

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования  
«Оренбургский государственный университет»

О.Ф. КУЗНЕЦОВ, Т. Г. ОБУХОВА

# ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕ- МОНТА ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Рекомендовано Учёным советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве специального курса для студентов по направлениям подготовки – 120000 геодезия и землеустройство и 270000 – строительство

Оренбург 2006

УДК 271.023(0758).

ББК 38.2Я7

К89

Рецензент

кандидат технических наук В.О. Штерн

**К89**

**Кузнецов О.Ф.**

**Основы использования и ремонта топогеодезических инструментов: специальный курс/ О.Ф. Кузнецов, Т.Г. Обухова - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 – 135 с.  
ISBNX5-7410-0616-7**

Специальный курс предназначен для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 120000 – геодезия и землеустройство и 270000 – строительство.

ББК 38.2Я7

К  $\frac{3300100000}{6Л9-05}$

ISBN

© Кузнецов О.Ф, 2006

© Обухова Т.Г.

© ИПК ГОУ ОГУ, 2006

# Содержание

Содержание .....	3
Введение.....	5
1 Общие сведения.....	6
2 Сведения о поставке (приобретении) топогеодезических инструментов.....	7
3 Ввод в эксплуатацию ТИ.....	8
4 Приёмка ТИ.....	9
4.1 Приёмка ТИ от транспортных организаций.....	9
4.2 Приёмка ТИ на складах МТС.....	10
4.3 Приёмка ТИ в учебных подразделениях.....	10
5 Порядок предъявлений рекламаций.....	13
6 Учёт материальных средств.....	16
6.1 Основные виды учётных документов.....	16
6.2 Учёт материальных средств.....	16
7 Хранение материальных средств.....	18
7.1 Общие правила хранения приборов и оборудования.....	18
7.2 Хранение приборов и оборудования в закрытых складских помещениях.....	18
8 Требования к складскому помещению и его оборудованию, основные правила техники безопасности на складе.....	21
9 Ведение эксплуатационной документации на ТИ.....	23
10 Транспортирование ТИ.....	25
11 Техническое обслуживание ТИ.....	27
12 Организация ремонта ТИ.....	29
13 Категорирование ТИ.....	30
14 Списание ТИ.....	32
15 Поверки и исследования точных оптических теодолитов.....	33
16 Поверки нивелиров.....	50
16.1 Поверка глухих нивелиров с уровнем при трубе.....	50
16.2 Поверки нивелиров с компенсаторами.....	51
17 Поверки и исследования нивелирных реек.....	54

18 Технологические карты.....	59
18.1 Общие сведения.....	59
18.2 Оценка выполнения технологических карт.....	60
18.3 Индивидуальные технологические карты.....	61
18.4 Групповые технологические карты.....	88
19 Литература, рекомендуемая для изучения тем.....	97
Приложение А.....	98
Приложение Б.....	102
Приложение В.....	108
Приложение Г.....	109
Приложение Д.....	111
Приложение Е.....	116
Приложение Ж.....	118
Приложение И.....	120
Приложение К.....	121
Приложение Л.....	122
Приложение М.....	123
Приложение Н.....	128
Приложение П.....	129
Приложение Р.....	131
Приложение С.....	133
Приложение Т.....	135

## **Введение**

Учебным планом для различных специальностей и форм обучения предусматривается изучение топогеодезических инструментов. Наряду с изучением способов и методов топогеодезических измерений важное место занимает организация использования и ремонта топографических инструментов.

Методические указания имеют своей целью оказать помощь студентам, заведующим складами (геокамерами) учебных подразделений в изучении, правильном использовании и ремонте дорогостоящих оптических инструментов. Исходя из многолетнего опыта организации, приобретения, учета, эксплуатации и ремонта топогеодезических инструментов, на основании стандартов, собранных дополнительных материалов рассматриваемые вопросы трансформированы в последовательную методику действий обучающихся при изучении данного материала.

Структура учебного пособия.

- 1) Общие сведения
- 2) Сведения о поставке (приобретении) топографических инструментов
- 3) Ввод в эксплуатацию ТИ
- 4) Приёмка ТИ
- 5) Порядок предъявления рекламаций
- 6) Учет материальных средств
- 7) Хранение материальных средств
- 8) Требования к складскому помещению
- 9) Ведение эксплуатационной документации
- 10) Транспортирование ТИ
- 11) Техническое обслуживание ТИ
- 12) Организация ремонта ТИ
- 13) Категорирование ТИ
- 14) Списание ТИ
- 15) Поверка и исследование точных оптических теодолитов
- 16) Поверка нивелиров
- 17) Поверка и исследование нивелирных реек
- 18) Технологические карты
- 19) Литература, рекомендуемая для изучения тем

Разделы 1- 18 написаны доцентом Кузнецовым О.Ф. и преподавателем Обуховой Т.Г.

Настоящий специальный курс издаётся впервые.

Авторы будут признательны всем заинтересованным лицам, особенно пользователям – студентам, за замечания и предложения, направленные на совершенствование содержания и редакцию текста данного учебного пособия. Замечания и предложения передавать на кафедру «Городской кадастр» или лично авторам.

## 1 Общие сведения

Под топогеодезическими инструментами, далее по тексту – ТИ, в настоящем учебном пособии понимаются инструменты, разработанные по утвержденным техническим заданиям, приобретаемые учебными подразделениями для нужд учебного процесса, а также для выполнения топогеодезических работ.

Эксплуатация<sup>1</sup> топогеодезических инструментов включает в себя следующие основные этапы: ввод в эксплуатацию, использование по назначению, хранение, транспортирование, ремонт, снятие с эксплуатации и списание.

Элементами эксплуатации является: учет ТИ, планирование их эксплуатации и ремонта, приёмка и выдача (передача) ТИ, подготовка преподавательского состава, заведующих складами (геокамерами) к эксплуатации и ремонту, сдача в ремонт и приемка из ремонта, рекламационная работа, техническое обслуживание (ТО), категорирование, материально – техническое, метрологическое обеспечение и другие виды работ.

Общие требования, предъявляемые к порядку организации эксплуатации средств на каждом из этапов, а также наиболее важные её элементы изложены в учебных пособиях по геодезии в виде отдельных разделов.

Учёт и хранение средств ТИ в основном осуществляется в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к учёту и хранению материальных средств в целом. В связи с этим в разделах методических указаний «Учёт материальных средств» и «Хранение материальных средств» основное внимание обращено на специфику учёта и хранения этих средств в учебных подразделениях.

Капитальный ремонт, выполнение которого требует временного прекращения эксплуатации ТИ, рассмотрен вместе с другими видами ремонта, осуществляющимися в процессе эксплуатации ТИ.

Необходимость постоянного совершенствования ТИ, повышения их качества и надёжности требует систематического сбора информации об эксплуатации и ремонте этих инструментов.

---

<sup>1</sup> Термин «эксплуатация» и другие специальные термины, используемые в методических указаниях, и их определения приведены в приложении А.

## **2 Сведения о поставке (приобретении) топогеодезических инструментов**

Заказы на отечественные и иностранные технические средства направляются непосредственно с соответствующие организации, а также организации материально-технического снабжения.

В свою очередь Министерство образования может выступить в роли заказчика по отношению к учебным учреждениям.

Все необходимые заказы на ТИ оформляются на основании заявок от учебных учреждений. Основным документом, определяющим права и обязанности при поставке ТИ, является договор.

При определённой сумме заказа, вместо договора может быть оформлен заказ (договорное письмо) по установленной форме. Рекомендуются типовые формы договора и прилагаемой к нему ведомости поставке продукции по договору приведены в приложении Б, а рекомендуемая типовая форма заказа (договорное письмо) – в приложении В.

Договор, как правило, оформляется на год или на срок изготовления и поставки ТИ. Проект договора на поставку составляется заказчиком, подписывается им, заверяется печатью и направляется поставщику в двух экземплярах в двадцатидневный срок после получения данных по планам поставки.

До подписания руководством учебного учреждения, все договоры, заключаемые учебными подразделениями, предварительно проверяются начальником финансового управления в отношении соответствия их действующему законодательству, установленным (принятым) ценам.

Разногласия по договорам регулируются в соответствии с требованиями «Положения о порядке предъявлении претензий предприятиями, организациями и учреждениями, урегулирование разногласий по хоздоговорам».

При несогласии с отдельными условиями договора поставщик обязан составить протокол разногласий и выслать его заказчику в десятидневный срок. Заказчик же при несогласии с отдельными пунктами этого протокола обязан в десятидневный срок со дня получения протокола передать эти разногласия на разрешение государственного арбитража или вышестоящей инстанции.

При подписании протокола разногласий в десятидневный срок заказчиком или при передаче его на рассмотрение государственного арбитража протокол разногласий автоматически вступает в силу. Односторонний отказ от выполнения договора недопустим. Изменение или расторжение договора возможно только по соглашению сторон. При не достижении сторонами такого соглашения спор между ними решается государственным арбитражем по заявлению заинтересованной стороны. Импортные технические средства поставляются через внешнеторговые организации в соответствии с заявками.

### **3 Ввод в эксплуатацию ТИ**

Ввод ТИ в эксплуатацию заключается в их приёмке и закреплении за определённым должностным лицом. Приёмка ТИ от другой организации без закрепления за должностным лицом не считается вводом в эксплуатацию.

Ввод в эксплуатацию ТИ производится:

- при получении учебным подразделением вновь изготовленного или прошедшего капитальный ремонт ТИ;
- при переводе в учебном подразделении ТИ с длительного хранения на применение по назначению, если они ранее не были введены в эксплуатацию;
- при передаче ТИ из одного учебного подразделения в другое.

В первых двух случаях, имеет место первичный ввод в эксплуатацию, в третьем – последующий ввод.

