещают вверх не объект, а окно " над " объектом.

При изменении масштаба уменьшается или увеличивается предметная область отображения, а не сам объект.

После загрузки системы Пользователь входит в рабочую среду, где и находится во время работы. Рабочая среда включает в себя:

* верхний горизонтальный ряд кнопок определяет процедуру – группу работ системы (" ОБЪЕКТ ", " ДАННЫЕ ", " ОБРАБОТКА ", " СЪЁМКА ", " РАСЧЁТЫ ", " НАСТРОЙКА ", " ВЫХОД ");
* после активизации процедуры появляется выпадающее меню с названием функций, соответствующих выбранной процедуре. После активизации функции появляется второй ряд кнопок с наименованием соответствующих операций.

Самую большую часть экрана занимает рабочее окно, в котором подробно отображается фрагмент обрабатываемой местности и процессы, происходящие при работе с объектами (рисунок 3.2.).

Процедура "Данные"

Функция "Пункты "

Операция "Создать/Изменить"

Рис. 3.2.

Вертикальные кнопки рабочего окна предназначены для реализации некоторых сервисных возможностей, что позволяет управлять визуализацией обрабатываемого объекта в любой момент работы. Они доступны в процессе текущего построения.

В окне навигации отображается всё поле точек обрабатываемого объекта, конфигурация создаваемой сети планово – высотного обоснования, а также прямоугольник, в границах которого объект отображается в данный момент в рабочем окне. Окно навигации помогает ориентироваться на объекте, определить расположение рабочего окна, позволяет быстро сформировать удобную область отображения, менять размеры и положение фрагмента объекта для доступа к новым данным.

Кнопки управления окном навигации обеспечивают возможность выделения из объекта любой части в любом масштабе для более удобного управления визуализацией в рабочем окне.

В информационном окне отображается текущая текстовая и цифровая информация:

* текущий масштаб изображения в рабочем окне;
* координаты X, Y текущего положения курсора;
* расстояние и дирекционный угол " резинки " при построениях;
* имя и номер текущего обрабатываемого объекта;
* объём свободной оперативной памяти.

В окне подсказки бегущая полоса сопровождает работу автоматических процессов. В процессе работы появляются динамические информационные окна и окна запроса, в которых Пользователь редактирует поля запроса или выбирает необходимое действие из кнопочного меню этих окон.

##

## 3.4. Поэтапное описание обработки полевых геодезических измерений, выполненных в ходе закладки пунктов разбивочной геодезической сети на участке работ в модуле CREDO\_DAT

В этом разделе будут описаны этапы обработки измерений, сделанных в поле при помощи электронного тахеометра NICON в программном модуле CREDO\_DAT на примере вычисления планово – высотного обоснования – нивелирование IV класса. Обработка сетей сгущения (полигонометрии IV класса, нивелировании IV класса) будет пропущена, так как программы вычислений отличаются только заданием параметров сетей. При уравнивании ходов планового обоснования будут использованы уравненные ранее координаты и отметки пунктов полигонометрии IV класса и нивелирования IV класса. Рассмотрение обработки планово – высотного обоснования представляется более интересным, потому что его непосредственные результаты будут использоваться при обработке тахеометрической съёмки и дальнейшего построения цифровой модели местности участка работ.

Для выполнения обработки в системе CREDO\_DAT данных, полученных с электронного тахеометра NICON, необходимо решить следующие основные задачи:

1. Импорт данных.

2. Обработка данных.

3. Экспорт результатов обработки.

Работу в CREDO\_DAT начнём с создания каталога конкретно для этой работы - " Rasch – credo ".

### 3.4.1. Импорт данных об измерениях на пунктах с электронного тахеометра NICON

Откроем каталог " Rasch – credo ". Запустим CREDO из этого каталога, выберем пункты меню " Геодезические работы "/CREDO\_DAT\_PLUS и войдём в эту систему.

После загрузки системы в окне запроса вводим имя обрабатываемого объекта.

Заполним карточку объекта - функция " ОБЪЕКТ/Карточка ". Необходимый минимум информации: наименование объекта, масштаб (1 : 1000). Обязательно уточнить класс плановой сети, который определяет допустимые среднеквадратические ошибки. Класс сети выбираем клавишей [Пробел].

В функции " ОБЪЕКТ/Классы " уточняем или редактируем допустимые и относительные средние квадратические ошибки плановых измерений, если в этом есть необходимость (рисунок 3.5.).