Не подлежат вводу в эксплуатацию ТИ, поступившие в учебное подразделение на длительное хранение или для передачи в другое учебное подразделение.

Приёмка ТИ выполняется в соответствии с правилами, изложенными в разделе 4 настоящего учебного пособия.

Закрепление ТИ за должностным лицом осуществляется приказом по учебному учреждению. Сведения о закреплении заносятся в формуляр (паспорт) ТИ и в книгу учёта должностным лицом осуществляющим закрепление (заведующим кафедрой). Запрещается закрепление ТИ за лицами, не имеющими допуска к работе с применением данных инструментов.



## **4 Приёмка ТИ**

### **4.1 Приёмка ТИ от транспортных организаций**

Все ТИ, принимаемые от транспортных организаций, с целью сохранения установленной в соответствующих нормативных документах терминологии в данном разделе именуется «грузом». Грузы принимаются от транспортных организаций на основании сопроводительных транспортных документов (железнодорожных накладных, грузовых накладных, сопроводительных листов и др.). Приёмка грузов от транспортных организаций производится приёмщиком учебного подразделения – получателем (грузополучателем) по предъявлении им соответствующей доверенности или специальной комиссией. В любом случае приёмка обязательно производится в присутствии представителя транспортной организации.

При приёмке груза от транспортной организации грузополучатель обязан проверить:

- наличие сопроводительных документов;
- наличия на транспортных средствах или контейнерах пломб отправителя или названия пункта отправления, целостность пломб, оттиски на них, состояние транспортных средств, наличие защитной маркировки груза и исправность тары;
- соответствие наименования груза и транспортной маркировки данным, указанным в транспортном документе;
- соблюдение установленных правил перевозки, обеспечивающих предохранение груза от повреждения и порчи (укладка, температурный режим, влажность и др.), сроков доставки груза.

При обнаружении неисправности вагонов, контейнеров, нарушения целостности пломб или наличие пломб промежуточной станции вместо пломб станции отправления или отправителя, при наличии дефектов в упаковке (таре) и признаков утраты или повреждения (порчи) груза. Грузополучатель обязан потребовать от транспортных организаций проверки веса груза, количества мест, исправность тары, целостность пломб и маркировки, а также проверки всего груза по счёту – фактуре.

В случае обнаружения недостачи или повреждения груза грузополучатель с обязательным участием представителя транспортной организации составляют коммерческий акт.

Коммерческий акт составляют также в случае:

- прибытия груза без сопроводительных документов или сопроводительных документов без груза;
- при несоответствии фактического их количества и качества данным сопроводительных документов;
- при подаче грузов железной дороги к месту выгрузки по истечении двадцати четырёх часов после оформления в товарном офисе документов на получение материальных средств.

При отказе представителя транспортной организации (сдатчика грузоотправителя) от участия в составлении и подписании коммерческого акта в случаях, указанных выше, в день приёмки груза составляют акт, который кроме членов комиссии (приёмщика) подписывает представитель незаинтересованной организации (например, мэрии города или транспортной милиции). В этом акте делается соответствующая запись с указанием фамилии, имени и отчества сдатчика грузоотправителя и мотивы его отказа от подписи акта. Вскрытие вагонов, контейнеров и т.п. для проверки груза в этом случае производится в присутствии представителя незаинтересованной стороны.

При установлении целостности вагонов, контейнеров, тары (упаковки), сохранности пломб, груз от транспортной организации принимается по количеству единиц, указанных в транспортном документе. В случае получения груза, выдаваемого без проверки количества мест, веса и его состояния, получатель обязан потребовать от транспортной организации в порядке, установленном правилами оформления выдачи грузов, соответствующей отметки на транспортном документе.

#### **4.2 Приёмка ТИ на складах МТС<sup>1</sup>**

Приёмка ТИ, доставленных на склад МТС в сопровождении сдатчика грузоотправителя, производится комиссией МТС на основании нарядов по фактическому их количеству и качеству с учётом требований соответствующих инструкций.

При соответствии фактического количества и качества ТИ данным наряда приёмщик МТС в нём указывает: «Груз принят». Подпись приёмщика МТС заверяется печатью. ТИ, поступившие на склад МТС с пломбами завода изготовителя в исправной таре, принимаются по их маркировке без вскрытия тары. Приёмка выполняется только по количеству. При последующей переправке ТИ в наряде делается описание пломбы или печати. В этом случае приёмка ТИ по качеству и комплектности производится на складе учебного подразделения – конечного получателя, и все претензии на качественную поставку ТИ получатель предъявляет заводу изготовителю.

Для приёмки импортных грузов начальником МТС назначается специальная комиссия, с состав которой обязательно должен входить эксперт торговой палаты. Вскрытие тары производится в присутствии членов комиссии, и груз проверяется по количеству, комплектности и качеству (техническому состоянию).

Если имеют место недостача, некомплектность или повреждение импортной продукции, комиссией составляется рекламационный акт, порядок составления и содержания которого изложены в разделе 5.

#### **4.3 Приёмка ТИ в учебных подразделениях**

Приёмка ТИ в учебных заведениях может осуществляться:

- от транспортных организаций;

---

<sup>1</sup> МТС – материально техническая служба

- на складах, базах поставщиков, а также на промышленных предприятиях;
- непосредственно в учебном подразделении (ТИ, прибывших со сдатчиком грузоотправителя).

ТИ принимаются в учебных подразделениях с учётом условий, изложенных в договорах на их поставку, либо в соответствующих стандартах с учётом требований технических условий, инструкции по приёмке продукции производственно – технического назначения по количеству и по качеству.

Учебное подразделение – получатель обязано:

- создать условия для сохранности принимаемых ТИ;
- обеспечивать своевременно их приёмку;
- следить за исправностью и своевременностью поверки средств измерений, с помощью которых определяется параметры принимаемых ТИ.

Сроки приёмки по качеству (техническому состоянию) и комплектности ТИ при иногородней их поставке – не позднее десяти дней с момента их поступления в учебное подразделение. Приёмка ТИ, доставляемых в учебное подразделение в сопровождении сдатчика грузополучателя или приёмщика грузополучателя, производится комиссией на основании первичных документов по фактическому количеству и качеству грузов. Комиссия составляет акт приёмки, при обязательном участии сдатчика грузоотправителя (приёмщика грузополучателя). Этот акт (один экземпляр) учебное подразделение высылает грузоотправителю. В случае недостачи продукции или наличия дефектной продукции, а также при повреждении предохранительных пломб на ТИ акт приёмки по своему содержанию может соответствовать рекламационному акту.

ТИ принимаются только с заполненными паспортами. Принятые учебными подразделениями ТИ приходятся не позднее следующего дня на основании оформленных актов или нарядов.

Заведующий складом принимает поступившие ТИ для использования (на хранение) под расписку в акте приёмки (наряде, накладной, акте технического состояния). Принятые ТИ в тот же день записываются в книги (карточки) учета по фактическому количеству и качеству.

Одновременно на складе учебного подразделения заводятся стеллажные ярлыки с указанием гарантийных сроков хранения и очередных осмотров ТИ.

При приёмке средств измерений (СИ) проверяется наличие на них клейм или наличие в них паспорта, штампов или других отметок предприятия – изготовителя о поверке изделия. При отсутствии подобных отметок, а также при истекших сроках их действия СИ перед использованием и перед установкой на хранение подлежат первичной поверке.

В случае получения ТИ, прибывших без приёмщика грузополучателя (сдатчика грузоотправителя) и при условии отсутствия расхождений данных по количеству и качеству принятых ТИ с данными сопроводительных документов в адрес грузоотправителя учебное подразделение (МТС) высылает подтверждение о приёмке этих ТИ.

## 5 Порядок предъявлений рекламаций

При несоответствии технического состояния, комплектности, маркировки поступивших ТИ в учебное подразделение требованиям государственным стандартам и техническим условиям, либо данным, указанным в маркировке и сопроводительных документах, удостоверяющих техническое состояние ТИ, учебное подразделение – получатель (в том числе и МТС) обязано предъявить поставщику рекламацию. Рекламацию предъявляют в период гарантийного срока<sup>1</sup> как при приёмке ТИ у получателя, так и в процессе его монтажа, хранения и использования.

Если стандартами, техническими условиями или условиями договора на поставку основного ТИ для комплектующих ТИ установлен гарантийный срок, превышающий гарантийный срок ТИ, то по истечению гарантийного срока (гарантийной наработки) этого ТИ рекламацию предъявляют на его комплектующие.

Изготовителю комплектующего ТИ рекламацию предъявляют через поставщика основного ТИ (если это не предусмотрено договором на поставку ТИ).

Представитель поставщика для проверки качества и комплектности ТИ, участия в составлении и подписании рекламационного акта, а также для восстановления ТИ приглашается письмом – уведомлением по рекомендуемой форме, приложение Г. Оно должно быть направлено поставщику не позднее двадцати четырёх часов с момента обнаружения неисправностей. В этот же срок получатель заносит данные о возникшей неисправности в формуляр ТИ, предварительно проверив техническое состояние ТИ и соблюдение правил использования<sup>2</sup>.

Рекламацию предъявляют в виде рекламационного акта, приложение Д, составленного получателем и представителем поставщика. Если исключается допуск представителя поставщика в место нахождения ТИ, получатель составляет односторонний рекламационный акт. К одностороннему рекламационному акту прикладывают заверенную в установленном порядке копию уведомления о приглашении представителя поставщика и копию документа о согласии поставщика на составление одностороннего рекламационного акта (если они высылались).

Получатель при обнаружении несоответствия качества и комплектности ТИ установленным требованиям обязан обеспечить хранение ТИ в условиях, предотвращающих ухудшение его качества и смешение с другими ТИ. Для составления рекламационного акта получатель создаёт комиссию из своих представителей, в работе которой в качестве её члена принимает участие представитель поставщика. Односторонний рекламационный акт составляет комиссия, состоящая из представителей получателя и представите-

<sup>1</sup> Гарантийный срок или наработка ТИ исчисляется с момента его первичного ввода в эксплуатацию, если иные условия не оговорены в его эксплуатационной документации.

<sup>2</sup> При несоблюдении правил использования ТИ или при нарушении на нём пломб, которые должны сохраняться в течение гарантийного срока, рекламация не предъявляется.

ля отраслевой инспекции по качеству продукции. Рекламационный акт подписывает комиссия и утверждает руководитель учебного подразделения – получателя. Член комиссии, не согласный с содержанием рекламационного акта, обязан подписать акт с оговоркой о несогласии и изложить своё мнение. С особым мнением должны быть ознакомлены все члены комиссии. Рекламационный акт на ТИ должен быть составлен в течение пяти дней после обнаружения неисправности. Если для участия в составлении акта приглашают представителя поставщика, то к установленному сроку добавляют время, необходимое для его приезда. Общий срок составления рекламационного акта не должен превышать тридцати суток с момента обнаружения неисправностей в ТИ.

Акт о скрытых недостатках ТИ, на которые не установлен гарантийный срок, должен быть составлен в течение пяти дней после обнаружения недостатков, но не позднее четырёх месяцев со дня поступления продукции на склад получателя, обнаружившего скрытые недостатки. Рекламационный акт получатель высылает в течение трёх дней после его составления поставщику, заказчику при поставщике и другим организациям по соглашению между поставщиком и получателем. Один экземпляр рекламационного акта остаётся в деле получателя.

Рекламационный акт, полученный поставщиком должен быть не позднее чем в трёхдневный срок со дня его получения рассмотрен им для принятия согласованного решения по рекламации. Рекламацию следует считать удовлетворённой, если ТИ восстановлен (заменён), израсходованный на восстановление ТИ ЗИП<sup>1</sup> выполнен и в установленные сроки составлен акт удовлетворения рекламации по рекомендуемой форме, приложение Е. Если для устранения неисправности ТИ не требуется заводского ремонта, получатель вправе устранить неисправность сам, но за счет поставщика. Рекламационные документы (рекламационные акты, акты удовлетворения рекламаций, акты исследования и др.) подлежат учёту по журналам учёта. Рекомендуемая типовая форма журнала учёта рекламационных документов приведена в приложении Ж.

При поставке импортной продукции рекламационная работа ведётся в соответствии с документами на импортные товары. Рекламационные акты составляются первым грузополучателем, а в случае недостачи, некомплектности, повреждения или порчи продукции, которые могут быть обнаружены только после вскрытия тары, – получателем, вскрывающим тару. В рекламационном акте указываются:

- номер контракта, название, адрес поставщика, наименование товара, дата его получения грузополучателем, номера документов, выданных соответствующими транспортными организациями в подтверждение принятия груза к перевозке;
- количество товара, указанное в документах и выданное соответствующими транспортными организациями в подтверждение принятия груза к перевозкам, фактическое количество товара, установ-

---

<sup>1</sup> ЗИП – запас инструментов и принадлежностей

- ленное составителями акта, недостача товара по количеству против указанного в упомянутых документах;
- некомплектность, несоответствие качества товаров условиям контракта;
  - состояние тары и упаковки, маркировки на таре и, если это возможно на товаре;
  - заключение составителей акта, в котором должны быть указаны при несоответствии товара по качеству фактические данные в единицах измерения, предусмотренных в транспортных документах, а при несоответствии товара по качеству – фактическое количество товара, несоответствующего условиям контракта, и процент, на который уменьшается стоимость товара в связи с обнаруженным несоответствием качества;
  - время и место составления акта;
  - указания цены и стоимости импортного товара, а также каких – либо требований в денежном исчислении не допускается.

К рекламационному акту должны прилагаться подлинные транспортные документы, коммерческие акты, акты о вскрытии контейнеров и другие документы, подтверждающие обоснованность предъявляемых претензий. Рекламационный акт и прилагаемые к нему документы, подтверждающие обоснованность претензий, грузополучатель отправляет заказчику в семидневный срок со дня прибытия к нему товаров.

## **6 Учёт материальных средств**

Учёт материальных средств ведётся с целью установления достоверных данных о наличии, движении и техническом состоянии этих средств, необходимыми для планирования и организации учебного процесса, контроля за их сохранностью, законностью, целесообразностью и эффективностью их использования, подготовки исходных данных для составления отчётных документов.

Ответственность за состояние учёта в учебном подразделении в целом несёт его начальник, а за качество заведующий складом.

Учёт материальных средств заключается в оформлении соответствующих учётных документов.

### **6.1 Основные виды учётных документов**

Учётные документы в зависимости от их назначения подразделяются на первичные и вспомогательные документы, книги и карточки учёта материальных средств, а также книги регистрации учётных документов.

Первичные учётные документы – накладные, наряды, акты и другие – служат основанием для записей учётных данных в книгах и карточках учёта.

К учётным документам вспомогательного характера относятся сводные ведомости, доверенности, сопроводительные и упаковочные листы, стеллажные ярлыки, описи и т.п. Они способствуют выполнению операций, связанных с движением и изменением качественного (технического) состояния материальных средств.

По документам, не подписанным правомочным должностным лицом, не зарегистрированным в книге и не имеющих печати, если она предусмотрена, производить операции, связанные с движением и изменением качественного (технического) состояния материальных средств категорически воспрещается.

В учебное подразделение принимаются полностью оформленные первичные учётные документы с обязательными подписями получателя и сдатчика материальных средств. В книгах и карточках учёта материальных средств отражаются наличие, движение и качественное (техническое) состояние этих средств за определённый период. В случае утери книги (карточки) учёта учётные данные восстанавливаются в новой книге (карточке) по первичным учётным документам. Исполненные первичные учётные документы после записи в книгах (карточках) учёта склада произведенных по ним операций в конце рабочего дня сдаются в соответствующую службу под расписку в книге учёта.

### **6.2 Учёт материальных средств**

В учебном учреждении учёт материальных средств ведётся в службе МТС, а также на складе учебного подразделения по документам указанным в



приложении И. В службе МТС учёт материальных средств организует начальник службы. Учёт предусматривает выполнение следующих работ:

- составление, учёт и хранение учётных документов по оформлению всех операций, связанных с движением и изменением качественного (технического) состояния материальных средств;
- ведение книг и карточек учёта наличия движения и качественного (технического) состояния материальных средств;
- сверку данных учёта на складе учебного подразделения с данными учёта в службе МТС;
- подготовка необходимых отчётов (при необходимости).

На складе учебного подразделения учёт ведет заведующий складом. Учёт ведется по книге учёта или карточкам учёта.

Материальные средства, сданные со склада в ремонт, с учёта не снимаются.

Средства, выданные со склада во временное пользование сроком до одного месяца, записываются на складе в книгу учёта. Техническое состояние, комплектность и наработка каждого ТИ отображаются в его паспорте.

## **7 Хранение материальных средств**

### **7.1 Общие правила хранения приборов и оборудования**

Хранение приборов и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации. По срокам хранения материальных средств подразделяется на кратковременное и длительное.

При установке приборов и оборудования на кратковременное хранение необходимо:

- очистить от пыли, грязи и коррозии их наружные поверхности;
- проверить состояние и комплектность ЗИП;
- проверить полноту и правильность заполнения эксплуатационных документов.

Средства измерений устанавливаются, в дальнейшем по тексту СИ, на кратковременное хранение поверенными. Их поверка при хранении проводится в сроки, установленные для приборов, находящихся в эксплуатации.

При установке приборов и оборудования на длительное хранение дополнительно необходимо:

- произвести поверку встроенных СИ;
- отсоединить все кабели питания и соединительные штанги;
- провести консервацию, в соответствии с эксплуатационной документацией;

Перечень СИ, подлежащих длительному хранению и не входящих в комплект ТИ, утверждается руководителем учебного подразделения.

На СИ, находящиеся на хранении на складах, ежегодно составляется график представления их на поверку, приложение К, который утверждается после согласования его с соответствующей метрологической службой.

### **7.2 Хранение приборов и оборудования в закрытых складских помещениях**

Материальные средства, поступившие на склад на длительное хранение, освобождают от транспортной тары. Транспортная тара хранится отдельно в не отапливаемых помещениях, в условиях, обеспечивающих её сохранность.

Приборы и оборудование хранятся на складах в специальных помещениях или на стеллажах в укладочных ящиках. Запрещается хранить геодезические инструменты на штативах. Легкие приборы (часы, чертёжные приборы и принадлежности, ЗИП) и приборы не имеющие укладочных ящиков, хранятся в шкафах.

Более громоздкие и тяжелые приборы размещают на нижних полках стеллажей в один ряд по высоте, а без упаковки только в один ряд. Радиоизмерительные приборы в любом случае укладывают только в один ряд.

Положение приборов в укладочном ящике показывается на внутренней стороне крышки ящика соответствующими надписями, схемами и т.п. Винты крепления прибора внутри ящика и зажимные винты прибора должны

быть завернуты, а ящик закрыт на крючки. Ящики с приборами, внесённые в чистое помещение с холода, следует открывать лишь спустя два – три часа. Выступившей на приборе влаге надо дать высохнуть, вытирать её нельзя. Только после высыхания приборы протирают сухой чистой салфеткой или ветошью. К оптическим деталям (объективам, окулярам, призмам и др.) прикасаться пальцами запрещается.