Рис. 3.5.

При обработке данных мы не используем функцию " ОБЪЕКТ/Параметры ", поскольку объект обрабатывается в условной системе координат.

Следующим шагом будет открытие функции " ДАННЫЕ/Импорт файла ". Войдём в операцию " Формат " и выберем из выпадающего меню соответствующий тип прибора, в данном случае – " NICON DTM300 ".

В операции " Настройка " уточнить следующие параметры. В пункте " 3.Расширение файлов " указать расширение SDR.

Нужно выбрать операцию " Файл " и задать в окне запроса " \*.SDR " для поиска файлов (рисунок 3.8.). После нажатия на кнопку [ Ok ] в окне выбора файлов выбрать файл " Teo\_xod.SDR ".

Установить для поиска файлов -\*.SDR

После нажатия кнопки [ Ok ] выбираем файл " Teo\_xod.SDR "

Рис. 3.8.

В процессе загрузки автоматически происходит предобработка, то есть вывод среднего из полуприёмов, приёмов, расчёт превышений и горизонтальных проложений, расчёт предварительных координат пунктов. Форматы SDR содержат всю необходимую для работы информацию, поэтому в специальной настройке нет необходимости.

В процессе полевых работ лучше кодировать станции, тогда при обработке в CREDO не нужно будет задавать исходные пункты и повторять предобработку. Параметры используемого инструмента формируются автоматически из данных файла импорта. Если при предобработке в информационном окне появляется сообщение о некорректной ситуации, то его следует проигнорировать, нажав на кнопку [ Cancel ].

После завершения импорта данных на рабочем экране и в окне навигации появится отображение сети, которую следует проанализировать.

Открываем операцию **"** Протокол **"** чтобы убедиться в том, что в протоколе импорта файла отсутствуют сообщения об ошибках.

В протоколе будут присутствовать сообщения об ошибках в том случае, если исходный файл содержит фатальные ошибки препятствующие импорту. В протоколе фиксируется характер ошибки и номер строки импортируемого файла в которой эта ошибка обнаружена.

Откроем операцию " Просмотр " и просмотрим содержание импортируемого файла " Teo\_xod.sdr ".

В функции " ОБЪЕКТ/Инструменты " уточняется тип используемого прибора. Необходимо обратить внимание на метод расчёта вертикального угла и метод определения расстояния (рисунок 3.10.).

Инструмент **«1»**, который применялся при измерениях (автоматически заполняется при импорте файла)

Рис. 3.10.

Так как мы начали описание работы в модуле CREDO\_DAT с обработки планового обоснования условившись, что полигонометрический ход и ход нивелирования IV класса у нас уравнены, значит существует файл формата " \*.KAT " - каталог с исходными пунктами, информацию о которых мы можем импортировать в наш настоящий объект – " Teo\_xod " по той же схеме, что и файл измерений с расширением SDR.

### 3.4.2. " Ручной " ввод данных и редактирование ходов нивелирования IV класса

Функция " Данные/Ходы нивелирные " предназначена для " ручного " ввода и редактирования ходов геометрического нивелирования 2 – 4 классов и технического. В системе последний обозначается как класс 5.

Система позволяет совместно уравнивать ходы разных классов точности.

По операции " Ведомости ", данные измерений вводятся или редактируются в табличном редакторе. По операции " Удалить " Пользователь может удалить некоторые хода. По операции " Откл./Вост. " Пользователь может временно исключить из уравнивания любой ход сети.

При уравнивании нивелирования старших классов или высокоточного следует установить необходимую точность представления высот и превышений (" НАСТРОЙКА/Параметры ввода/вывода/Количество знаков отметки ").

При уравнивании только высотного обоснования, когда координаты пунктов неизвестны, но необходимо получить схему или чертёж надо в интерактивном режиме в рабочем окне создать пункты (" ПУНКТЫ/СОЗДАТЬ/ИЗМЕНИТЬ ") в какой - либо условной системе координат, указывая их местоположение визуально. В этом случае после предобработки данных на экране отобразится схема высотного обоснования, которую можно вычертить.

В нашем случае, при одновременной обработке плановых измерений и геометрического нивелирования пункты планового обоснования, являющиеся одновременно и высотными, вносить таким образом не надо – они включатся в схему нивелирных ходов автоматически. По запуску операции " Ведомости " необходимо выбрать ход для редактирования – нажимается праваяклавиша мыши и на экране появляется окно редактирования (табличный редактор) и производится ввод данных измерений с клавиатуры.