Для хранения все СИ общего назначения следует группировать по типам и классам точности, а СИ одного типа и класса точности – по категориям технического состояния. Хранение СИ должно быть организовано, как правило, по видам измерений. СИ III и IV категорий, а также не поверенные СИ располагают на отдельных стеллажах или отдельных шкафах, на которых вывешивают бирку с надписью: «Изолятор неповеренных и неисправных СИ». СИ, состоящие из нескольких блоков, размещают комплектом. Учебные СИ хранят на отдельных стеллажах или в шкафах, на которых должна быть надпись: «Учебные СИ». Приборы и оборудование, поступившие в разобранном виде, хранят комплектами. Каждый узел (деталь) должен (должна) иметь ярлык с пояснительной надписью, указывающей, к какому прибору или оборудованию он (она) относится. На все приборы и оборудование, принятые на хранение, наклеивают стеллажные ярлыки, подписанные заведующим складом. На стеллажных ярлыках для СИ необходимо указывать дату последней выполненной поверки и технического обслуживания.

Запрещается хранить в одном помещении с приборами и оборудованием:

- заполненные электролитом аккумуляторы;
- кислоты, щелочи и материалы, выделяющие химически активные пары и газы;
- продукты питания и вещества, подверженные гниению или выделяющие влагу;
- легковоспламеняющиеся жидкости, промасленную ветошь и горючие материалы.

Запрещается размещать приборы и оборудование на полу, возле отопительных печей, радиаторов центрального отопления и у окон, пропускающие прямые солнечные лучи. Электроизмерительные приборы, имеющие арретиры, хранят заарретированными.

Приборы магнитоэлектрической системы – с замкнутыми входными клеммами.

Источники питания (сухие элементы, батареи) извлекают из приборов, заворачивают в пергаментную бумагу или водонепроницаемую плёнку и хранят отдельно от приборов, периодически заменяя их на новые.

Аккумуляторы, входящие в комплект приборов, хранят в отдельных хранилищах в соответствии с правилами хранения аккумуляторов. Разрешается хранить вместе с приборами неформованные, не залитые электролитом серебряно-цинковые аккумуляторы.

Приборы и оборудование при установке на длительное хранение подлежат консервации. Все их неокрашенные металлические части смазываются техническим вазелином, либо другой безкислотной смазкой. Через каждый год хранения производится их переконсервация. Деревянные принадлежности приборов предохраняют от чрезмерной сухости и влажности. Такие деревянные изделия, как рейки и планшеты во избежание прогиба хранят в вертикальном положении в специальных стойках. Приборы и оборудование, находящиеся на хранении подвергаются осмотрам и техническому обслуживанию по утверждённому плану.

Контрольные осмотры СИ проводятся с участием метролога не реже одного раза в три месяца с целью проверки их состояния и правильности хранения. Обнаруженные во время осмотра непереносимые и неисправные СИ помещаются в изолятор непереносимых и неисправных СИ с последующей отправкой на поверку или в ремонт. Работы по организации поверки и техническому обслуживанию СИ при хранении планируются на основании сроков их поверки и данных о техническом состоянии, полученных при осмотрах, и проводятся в случаях:

- истечения сроков поверки;
- нарушения поверительного клейма или утери документов, подтверждающих проведение поверки СИ;
- нарушение условий хранения;
- возникновения сомнения в исправности хранимых СИ.

## **8 Требования к складскому помещению и его оборудованию, основные правила техники безопасности на складе**

В каждом хранилище склада должна иметься следующая документация:

- паспорт хранилища с указанием его ёмкости и сведений о ремонте;
- инструкция о порядке допуска в хранилище;
- инструкция о действиях в случае пожара или другого стихийного бедствия;
- план размещения имущества и эвакуации при пожаре;
- описание мебели, инвентаря и оборудования, находящихся в складе;
- журнал для записи замечаний и указаний лиц, проверяющих порядок хранения;
- журнал регистрации температуры и относительной влажности в помещении хранилища, приложение Л.
- В расписании дня работы склада предусматривается время для:
  - приёмки и выдачи приборов и оборудования;
  - технического обслуживания ТИ и других видов внутрискладских работ;
  - уборка помещения склада.

Условия хранения на складе должны обеспечивать предохранение ТИ от физических, биологических, химических и других воздействий.

К комплексу мероприятий по хранению относится также борьба с грызунами, молью и другими вредителями, различные мероприятия по консервации ТИ, осмотр, сушка и т.п.

Противопожарные мероприятия на складе организуют в соответствии с требованиями установленных инструкций. Желательно хранение ТИ в негорючих зданиях. В хранилищах на каждые 200 м<sup>2</sup> площади пола должны быть предусмотрены пенный огнетушитель, ящик ёмкостью 0,5 м<sup>3</sup> с песком и лопатой, бочка ёмкостью 250 литров с водой. Склады с горючими материалами обязательно обеспечивают молниезащитой, пожарной сигнализацией и телефонной связью.

В хранилищах шторы на окнах и стеллажах должны быть обязательно обработаны огнестойким составом. Помещение склада должно быть просторным, светлым, сухим и иметь хорошую вентиляцию. Температура воздуха в отапливаемом помещении склада должна быть не ниже плюс 15 °С, без резких суточных колебаний (не более 5 °С), а относительная влажность не должна превышать 70 %. Допускается кратковременное повышение относительной влажности воздуха до 80 % (при температуре 25 °С), но суммарно по времени не более одного месяца в год.

Лучшим отоплением для склада является – центральное водяное. Для определения температуры и относительной влажности в помещении склада,

на внутренней стене, на высоте 1,5 метра от пола и не ближе двух метров от дверей, вентиляционных отверстий, нагревательных приборов, вывешивают гигрометр и термометр. Допускается замена обоих приборов одним – психрометром. Заведующий складом ежедневно, два раза в сутки, примерно в одно и то же время (в 9 часов и 15 часов) снимает показания приборов и отмечает в журнале значения температуры и относительной влажности воздуха в помещении. Если значения температуры и влажности выходят за пределы допустимых, то принимаются необходимые меры для обеспечения нормальных условий хранения (дополнительное отопление, вентиляция и т.п.). Полы хранилищ должны иметь поверхность стойкую к образованию крошки, песка, пыли и прочее, они должны выдерживать нагрузку создаваемую инструментами, устанавливаемые на хранение и быть удобными для уборки. Неровности, выбоины, трещины и другие повреждения полов должны своевременно устраняться. Искусственное освещение помещения склада должно быть электрическим. Щитки с предохранителями размещают в металлических ящиках вне склада. Светильники должны быть закрытого типа (со стеклянными колпаками). Для осмотра и проверки геодезических приборов в помещении склада, где они хранятся, устанавливаются соответствующие приспособления и оборудование, например, стойки (бетонные столбы), рейки, светящиеся марки, отвесы и др. С целью обеспечения рациональной укладки ТИ складские помещения оснащаются односторонними и двусторонними стеллажами. Целесообразно применять для складирования затаренных ТИ сборно-разборные стеллажи с изменённым шагом полок. Полки должны изготавливаться из немагнитного материала, их поверхность должна быть гладкой. Ширина полок стеллажа должна быть не менее ширины оснований, устанавливаемых на них укладочных ящиков (футляров) приборов.

Помещения склада оборудуются стеллажами с соблюдением следующих требований:

- промежутки между стеллажами и наружными стенами помещения должны быть не менее 0,6 м, а между нижней полкой стеллажа и полом не менее 0,5 м;
- расстояние между верхними полками стеллажей и потолком должно быть не менее 1,0 м, между светильником и располагаемым на верхней полке стеллажа грузом – не менее 0,5 м;
- расстояние между стеллажами и радиаторами центрального отопления должно быть не менее 0,6 м.

Место приёмки и выдачи ТИ отделяется от места их хранения решёткой или барьером.

Помещение склада должно содержаться в чистоте. Полы моются не реже двух раз в месяц. По мере необходимости с помощью пылесоса удаляется пыль с хранимого имущества, полов, стен, потолка и других мест. Во время уборки помещения ящики с приборами и оборудованием, а также шкафы следует держать закрытыми.

## 9 Ведение эксплуатационной документации на ТИ

ТИ (приборы, инструменты, оборудование) должны иметь формуляры (паспорта), составленные предприятиями – изготовителями в соответствии со стандартами. Формуляр является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием – изготовителем основные параметры и технические характеристики ТИ, отражающим состояние данного ТИ и содержащим сведения по его использованию (длительность и условия работы, техническое обслуживание аттестация и поверки, виды ремонта и другие данные за период использования).

Паспорт поставляется в комплекте с теми ТИ, для которых ведение учёта технического состояния и данных по использованию завод – изготовитель считает целесообразным.

Если в процессе эксплуатации таких ТИ возникает необходимость отражения в эксплуатационной документации сведений об их техническом состоянии, обслуживании и наработке, то паспорта целесообразно дополнить соответствующими таблицами приложение М (таблицы 3,4,5 и др.) или завести на них формуляры. В случае отсутствия (утери) формуляра (паспорта) ТИ или наличия формуляра устаревшей формы необходимо составить для него новый документ по форме, приведённой в приложении М.

Формуляры на ТИ, вывозимые на полевую учебную геодезическую практику, во избежание их утери в полевых условиях постоянно хранят на складе. Кроме формуляра для тех ТИ, с которыми работают в полевых условиях, заведующим складом учебного подразделения ведутся журналы **учёта их технического состояния** и эксплуатации по форме, приведённой в приложении Н. Они предназначены для регистрации данных о техническом состоянии и эксплуатации ТИ за определённый период времени в полевых условиях. За полноту данных и правильность ведения журнала отвечает заведующий складом.

После окончания полевой учебной геодезической практики, данные из журнала учёта технического состояния ТИ, переносятся в его формуляр (для теодолитов, нивелиров, светодальномеров, тахеометров – обязательно). При ведении эксплуатационной документации на ТИ должны соблюдаться следующие правила:

- записи должны вестись систематически, не допускается накопление информации с последующей записью за весь период времени;
- записи в эксплуатационной документации производятся только чернилами (шариковой ручкой) чисто и разборчиво;
- подчистки записей не допускаются;
- исправления должны быть оговорены и заверены подписью соответствующим начальником;
- по мере использования листов отдельных разделов формуляра разрешается клеивать дополнительные листы с рекомендованными для этих разделов формами.

Запись об установлении категории ТИ с указанием основания для установления этой категории заносится в формуляр за подписью соответствующего начальника (заведующего кафедрой).

Правильность ведения эксплуатационной документации на средства измерений помимо соответствующих начальников, контролирует также метролог учебного подразделения.



## 10 Транспортирование ТИ

Транспортирование конкретных ТИ должно выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в документации по их эксплуатации, инструменты транспортируются багажом, либо с нарочным транспортом любого вида. Перевозка барометров, гравиметров и комплектов электромагнитных дальномеров авиационным транспортом допускается только в герметичном отсеке. При перевозке инструментов багажом желательно присутствие представителя получателя или отправителя при их погрузке и выгрузке с целью контроля за соблюдением бережного отношения к багажу со стороны транспортной организации.

Гравиметры и хронометры должны транспортироваться только в сопровождении специалиста.

Инструмент, подлежащий перевозке, а также ЗИП, входящий в его комплект, должны быть помещены в укладочный ящик (ящички) и надёжно закреплены в соответствующих гнёздах. Укладка и упаковка инструмента в ящик производится под наблюдением и руководством ответственного представителя. При транспортировании мерных лент в контейнерах, оборудованных специальными стеллажами, их упаковка в ящички не обязательна.

В зависимости от особенностей инструментов должны соблюдаться следующие правила:

- чувствительные элементы гравиметров с металлическими пружинами, гиротеодолитов и электроизмерительных приборов должны быть арретированы;
- при транспортировании термостатированных гравиметров при температуре ниже минус 20 0С из инструментов и ЗИП к ним изымаются термоконтакты и перевозятся отдельно при температуре не ниже минус 20 0С;
- баланс хронометра при перевозке на большие расстояния должен быть поставлен на пробковые клинья, хронометры должны перевозиться в ящик со специальными гнездами и мягкой обивкой;
- аккумуляторы, заполненные электролитом, должны перевозиться в отдельном ящичке.

Укладочные ящички с высокоточными инструментами при перевозке багажом по железной дороге или авиатранспортом на значительное расстояние, а также автотранспортом по плохим дорогам перевозятся в специальных транспортировочных ящичках, имеющих внутри амортизаторы.

Топогеодезические инструменты средней точности для транспортировки могут быть упакованы вместе с укладочными ящичками в транспортировочные ящички по несколько штук. Размеры транспортировочного ящичка должны быть такими, чтобы между его стенками и стенками укладочных ящичков, а также между самими укладочными ящичками имелись зазоры не менее 4 – 5 см. Эти зазоры должны плотно заполняться амортизирующим материалом.

На верхней стороне транспортировочного ящика должны быть сделаны предупредительные надписи: «Осторожно», «Оптический инструмент», «Верх», «Не кантовать». Перевозка инструментов в пассажирских вагонах и самолётах может производиться без упаковки в транспортировочные ящики. При этом укладочные ящики инструментов должны быть устойчивыми и находится в вертикальном положении. Под укладочные ящики рекомендуется подкладывать мягкую подстилку. На грузовых автомашинах инструменты перевозятся в транспортировочных ящиках. Транспортировочные ящики необходимо устанавливать в передней части кузова на мягкую подстилку и накрывать их брезентом. При необходимости перевозки инструментов без транспортировочного ящика, инструмент в укладочном ящике находится у сопровождающего на коленях.

## 11 Техническое обслуживание ТИ

Техническое обслуживание, в дальнейшем по тексту ТО, должно проводиться на всех этапах эксплуатации ТИ: при использовании по назначению, хранении, транспортировании, в ходе ремонта и т.д. (кроме списания).

В основе ТО лежит принцип обязательного проведения определённого вида ТО в заранее установленные сроки. Сроки проведения ТО устанавливаются по ряду признаков. ТО проводится по истечении определённого времени (календарный признак) или по выполнению определённых объёмов работы, - например измерений и т.п. (признак наработки). Оно может также проводиться по заранее установленным признакам технического состояния (уровню рабочей жидкости, запылённости или загрязнённости и т.п.). Периодичность ТО, количество различных видов ТО и перечень операций, выполняемых при ТО каждого вида оговариваются в эксплуатационной документации на конкретный ТИ. При отсутствии подобных сведений в эксплуатационной документации следует руководствоваться соответствующими инструкциями, пособиями и т.п.

Если и в этих документах не отражены вопросы ТО данного вида ТИ, то руководитель учебного подразделения устанавливает порядок его ТО с учётом требований к ТИ аналогичных технических инструментов, либо на основании требований соответствующих технических указаний других ведомств.

В общем случае предусматриваются следующие виды периодических ТО, установленных по календарному признаку (перечислены в порядке их возрастания):

- ежедневное ТО;
- еженедельное ТО;
- месячное (ТО №1);
- полугодовое (ТО №2);
- годовое (ТО №3).

Объём работ, проводимых при каждом виде ТО, определён в приложении Т. Для конкретных ТИ в соответствии с их эксплуатационной документацией количество видов ТО может быть сокращено (за исключением теодолитов, нивелиров, светодальномеров и т.п.).

ТО наибольшей трудоёмкости (годовое – при назначении вида ТО по календарному признаку, или максимальное – при его назначении по наработке) производится не более чем на 25 % ТИ одного типа.

Виды ТО на различных этапах использования ТИ определяются их эксплуатационной документацией. При выполнении среднего ремонта ТИ обязательно выполнение ТО №3. При этом не производится замена комплектующих ТИ с назначенным ресурсом (сроком работы), сохранившим не менее 75 % ресурса (срока работы).

При установлении для одного и того же ТИ различные ТО, назначаемых по календарному признаку и по наработке или по календарному призна-

ку и по техническому состоянию, необходимо при их организации предусматривать максимальное возможное совмещение этих ТО по времени, месту проведения и исполнителя.

Проведение ТО всех видов, начиная с месячного, должна предшествовать проверке ТИ на работоспособность.

Неработоспособные ТИ передаются в ремонт. Допускается проводить ТО ТИ, имеющих неисправности, не ведущие к утрате работоспособности. Возможно также объединять по времени поверки СИ с их ТО.

При проведении ТО всех видов запрещается:

- изменять предусмотренную эксплуатационной документацией периодичность;
- сокращать установленный объём работ (исключать отдельные операции или проверки);
- нарушать регламентированные последовательность и технологию выполнения операций;
- использовать непредусмотренные технической документацией инструменты, приборы и материалы, а также не поверенные СИ.

Нормы расхода материалов при ТО ТИ приведены в приложении П. При выполнении ТО по возрастающей, а также при всех случаях замены комплектующих инструментов с назначенными ресурсами (сроком работы) делается соответствующая запись в формуляре или заменяющим его документе ТИ. При длительном хранении ТИ, ТО планируется с периодичностью и в объёмах, указанных в технической документации. Если в технической документации на ТИ нет указаний по ТО при хранении, оно выполняется один раз в год. Объём ТО в этом случае устанавливается опытным путём и должен обеспечивать поддержание исправности ТИ.

## 12 Организация ремонта ТИ

По объёму и сложности выполняемых работ ремонт разделяют на текущий, средний и капитальный. По месту выполнения – на местный (осуществляется в учебных учреждениях) и заводской (выполняется на заводах, в мастерских). По времени выполнения ремонт разделяется на плановый и не плановый.

Система ремонта для каждого ТИ указывается в его технической документации. Планирование ремонта ТИ осуществляется учебным подразделением, в ведении которого находятся эти ТИ. Текущий ремонт выполняется сразу по возникновении необходимости заведующим складом. Материально-техническое обеспечение мелкого ремонта осуществляется, как правило, за счёт индивидуального ЗИПа ремонтируемого ТИ.

Средний ремонт ТИ выполняется мастерскими учебного учреждения города. В этом случае он рассматривается как местный ремонт. При отсутствии или невозможности осуществления местного ремонта он может выполняться по нарядам на заводе. При выполнении среднего ремонта используется как индивидуальный так и групповые ЗИП. Отдельные детали и узлы могут изготавливаться заново.

Капитальный ремонт ТИ выполняется, как правило, в заводских условиях со снятием их с эксплуатации. Для выполнения ремонта ТИ направляются в специализированные ремонтные мастерские, на заводы-изготовители и другие предприятия.

Если ремонт ТИ выполняется в учебном учреждении города, то он передаётся в мастерские с полностью и правильно заполненным формуляром, к которому прилагается ведомость дефектов, приложение Р. Ведомость дефектов составляется заведующим складом и утверждается руководителем учебного подразделения.

При ремонте ТИ вне учебного учреждения на основе ведомости дефектов составляется акт технического состояния, который высылается (доставляется) вместе с инструментом, подлежащим ремонту.

Все сведения о ремонте ТИ заносятся ремонтным предприятием в его формуляр сразу по выполнении ремонта. Приёмка ТИ из ремонта проводится в соответствии с правилами, рассмотренными в разделе 4. Она осуществляется заведующим складом на ремонтном предприятии или комиссией непосредственно в учебном подразделении. Приёмка должна быть проведена в течение десяти дней со дня поступления ТИ в учебное подразделение (на склад). Результаты приёмки оформляются актом приёмки и (или) актом технического состояния. Один экземпляр этих документов в течение трёх дней высылается предприятию.

В случае несоответствия отремонтированного ТИ установленным требованиям, ремонтному предприятию предъявляется рекламация, рассмотренная в разделе 5. ТИ являющиеся средствами измерений, после ремонта должны быть обязательно поверены.