В табличном редакторе вводятся: имя пункта, превышение (м.), длина (км.) или количество штативов секции. Перед началом ввода данных по ходу устанавливается класс нивелирования и делается выбор для определения единиц длины секций (километры/штативы). Поля для установления класса нивелирования и выбора единиц длины секции находятся в правой нижней части окна ввода. При их активизации курсором мыши выпадает меню выбора.

### 3.4.3. Обработка данных

В первую очередь на данном этапе необходимо выполнить анализ данных измерений. Обратитимся к процедуре " ДАННЫЕ ".Поочерёдно выбирая пункты выпадающего меню " Пункты ", " Измерения ", " Жёсткие связи ", просмотрим операции " Ведомости ", содержащие данные полевых измерений и предварительной обработки. При необходимости отредактируем исходные данные.

Далее выполняем предобработку данных измерений. Если было внесено хотя бы одно изменение в данные по объекту, надо обязательно выполнить предобработку. Выбираем функцию " ОБРАБОТКА/Предобработка и операцию" " Расчёт ".

По окончании предобработки активизируем операцию " Протокол " и просмотрим протокол предварительной обработки данных.

Выбрав операцию " Результат " просмотрим ведомости, которые создаются в результате предобработки – " Ведомость предобработки " и " Ведомость линий и превышений ". При необходимости можно распечатать эти ведомости из программы CREDO.

Перед уравниванием есть возможность выполнить анализ сети для поиска ивыделения грубых ошибок.

Выберем функцию " ОБРАБОТКА/Анализ".

В операции " Режим " установим необходимый режим при котором будем анализировать сеть. Рассматриваемая сеть содержит как плановые так и высотные измерения. Необходимый режим отметем " галочкой ".

Выберите операцию " L1 – анализ ". После этого произойдёт автоматический поиск грубых ошибок по всей сети. В результате на экране выдаётся сообщение, указывающее на наличие либо отсутствие ошибок.

Анализ можно выполнять двумя способами: «вручную», используя интерактивную операцию «Цепочка», и «автоматически» - при помощи операции «L1 – анализ», используя приём уравнивания по L1 – метрике, то есть уравнивая сеть не по минимуму суммы квадратов поправок, а по минимуму суммы модулей поправок.

При наличии ошибок можно просмотреть протоколы анализа, воспользовавшись операцией " Результат ".

### 3.4.4. Уравнивание хода

Для уравнивания сети выбираем функцию "ОБРАБОТКА/Уравнивание".

Необходимые режимы уравнивания указываем «галочкой» в операции "Режим". Выберем операцию "Уравнивание". Установим курсор в рабочем окне и нажмём [правую] клавишу мыши. В окне " Способ выбора " выберем участок сети или укажем определённые пункты сети для уравнивания. В нашем примере выбираем пункт меню " 6.Все ".

Таким образом, произойдёт уравнивание всего хода. В процессе уравнивания возможны предупреждающие сообщения о наличии в протоколе предобработки записей об ошибках, которые надо устранить.

Исправим ошибки в описаниях ходов открыв операцию " Ведомость " по точкам указанным в протоколе обработки измерений. Повторим операцию "Уравнивание".

Активизируем операцию **"**Результат**"** и просмотрим сформированные в процессе уравнивания каталоги и ведомости. Каталоги и ведомости можно распечатать из программы CREDO нажав кнопку [Print]. Они находятся в файлах с расширением " teo\_xod.v0\* ".

###

### 3.4.5. Экспорт результатов обработки

Так как следующим шагом в обработке полученных результатов измерений является построение цифровой модели местности необходимо передать имеющуюся информацию из CREDO\_DAT в CREDO\_TER. Обмен между двумя этими модулями происходит через Открытый Обменный Формат (ООФ).

Выберем функцию " ДАННЫЕ/Экспорт ".

В операции " Формат " отметим " галочкой " необходимый формат для экспорта – в нашем примере " 1.ООФ " (Открытый Обменный Формат). Находясь на выбранном пункте нажмём [ левую ] клавишу мыши, затем в окне " Кодировка ООФ " установим необходимые параметры кодировки при экспорте. Мы будем экспортировать данные в системы комплекса CREDO.

Выберем операцию " Экспорт ". Установим курсор на любое место в рабочем окне и нажмём [правую] клавишу мыши.