## 13 Категорирование ТИ<sup>1</sup>

Техническое состояние ТИ должно периодически проверяться. По результатам проверки каждый ТИ относится к определённой категории (категорируют). Для ТИ установлено пять категорий технического состояния.

К первой категории относятся ТИ, не находящиеся в использовании, либо находившиеся или находящиеся в использовании, исправные и не выработавшие установленный техническими условиями гарантийный срок службы или ресурс.

Ко второй категории – ТИ, выработавшие установленный гарантийный срок службы или ресурс, исправные или требующие мелкого ремонта.

К третьей категории – ТИ, требующие среднего ремонта.

К четвёртой категории – ТИ, требующие капитального ремонта.

К пятой категории – ТИ, не пригодные к использованию по назначению, ремонт которых технически не возможен или экономически нецелесообразен.

Для отдельных ТИ (кроме теодолитов, нивелиров, светодальномеров и т. п.) могут устанавливаться три (первая, вторая и пятая – для неремонтируемых, первая, третья и пятая – для простых и малоценных) или четыре (первая, вторая, третья и пятая, если капитальный ремонт не предусмотрен) категории технического состояния.

Количество категорий технического состояния конкретного ТИ определяется в его эксплуатационной документации, а при отсутствии таких указаний – в соответствующих руководящих документах по ТИ. Для опытных образцов ТИ, прошедших приёмные государственные испытания и передаваемых для использования в производство, категория технического состояния (не выше второй) устанавливается комиссией по определению испытаний. Запись в формуляре о присвоении категории производится должностными лицами (материально-технической) службы после утверждения акта.

Категорирование ТИ осуществляется один раз в год. Оно должно предшествовать инвентаризации. Кроме того, категорирование проводится:

- после выработки установленного гарантийного срока или ресурса, межремонтного срока или ресурса;
- после проведения среднего или капитального ремонта;
- после происшествий, отразившихся на техническом состоянии ТИ;
- ежегодное категорирование не производится, если с момента предыдущего категорирования прошло не более шести месяцев.

Категорирование осуществляется в учебном подразделении, комиссией, назначаемой по учебному учреждению. Категорирование ТИ после капитального ремонта проводится работниками службы технического контроля предприятия, выполнившего ремонт.

Комиссия определяет техническое состояние ТИ путём изучения его формуляра и анализа содержащихся в нём замечаний, осмотра, а в случае

<sup>1</sup> Инструменты средств измерений (СИ) имеют четыре категории, четвёртая категория подлежит списанию.

необходимости и опробования в работе. По результатам работы комиссии составляется в одном экземпляре акт технического состояния с указанием новой или подтверждением имевшейся категории.

Акт технического состояния утверждается деканом факультета учебного учреждения, после чего вносится в формуляр (паспорт) ТИ. Акт технического состояния хранится в учебном подразделении.

ТИ, переведённые в пятую категорию, подлежат списанию. Акт технического состояния в этом случае составляется в двух экземплярах и должен содержать предположения комиссии по использованию ТИ и его комплектующих изделий после списания (использование в ходе изучения составных частей при проведении занятий, разборка на запасные части и т.п.).

## 14 Списание ТИ

Списание ТИ производится по актам технического состояния.

При списании по актам технического состояния нормативный срок службы (ресурс) ТИ определяется:

- по технической документации (техническим условиям, техническому описанию, формуляру);
- при отсутствии в технической документации указаний срока службы (ресурса) – по нормативно-техническим директивным документам.

В случае отсутствия необходимых указаний и в этих документах срок службы (ресурс) определяется по нормам годовых амортизационных отчислений.

Ориентировочные сроки службы (ресурс) ТИ и технических средств общего назначения, используемых в топогеодезических подразделениях указаны в приложении С. Использование списанных ТИ указано в разделе 13. Следует уделять особое внимание использованию в качестве запасных частей деталей и сборочных единиц неограниченного ресурса (например, оптические детали), а также не выработавшие значительную (свыше 50 %) часть своего ресурса.



## **15 Поверки и исследования точных оптических теодолитов**

Поверки теодолитов в учебном подразделении производят после получения их со складов или ремонта, а также периодически во время учебного процесса и технического обслуживания. После всех поверок теодолитом измеряют 4 – 5 направлений шестью приёмами и зенитные расстояния тремя приёмами. Результаты измерений должны соответствовать допускам, установленным для тех видов работ, в которых будет применяться теодолит.

Поверки и исследования выполняют в следующем порядке.

**1. Поверка плавности вращения подъёмных винтов подставки и её устойчивости.** Вращение подъёмных винтов подставки теодолита должно быть плавным, без скачков и срывов, качка винтов не допускается.

Устанавливают теодолит на прочном основании. Наводят зрительную трубу на резко очерченный предмет или марку и фиксируют положение алидады закрепительным винтом. Взявшись обеими руками за корпус подставки и наблюдая в зрительную трубу, легким усилием пытаются развернуть теодолит сначала в одну сторону, затем в противоположную. Если после каждой попытки разворота изображение возвращается на прежнее место, то подставка достаточно устойчива, у подъёмных винтов качки нет. Если же изображение не возвращается, а расстояние между его новым и прежним местом превышает толщину штриха сетки нитей, подъёмные винты требуют регулировки.

**2. Поверка перпендикулярности оси цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга к вертикальной оси вращения теодолита (поверка уровня при алидаде горизонтального круга).** Теодолит устанавливают на штативе и горизонтируют. Алидаду поворачивают так, чтобы ось уровня располагалась в направлении двух подъёмных винтов. Вращением этих винтов приводят пузырёк уровня на середину и снимают отсчёт по горизонтальному кругу. Поворачивают алидаду на  $180^\circ$  и вторично снимают отсчёт по горизонтальному кругу. Если пузырёк уровня отклонится от середины не более чем на половину деления, перпендикулярность оси цилиндрического уровня достигнута. В противном случае приводят пузырёк уровня на середину: на половину дуги отклонения – подъёмными винтами подставки и окончательно – исправительными винтами уровня. Поверку выполняют до тех пор, пока отклонение пузырька уровня от середины не станет менее половины деления. Круглый уровень проверяют и исправляют после установки теодолита в горизонтальное положение по исправленному цилиндрическому уровню.

Поверку уровня при алидаде горизонтального круга выполняют перед началом наблюдений на пункте.

**3. Поверка правильности вращения алидады горизонтального круга.** После тщательного горизонтирования теодолита алидаду поворачивают на несколько оборотов в одном направлении и затем при установках али-

дады через каждые  $45^\circ$  берут отсчёты по её уровню. Отклонение пузырька уровня от середины не должно превышать двух делений для теодолитов типов Т1 и Т2 и трёх делений для теодолитов типа Т5. При больших отклонениях пузырька уровня дефект устраняется в мастерской.

**4. Проверка правильности установки сетки нитей.** Теодолит тщательно горизонтируют и наводят зрительную трубу на нить отвеса, повешенного на расстоянии 8 – 12 м от прибора. Вертикальная нить (биссектор) должна совпадать с изображением нити отвеса. В противном случае положение сетки нитей исправляется.

**5. Проверка перпендикулярности визирной оси зрительной трубы к оси вращения трубы (определение коллимационной ошибки).** Измеряют теодолитом при круге «лево» (КЛ) и круге «право» (КП) направление на отдалённый хорошо видимый предмет и по результатам измерений вычисляют величину двойной коллимационной ошибки по формуле

$$2C = \text{КЛ} - \text{КП} \pm 180^\circ.$$

Величина  $2C$  не должна превышать  $20''$  для теодолитов типов Т1 и Т2 и  $30''$  – для теодолитов типа Т5.

Если величина двойной коллимационной ошибки превышает установленный допуск, то её уменьшают следующим образом:

- вычисляют среднее значение измеренного направления по формуле  $\alpha = \frac{1}{2}(\text{КЛ} - \text{КП}) - 90^\circ$ , затем при КЛ устанавливают это значение с помощью оптического микрометра и наводящего винта алидады;
- исправительными винтами сетки нитей совмещают центральную вертикальную нить (биссектор) с изображением предмета.

После исправления коллимационной ошибки повторно проверяют по отвесу правильность установки сетки нитей.

**6. Проверка перпендикулярности горизонтальной оси вращения зрительной трубы к вертикальной оси вращения теодолита.** Теодолит с предварительно исправленной коллимационной ошибкой устанавливают в 20 – 30 м от стены здания и тщательно горизонтируют. На здании выбирают две расположенные примерно в одной вертикальной плоскости чёткие цели: одну высоко расположенную – под углом наклона не менее  $20^\circ$ , а вторую вблизи горизонта теодолита.

При обоих положениях вертикального круга измеряют направления на эти цели. С точностью  $0,1^\circ$  измеряют угол наклона высоко расположенной цели.

Величина неперпендикулярности  $i$  горизонтальной оси вращения зрительной трубы к вертикальной оси теодолита вычисляется по формуле

$$i = 0,5 \left[ (\text{Л} - \text{П})_{\alpha \neq 0} - \frac{(\text{Л} - \text{П})_{\alpha \approx 0}}{\cos \alpha} \right] \text{ctg} \alpha,$$

где  $(\text{Л} - \text{П})_{\alpha \neq 0}$  и  $(\text{Л} - \text{П})_{\alpha \approx 0}$  - разности отсчётов при наблюдении при КЛ и КП на высоко расположенную цель и цель вблизи горизонта теодолита.

В качестве высоко расположенной цели можно использовать нить коллиматора (зрительную трубу вспомогательного теодолита), устанавливаемую

мого перед поверяемым теодолитом так, чтобы можно было наблюдать «труба в трубу» под углом наклона  $|\alpha| \geq \pm 20^\circ$ .

Значение угла  $i$  для теодолитов типа Т1 не должно превышать  $10''$ , Т2 –  $15''$  и Т5 –  $20''$ . В противном случае теодолит следует отправить в мастерскую.