В окне "Способ выбора" выберем пункт меню " 6.Все ". При этом будет производиться экспорт всех точек.

Выбранная в нашем случае " вся сеть " подсветится. Вновь нажимаем [правую] клавишу мыши, после чего выпадает меню выбора. Вновь подтверждаем выбор. Нажимаем на кнопку [Export], после чего начнётся процесс экспорта.

В появившемся окне запроса введём номер слоя цифровой модели местности. В дальнейшем, находясь в системах CREDO\_TER и импортируя геодезические данные, мы убедимся, что они будут размещены в указанном слое ЦММ. В этом же слое будет сформирована цифровая модель рельефа.

В процессе экспорта возможны сообщения об ошибках. Проигнорируем их нажав на кнопку [Cancel]. Просмотрим протокол ошибок после окончания экспорта.

Для того чтобы процесс экспорта проходил корректно (отсутствовали сообщения об ошибках) коды пунктов в ведомости измерений должны соответствовать кодам пунктов в таблице кодов (файл в каталоге " CREDO/CMM ").

Активизируем операцию " Результат " и просмотрим файл Taxeo\_izm.TOP, сформированный в результате экспорта. При необходимости можно распечатать его из программы нажав кнопку [Print]. Помимо экспорта результатов обработки в программном модуле CREDO формировались таблицы обратной геодезической задачи для разбивки опор мостового перехода которые представлены в приложении Г.

4. ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУНКТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ СЕТИ

**4.1. Исходные данные**

В качестве исходного пункта использована спутниковая референц – станция «ГЕО», расположенная в г. Калуге считывающая данные со спутников круглосуточно в режиме статики.

Ниже приведены характеристики референц – станции «ГЕО» и её эксплуатационные параметры:

- двухчастотный (L1+L2) приёмник спутниковых сигналов GPS/ГЛОНАСС «ODYSSEY\_e»;

- маска (предельный угол возвышения спутников для приёма) – 0 градусов над горизонтом;

- интервал записи эпох: 2 секунды.

**4.2. Привязка референц – станции**

Привязка референц – станции «ГЕО» произведена от пунктов государственной геодезической сети – «Шопино» (2 кл.), «Петрово» (3 кл.), «Литвиново» (2 кл.) и «Тинино» (3 кл.).

Ниже приведена схема привязки.

**4.3. Определение координат пунктов разбивочной основы**

Определение координат пунктов разбивочной основы выполнено комплектами спутниковой геодезической аппаратуры статическим способом от спутниковой референц – станции «ГЕО».

Измерения выполнялись одновременно на восьми пунктах разбивочной основы. Время измерений от трёх до четырёх часов. Запись сигналов производилась с дискретностью 2 сек.

Ниже приведена схема привязки пунктов разбивочной основы.

Обработка данных GPS – измерений выполнена при помощи программы «Pinnacle». GPS – измерения выполнены комплектами двухчастотной спутниковой геодезической аппаратуры HiPer (6 приёмников), Odyssey

(1 приёмник), «Marant» (1 приёмник) с точностью измерения в плане 3 мм + 1 ppm. Результаты GPS – измерений приведены в приложении Д.

5. Техника безопасности

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТУЛЬСКИЙ ТРЕСТ ИНЖЕНЕРНО – СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗЫСКАНИЙ» ЗАО «ТулаТИСИЗ», в дальнейшем "ТулаТИСИЗ" проводит топографо – геодезические работы при изысканиях, строительстве и исполнительных съёмках в Тульской, Калужской и Орловской областях РФ. Офис " ТулаТИСИЗ " расположен в г. Тула, ул. Волнянского, д. 2.

В этой главе описывается организация охраны труда в ЗАО " ТулаТИСИЗ " в общем, и меры безопасности при обработке топографо – геодезических работ на компьютере в Отделе тополинейных изысканий " ТулаТИСИЗ ".

##

## 5.1. Экологическая оценка района расположения места работы

На экологическую обстановку в районе работ оказывает большое влияние областной центр г. Калуга, расположенный в 15 м. на восток от объекта.

В таблице 5.1. показана зависимость состояния атмосферного воздуха от количества объектов и источников загрязнения атмосферы.