**7. Проверка правильности вращения зрительной трубы вокруг горизонтальной оси.** Зрительную трубу наводят на нить отвеса и перемещают в вертикальной плоскости в пределах  $2 - 3^\circ$  при помощи наводящего винта. Если вертикальная нить сетки отклоняется от нити отвеса, теодолит следует отправить для устранения дефекта в мастерскую.

**8. Проверка уровня при алидаде вертикального круга.** При КЛ и КП измеряют зенитное расстояние хорошо видимого удалённого предмета. Вычисляют место зенита  $MZ$  и зенитное расстояние  $Z$  по формулам

для теодолита ОТ-02М (ОТ-02)

$$MZ = \text{КЛ} + \text{КП} - 180^\circ,$$

$$Z = \text{КП} - \text{КЛ} + 90^\circ,$$

для теодолитов типа Т1 и Т2

$$MZ = \frac{\text{КЛ} + \text{КП} \pm 360^\circ}{2},$$

$$Z = \text{КЛ} - MZ = MZ - \text{КП}.$$

Если величина  $MZ$  отличается от  $0^\circ 00' 00''$  более чем на  $20''$ , то положение уровня исправляют следующим образом:

– вычисляют отсчёт при КЛ или КП, которому соответствует место зенита, равное нулю, по формулам:

для теодолита ОТ-02М (ОТ-02)

$$\text{КЛ} = 135^\circ - \frac{Z - MZ}{2},$$

$$\text{КП} = 45^\circ + \frac{Z + MZ}{2},$$

для теодолитов Т1 и Т2

$$\text{КЛ} = Z + MZ,$$

$$\text{КП} = MZ - Z;$$

– наводят зрительную трубу теодолита при КЛ или КП на ранее выбранный предмет и устанавливают на шкале оптического микрометра значения минут и секунд вычисленного отсчёта;

– совмещают диаметрально противоположные штрихи лимба, вращая установочный винт уровня при алидаде вертикального круга;

– приводят на середину пузырёк уровня при алидаде вертикального круга юстировочными винтами уровня.

После юстировки уровня величину  $MZ$  определяют вторично.

**9. Проверка компенсатора углов наклона теодолита Т5К.** Компенсатор должен обеспечивать постоянство отсчёта по вертикальному кругу при уклонении вертикальной оси вращения от вертикали в пределах  $3'$ .

Поверку выполняют в следующем порядке. Устанавливают теодолит на штатив так, чтобы один из подъёмных винтов подставки был расположен в направлении выбранной визирной цели, и горизонтируют теодолит с помощью цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга. Наводят зрительную трубу на цель и берут отсчёт по вертикальному кругу. Поворачивают алидаду на  $90^\circ$  и наклоняют теодолит подъёмным винтом подставки на  $3'$  (на 5 – 6 делений уровня при алидаде горизонтального круга в направлении визирной цели). Снова наводят зрительную трубу наводящим винтом на ту же цель и снимают отсчёт по вертикальному кругу.

Те же действия выполняют при наклоне теодолита на  $3'$  в обратном направлении. Разность между отсчётами, полученными при наклоне теодолита в противоположных направлениях, не должна превышать  $12''$ .

Аналогичную проверку производят, наклоняя теодолит подъёмными винтами на  $3'$  влево и вправо от плоскости визирования.

**10. Поверка места нуля теодолита Т5К.** Устанавливают нивелирную рейку в 10 м от теодолита. Приводят теодолит в рабочее положение и берут при небольшом произвольном наклоне зрительной трубы отсчёты по вертикальному кругу КЛ и по рейке  $h_n$  (в мм) при положении зрительной трубы КЛ. Переводят зрительную трубу в положение КП, устанавливают по вертикальному кругу отсчёт  $КП=КЛ\pm 180^\circ$  и берут отсчёт по рейке. Место нуля (в секундах дуги) находится по формуле

$$MO = \frac{h_n - h_{п}}{2d} \rho'' ,$$

где  $d$ - расстояние от теодолита до рейки (в мм).

Место нуля теодолита не должно превышать  $2 - 3'$ .

Для исправления места нуля ослабляют боковые исправительные винты и перемещают сетку нитей верхним и нижним исправительными винтами так, чтобы отсчёт на рейке по горизонтальной нити был равен  $\frac{h_n + h_{п}}{2}$ . При этом может заметно увеличиться коллимационная ошибка теодолита. Поэтому после затяжки юстировочных винтов её следует определить заново и, если необходимо, то исправить.

**11. Поверка оптического центрира.** Для поверки оптического центрира теодолитов Т1, Т2 и 2Т2, встроенного в алидадную часть, центрируют теодолит над точкой и тщательно горизонтируют. Поворачивают алидаду на  $360^\circ$ , наблюдая за положением точки, над которой центрирован теодолит. При этом изображение точки не должно выходить за пределы внутреннего кольца в поле зрения оптического центрира. В противном случае необходимо отвинтить два винта и отсоединить от боковой стойки крышку оптического центрира, закрывающую головки винтов, скрепляющих окулярное колесо оптического центрира со стойкой. Слегка освободив эти винты, перемещением окулярного колена в боковой плоскости добиваются совмещения визирной оси оптического центрира с вертикальной осью вращения теодолита так, чтобы изображение точки не смещалось относительно центра сетки при вращении алидадной части теодолита.

Поверку оптического центрира, встроенного в подставку теодолита, выполняют в следующем порядке:

- устанавливают теодолит на ровной площадке и тщательно горизонтируют;
- забивают в 3 – 5 м от теодолита кол в торец которого устанавливают тонкую иглу, и на её основание наводят перекрестие сетки нитей зрительной трубы;
- переводят зрительную трубу через зенит и забивают также в 3 – 5 м от теодолита второй кол, на торце которого отмечают иглой проекцию перекрестия сетки нитей;
- забивают вторую и третью пару колец с иглами при установке теодолита под углами  $60^\circ$  и  $120^\circ$  относительно первого положения;
- натягивают между иглами парных колец тонкие нити.

Пересечение нитей является точкой, над которой установлен теодолит. Перекрестие сетки нитей оптического центрира должно совпадать с найденной точкой. Поверку оптического центрира выполняют дважды при высотах прибора, отличающихся на 30 – 40 см. Если перекрестие сетки нитей отклоняется более чем на 2 мм, оптический центрир юстируют в мастерской.

**12. Поверка расположения оси накладного уровня в одной плоскости с горизонтальной осью вращения зрительной трубы** (для перекладываемых уровней). Поворотом алидады располагают уровень по направлению двух подъёмных винтов прибора и с их помощью приводят пузырёк уровня на середину. Если при покачивании уровня на опорах вперёд пузырёк уходит в одну сторону, а при покачивании назад – в другую, то ось уровня и горизонтальная ось не лежат в одной плоскости. Эту погрешность устраняют с помощью боковых исправительных винтов уровня.

**13. Поверка параллельности оси накладного уровня и горизонтальной оси вращения зрительной трубы** (для перекладываемых уровней). Приводят пузырёк уровня на середину, замечают отсчёт по одному из концов пузырька и перекладывают уровень на опоры. Если пузырёк уходит в сторону, то приводят его к середине: на первую половину дуги отклонения – вертикальными исправительными винтами уровня, на вторую – подъёмными винтами теодолита.

**14. Поверка перпендикулярности оси накладного уровня к вертикальной оси вращения теодолита** (для уровней на подставке теодолита). Горизонтируют теодолит и замечают отсчёты по лимбу и одному из концов пузырька накладного уровня. Поворачивают алидадную часть на нечётное число полных оборотов и устанавливают точно на первоначальный отсчёт по лимбу. Вращают ещё два – три раза алидаду по ходу и против хода часовой стрелки при других установках. Если пузырёк уровня уходит от середины не более чем на два деления, теодолит считается отрегулированным. В противном случае его регулируют в мастерской. После этого приступают непосредственно к проверке перпендикулярности оси накладного уровня к вертикальной оси вращения теодолита. Горизонтируют прибор и поворотом

алидады устанавливают ось накладного уровня по направлению двух подъёмных винтов. Приводят пузырёк уровня на середину, берут отсчёт по горизонтальному кругу и поворачивают алидаду на  $180^\circ$ . Пузырёк уровня не должен уходить в сторону более чем на два деления. В противном случае его приводят на середину: на половину дуги отклонения – подъёмными винтами и окончательно – исправительными винтами уровня.

**15. Исследования систематических ошибок оптического микрометра.** Для выполнения исследования устанавливают теодолит на прочном основании и горизонтируют. На расстоянии 10 – 12 м от теодолита на бумажной марке, расположенной на стене здания или на столбе, отмечают тонкими штрихами малый угол  $\alpha$ , укладываемый в пределах шкалы микрометра целое число раз. Исследование выполняют при пяти установках шкалы оптического микрометра. Измеряя угол, совмещают изображение одних и тех же штрихов горизонтального круга. Между установками круг переставляют так, чтобы отсчёты микрометра при наведении трубы по левому и правому направлениям приблизительно соответствовали отсчётам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Установки шкалы оптического микрометра

Номер установки	Теодолиты типа Т1		Теодолиты типа Т2	
	левое направление	правое направление	левое направление	правое направление
1	0'	1'	0'	2'
2	1	2	2	4
3	2	3	4	6
4	3	4	6	8
5	4	5	8	10

При исследованиях выполняют два прямых и два обратных хода. В прямом ходе, таблица 2 измерение углов начинают с первой установки, а в обратном – с последней. Измеряя угол первой установки (отсчёт по шкале микрометра 0'), наводят зрительную трубу на левый штрих и головкой установочного приспособления горизонтального круга совмещают изображения двух его штрихов. Производят отсчёты по шкале оптического микрометра, дважды совмещая изображение штрихов головкой оптического микрометра. Затем наводящим винтом алидады наводят зрительную трубу на правый штрих и дважды отсчитывают по шкале микрометра, совмещая те же штрихи горизонтального круга. При данной установке повторяют измерения, вращая алидаду в обратном направлении. При каждой установке вычисляют среднее значение  $A_{cp}$ .