Таблица 5.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| г. Калуга | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2007 | 2007 в % к 2008 |
| Количество предприятий, имеющих выбросы загрязняющих веществ\* | 23 | 28 | 26 | 24 | 24 | 26 | 30 |
| Количество источников вредных выбросов – всего | 7852 | 7594 | 7310 | 6992 | 4822 | 4589 | 95 |
| Из них – организованных | 7427 | 7227 | 6948 | 6618 | 4410 | 4245 | 96 |
| В процентах к количеству источников | 95 | 95 | 95 | 95 | 91 | 93 | X |

Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха служит безразмерная величина, называемая индексом загрязнения атмосферы (ИЗА). ИЗА рассчитывается по пяти ингредиентам, наиболее загрязняющим атмосферу города. При этом учитываются относительное превышение среднесуточной предельно допустимой концентрации и класс опасности каждой из пяти приоритетных примесей. В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается низким, если ИЗА ниже 5, повышенным – при ИЗА от 5 до 6, высоким – при ИЗА от 7 до 13, очень высоким – при ИЗА больше 13 (значение ИЗА для г. Калуги в таблице 5.2.).

Индекс загрязнения атмосферы в городах

Таблица 5.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ИЗА | Вещества, определяющие загрязнение | Отрасль ответственная за высокий уровень загрязнения |
| г. Калуга | 9.88 | формальдегид, диоксид азота, пыль, фенол | приборостроение, химическая, автотранспортная |

Продолжает оставаться высоким уровень запылённости городов. Наибольшая разовая концентрация пыли на уровне 14 ПДК фиксировалась в Калуге.

Определение содержания в атмосферном воздухе трикрезола проводилось в Калуге – источником выбросов примеси является ЗАО КЗАМЭ (электротехническая отрасль промышленности).

Основные источники загрязнения атмосферы города Калуга – предприятия строительной, химической, электротехнической, приборостроительной отрасли промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены на всей территории города, однако наибольшая их часть сосредоточена в районе так называемой Безымянной промзоны, расположенной в северо – восточной, восточной, юго – восточной части областного центра. За период 2000 – 2004 гг. – рост уровня загрязнения атмосферы пылью и окисями азота; снижение – диоксидом серы, сероводородом, фенолом, фтористым и хлористым водородом, формальдегидом и трикрезолом; загрязнение атмосферы растворимыми сульфатами, оксидом углерода и углеводородами стабильно.

Характеристика загрязнённости водных объектов:

*Бассейн реки УГРА:*

Уровень загрязнённости воды бассейна реки Угры по сравнению с прошлым годом не изменился. Вода характеризуется как «умеренно загрязнённая» III класса качества.

Основными загрязняющими веществами, для бассейна в целом, являются легкоокисляемые органические вещества, железо общее, соединения меди и марганца. Их среднегодовые концентрации превышали норму в 2 – 3 раза и по сравнению с прошлым годом не изменились. Не отмечалось ни одного случая присутствия в воде рек и водохранилищ соединений ртути.

*Река ОКА:*

Качество воды не изменилось и оценивалось III классом, вода характеризовалось как " умеренно загрязнённая ".

Некоторое улучшение качества воды в пределах одного класса связано со снижением среднегодовых концентраций фенолов. Среднегодовые концентрации легко окисляемых органических веществ, соединений меди и марганца по сравнению с прошлым годом не изменились.

##

## 5.2. Организация безопасной работы на производстве

Настоящий раздел устанавливает единый порядок организации обучения и проверки знаний по охране труда и промышленной безопасности у руководителей, специалистов, других служащих и рабочих ЗАО " ТулаТИСИЗ ".

Подготовка и аттестация работников в области охраны труда и промышленной безопасности является обязанностью организаций (филиалов) и закреплена в уставах организаций, положениях, должностных инструкциях и отраслевых нормативных документах.

Обучение и проверка знаний по охране труда руководителей, специалистов, рабочих и других служащих должны проводиться независимо от характера и степени опасности производства, а также стажа работы и квалификации работающих по данной профессии или должности.

Аттестации или проверки знаний работников по промышленной безопасности предшествует их подготовка по программам, согласованным с территориальными органами Госгортехнадзора России.

Обучение по охране труда и промышленной безопасности осуществляется при всех формах повышения квалификации.

Обучение по вопросам охраны труда руководителей и специалистов организаций проводятся по программам, разработанным в соответствии с требованиями Минтруда России, действующих норм и правил по охране труда в ЗАО " ТулаТИСИЗ " и утверждёнными организациями или учебными центрами, комбинатами, институтами, имеющими соответствующие разрешения органов управления охраной труда субъектов Российской Федерации на проведение обучения и проверки знаний по охране труда.

Обучение безопасности труда при подготовке и переподготовке рабочих, получении второй профессии, повышении квалификации должно проводиться в учебно – курсовых комбинатах, институтах повышения квалификации, а также на специальных курсах (семинарах), организуемых государственными органами надзора и контроля и органами управления охраной труда субъекта Российской Федерации. Обучение безопасным методам и приёмам труда рабочих и других служащих проводится в организации (филиале).

Инструкции по охране труда по профессиям и видам работ разрабатываются и утверждаются в соответствии с " Положением о разработке инструкций по охране труда ", утверждённым Минтруда России от 01. 07. 93 г. № 129.

Методическое руководство, контроль за своевременным проведением обучения и проверкой знаний по охране труда и промышленной безопасности, а также своевременным и правильным оформлением документации о результатах обучения и проверки знаний возлагается приказом (распоряжением) на производственную службу охраны труда организации (филиала) или специально назначенное для этих целей лицо.

Для обучения и проверки знаний по охране труда организация (филиал) выделяет и оборудует кабинеты или уголки охраны труда, оснащает их техническими средствами обучения в соответствии с действующими Методическими указаниями по оборудованию кабинетов с программированным обучением.

Работники обеспечиваются администрацией организации (филиала) стандартами ССБТ, правилами, инструкциями по охране труда, должностными и производственными инструкциями, другими нормативными документами, соблюдение которых при проведении работ обеспечивает безопасные и здоровые условия труда.

Общее руководство и ответственность за организацию своевременного и качественного обучения, аттестации и проверки знаний по охране труда и промышленной безопасности в целом по организации возлагается на руководителя организации, а в его филиалах – на руководителя филиала.

Обучение рабочих и других служащих безопасным методам и приёмам труда предусматривает:

* вводный инструктаж;
* первичный инструктаж на рабочем месте;
* производственное (теоретическое и практическое) обучение по безопасным методам и приёмам труда в объёме не менее 10 часов, а при подготовке рабочих по профессиям к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, а также по профессиям и работам связанным с обслуживанием объектов подконтрольных органам государственного надзора в промышленности, строительстве, на транспорте и др. не менее 20 часов при подготовке на производстве под руководством преподавателя, мастера (инструктора) производственного обучения или высококвалифицированного рабочего;
* стажировку в объёме не менее 2 – 14 рабочих смен;
* первичную проверку знаний – допуск к самостоятельной работе;
* повторный инструктаж на рабочем месте;
* внеплановый инструктаж на рабочем месте;
* целевой инструктаж на рабочем месте;
* очередную проверку знаний;
* внеочередную проверку знаний.

 Допуск к самостоятельной работе лиц не прошедших соответствующего обучения и необходимой стажировки запрещён. Обучение, стажировка и допуск к самостоятельной работе оформляются распоряжением начальника филиала (группы, участка, цеха, службы, отдела) с записью в журнале распоряжений и личной карточке регистрации инструктажей.

##

## 5.3. Безопасность ведения работ при пользовании персональным компьютером

Общие требования безопасности:

* перед допуском к работе лицо работающее с персональным компьютером должно пройти вводный инструктаж и инструктаж по технике безопасности;
* проверка знаний безопасных приёмов и методов труда, а также правил пожарной безопасности проводится ежегодно;
* нельзя использовать неисправные вилки и розетки для подключения устройств компьютера;
* нельзя включать периферийное оборудование, которое не требуется Вам для выполнения данной работы;
* нельзя класть на устройства компьютера пищу, стаканы с жидкостью, которые могут вывести компьютер из строя;
* необходимо соблюдать требования правил внутреннего трудового распорядка;
* запрещается появление на работе в нетрезвом состоянии;
* курить разрешается только в специально отведённых местах;
* требования безопасности перед началом работы;
* необходимо осмотреть и привести в порядок рабочее место;
* проверить подключение всех сетевых и интерфейсных кабелей к блокам компьютера.

Необходимо убедиться, что монитор и клавиатура расположены удобно для работы с ними:

а) монитор должен стоять так, чтобы прямые солнечные лучи из окна и свет от осветительных приборов не падали на экран и не били в глаза;

б) монитор следует разместить чуть выше уровня глаз на расстоянии 70 – 80 см.;

в) клавиатура должна быть расположена рядом с монитором таким образом, чтобы Пользователь видел экран прямо перед собой.

На экран монитора должен быть установлен защитный фильтр для уменьшения влияния его излучений на человека.

Освещённость комнаты, где расположены компьютеры, должна соответствовать санитарным нормам.

Желательно, чтобы рабочий стол и клавиатура были освещены сбоку настольной лампой накаливания.

Включать компьютер необходимо в следующей последовательности:

- стабилизатор напряжения, если компьютер подключён к сети через него;

- принтер (если он нужен);

- монитор компьютера;

- системный блок (переключателем на корпусе системного блока).

Необходимо убедиться, что компьютер исправен, о чём свидетельствует нормальная загрузка операционной системы.

Необходимо выполнять только ту работу, которая поручена в соответствии с профессией.

Нельзя отвлекаться на посторонние разговоры и отвлекать других от работы.

Каждый час необходимо делать перерывы на несколько минут с короткими физкультурными паузами.

Нельзя оставлять работающий компьютер без присмотра.

Нельзя вытирать пыль с экрана монитора при работающем компьютере.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ вскрывать корпус монитора или системного блока.

Необходимо оберегать работающий компьютер от попадания на него посторонних предметов.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

* при неработоспособном состоянии одного из устройств компьютера (монитора, принтера или системного блока) необходимо немедленно выключить компьютер и известить дежурного электронщика;
* если при включении компьютера операционная система не загружается следует выключить компьютер и известить системного программиста;
* при появлении запаха гари или " постороннего " шума в работающем компьютере необходимо немедленно выключить компьютер и известить дежурного электронщика.

По окончании работы необходимо выключить компьютер в следующей последовательности:

- системный блок (переключателем на корпусе системного блока);

- монитор компьютера;

- принтер (если он был включён);

- стабилизатор напряжения, если компьютер подключён к сети через него.

Необходимо выдернуть вилку шнура питания из розетки, если компьютер остается неработающим длительное время (более суток).

Клавиатура должна быть закрыта крышкой – это предотвратит попадание туда пыли.

Необходимо привести в порядок рабочее место.

**Заключение**

В данной дипломной работе была разработана методика производства геодезических работ по закладке пунктов разбивочной геодезической сети для строительства мостового перехода через реку Оку в городе Калуга с применением электронного тахеометра NICON, спутникового оборудования и программного комплекса CREDO производства НПО " Кредо – Диалог " город Минск.

В первом разделе дипломной работы было дано общее описание участка работ и проектируемого объекта – мостового перехода длиной d = 500 м.

Второй раздел посвящён созданию разбивочной геодезической сети на участке работ и оценке её точности. По результатам расчётов было принято решение о создании планово – высотного обоснования в виде полигонометрии IV класса и нивелирных ходов IV класса, а также закреплении пунктов на местности с которых будет производиться разбивка опор мостового перехода.

Далее в третьем разделе была разработана технологическая схема обработки материалов полевых измерений электронным тахеометром NICON в программном комплексе CREDO с учётом нужд проектного отдела.

В четвёртом разделе описана технология связанная с определением координат с помощью спутникового оборудования.

Рассчитано, что внедрение комплекса CREDO и современных методов производства и обработки результатов полевых измерений даёт реальное сокращение времени на 40 %.

В результате внедрения данной технологии информация о результатах изысканий перерабатывается и выдаётся в оптимальном виде и объёме удобном для проектирования в соответствии с нуждами проектировщиков. Необходимую информацию можно получить в короткие сроки, нет проблем с формой передачи документации и исходных данных. Внедрение рациональной технологии изыскания линейных сооружений с применением новой техники и автоматизации изыскательских работ и расчётов позволит решить проблему повышения производительности труда.

**Список литературы:**

1. СН – 212 – 73 Инструкция по топографо – геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства. – М., Стройиздат, 1974.
2. СН – 452 – 73 Сборник норм отвода земель для строительства линейных сооружений. Госстрой СССР. – М.; Стройиздат, 1976.
3. Райфельд В. Ф. Инженерно – геодезические работы при изысканиях линейных сооружений. М.: Недра 1981.
4. Практикум по прикладной геодезии. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерных сооружений: Учебное пособие для вузов/ Е. Б. Клюшин, Д. Ш. Михелев, Д. П. Барков, и др. – М.: Недра, 1993.
5. " Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000 и 1 : 5000 ". Москва, " Недра ", 1985.
6. Руководство пользователя программного комплекса CREDO. г. Минск, НПО " КРЕДО – ДИАЛОГ ", 2000.