Измерения угла при последующих установках аналогичны.

При всех установках находят средний угол  $A$  и в каждом ходе. Затем вычисляют уклонения от среднего  $v_i = A'_i - A$ . Из полученных для каждой установки четырёх значений  $v_i$  (из двух прямых и двух обратных ходов) бе-

рут среднее, которое не должно превышать 1" – для теодолитов типа Т1 и 1,5" – типа Т2.

Таблица 2 – Исследование систематических ошибок оптического микрометра

Теодолит Т1 № 555

Прямой ход

16 февраля 2006 г.

Но- мер уст- а- нов- ки	Нап- рав- ле- ния	От- счёт по ми- кро- мет- ру	напр- авле- ние	Углы по- лу- приё- ма А <sub>1</sub>	От- счёт по ми- кро- мет- ру	Напр- авле- ние	Углы по- лу- приё- ма А <sub>2</sub>	Сред- ние углы А <sub>ср</sub>	Укл- оне- ние от сре- дне- го $\nu$
1	Л	0'02,3" 02,5	0'02,4" 1 01,7	0'02,3"	0'02,8" 03,2 102,2 02,0	0'03,0" 1 02,1	0'59,1"	0'59,2"	-0,2"
	П	1 01,1 02,3							
2	Л	1'01,0" 01,4	1'02,2 1 59,8	0 58,6	1 00,3 00,5 2 00,2 1 58,6	1 00,4 1 59,4	0 59,0	0 58,8	- 0,6
	П	2 00,2 1 59,4							
3	Л	2 01,0 00,6	2 00,8 3 00,1	0 59,3	2 01,1 01,5 3 01,8 00,6	2 01,3 3 01,2	0 59,9	0 59,6	+ 0,2
	П	3 00,2 00,0							
4	Л	3 01,2 00,8	3 01,0 4 00,8	0 59,8	3 00,2 00,8 4 00,4 01,0	3 00,5 4 00,7	1 00,2	1 00,0	+0,6
	П	4 00,6 01,0							
5	Л	4 00,0 3 59,6	3 59,8 4 59,4	0 59,6	4 00,5 01,1 5 00,4 4 59,6	4 00,8 5 00,0	0 59,2	0 59,4	0,0
	П	4 59,6 59,2							

Среднее А = 0'59,4"

**16. Определение рена оптического микрометра.** Реном оптического микрометра называют разность между номинальной величиной полуделения горизонтального (вертикального) круга теодолита и его величиной, определённой с помощью оптического микрометра. Для определения рена на шкале оптического микрометра устанавливают отсчёт близкий к нулю, и с помощью наводящего винта алидады приблизительно совмещают диаметрально противоположные штрихи  $\varphi$  и  $(\varphi+180^\circ)$  верхнего и нижнего изображений круга. По шкале оптического микрометра берут дважды отсчёты А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> и А<sub>3</sub> при точных совмещениях штрихов соответственно: А<sub>1- $\varphi$</sub>  и  $(\varphi+180^\circ)$ , А<sub>2</sub> –  $(\varphi - \mu)$ , где  $\mu$  – величина наименьшего деления круга.

Отсчётам, полученным левее нуля шкалы микрометра, придаётся знак минус.

Значения рена для верхнего и нижнего изображений, выраженные в секундах, вычисляются по формулам

$$r_{\text{в}} = A_1 - A_2 + \frac{\mu}{2},$$

$$r_{\text{н}} = A_1 - A_2 + \frac{\mu}{2}.$$

В таблице 3 приведены установки алидады при определении рена оптического микрометра для приборов, у которых круг разделен через 20 и 10'.

Таблица 3 – Установки алидады при определении рена оптического микрометра

Номера установок	Цена наименьшего деления круга	
	20'	10'
Прямой ход		
1	0°00'	0°00'
2	45 20	45 10
3	90 40	90 20
4	135 00	135 30
5	180 20	180 40
6	225 40	225 50
7	270 00	270 00
8	315 20	315 10
Обратный ход		
9	337°40'	337°50'
10	292 20	292 40
11	247 00	247 30
12	202 40	202 20
13	157 20	157 10
14	112 00	112 00
15	67 40	67 50
16	22 20	22 40

Величина рена  $r = \frac{r_{\text{в}} + r_{\text{н}}}{2}$  и разность  $\Delta r = r_{\text{в}} - r_{\text{н}}$  не должна превышать 0,5" – для теодолитов типа Т1 и 1" – типа Т2. Если указанные допуски не выдержаны, необходимо произвести юстировку отсчётного микроскопа в мастерской.

В таблице 4 приведён пример определения рена оптического микрометра теодолита Т2.

Рен отсчётной системы теодолитов с односторонним отсчётом по кругу (Т5К) определяется коллиматорным методом. В качестве коллиматора ис-



Таблица 4 – Определение рена оптического микрометра  
 Теодолит Т2 № 6453  
 3 марта 2006г.

Прямой ход						Обратный ход					
Установка алидады	A <sub>1</sub> 0'+	A <sub>2</sub> 10'+	A <sub>3</sub> 10'+	r <sub>в</sub>	r <sub>н</sub>	Установка алидады	A1 0'+	A <sub>2</sub> 10'+	A <sub>3</sub> 10'+	r <sub>в</sub>	r <sub>н</sub>
				A <sub>1</sub> – A <sub>2</sub> + 10'	A <sub>1</sub> – A <sub>3</sub> + 10'					A <sub>1</sub> – A <sub>2</sub> + 10'	A <sub>1</sub> – A <sub>3</sub> + 10'
0°00'	+ 0,2" + 0,8	- 0,2" - 0,2	- 1,9" - 1,9	+ 0,4" + 1,0 + 0,70	+ 2,1" + 2,1 + 2,10	22°20'	- 2,0" - 2,0	- 2,2" - 2,0	- 3,0" - 2,5	+ 0,2" 0,0 + 0,10	+ 1,0" + 0,5 + 0,75
45 20	0,0 - 0,7	0,0 - 0,2	- 1,0 - 1,0	0,0 - 0,5 - 0,25	+ 2,1" + 2,1 + 2,10	67 40	+ 1,6 + 1,6	+ 1,9 + 1,3	+ 0,4 + 0,6	- 0,3 + 0,3 0,00	+ 1,2 + 1,0 + 1,10
90 40	+ 0,9 + 0,8	- 0,8 - 0,9	- 0,2 - 0,2	+ 1,7 + 1,7 + 1,70	+ 1,1 + 1,0 + 1,05	112 00	0,0 0,0	+ 0,3 + 0,3	+ 0,4 + 0,2	- 0,3 - 0,3 - 0,30	- 0,4 - 0,2 - 0,3
135 00	+ 1,8 + 1,4	+ 2,2 + 2,4	+ 2,6 + 2,0	- 0,4 - 1,0 - 0,70	- 0,8 - 0,6 - 0,7	157 20	- 1,0 - 0,4	+ 0,8 + 1,3	+ 0,9 + 1,3	- 1,8 - 1,7 - 1,75	- 1,9 - 1,0 - 1,45
180 20	+ 0,5 + 1,2	+ 0,6 + 1,1	+ 0,7 + 1,0	+ 0,1 - 0,1 0,00	- 0,2 + 0,2 0,00	202 40	+ 1,4 + 0,7	+ 0,6 - 0,2	- 0,9 - 1,0	+ 0,8 + 0,9 + 0,85	- 2,3 - 1,7 - 2,00
225 40	- 2,0 - 2,0	- 2,2 - 2,4	- 0,5 + 1,0	- 1,0 - 1,4 - 0,7	- 0,3 - 0,2 - 0,25	247 00	0,0 - 0,4	- 0,9 0,4	- 0,2 - 1,0	+ 0,0 0,0 - 0,45	+ 0,2 + 0,6 - 0,4
270 00	- 2,0 - 2,0	- 2,2 - 2,4	- 1,0 - 1,9	- 0,2 + 0,4 + 0,6	- 1,0 - 0,1 - 0,55	292 20	- 0,8 - 1,0	- 0,5 - 1,4	- 1,2 - 0,9	- 0,3 - 0,4 - 0,05	+ 0,4 + 0,1 - 0,15
315 20	- 1,0 - 1,2	- 1,4 - 2,0	- 2,1 - 1,9	+ 0,4 + 0,8 + 0,6	+ 1,1 + 0,7 + 0,90	337 40	+ 1,1	- 0,2 - 0,6	- 0,8 - 0,7	+ 1,3 + 1,5 + 1,40	- 1,9 + 1,6 + 1,75
Среднее				+ 0,21	+ 0,40	Среднее				+ 0,10	+ 0,55
				r <sub>в</sub> =+ 0,16"; r <sub>н</sub> =+ 0,48";						r <sub>в</sub> =+ 0,32"; r <sub>н</sub> =- 0,32".	

пользуется высокоточный теодолит (Т1), снабжённый окулярным микрометром. Теодолиты устанавливают на расстояние 2 – 3 метра друг от друга, горизонтируют «на бесконечность». Оптические оси теодолитов совмещают (наблюдение «труба в трубу»).

Рен отсчётной системы определяют при следующих установках круга: при прямом ходе – 0, 60, 120, 180, 240, 300°, при обратном – 30, 90, 150, 210, 270, и 330°.

Совмещают с помощью наводящего винта алидады штрих  $\varphi$  круга испытываемого теодолита со штрихом 0° шкалы его отсчётного устройства. Совместив сетки нитей теодолитов с помощью головки окулярного микрометра высокоточного теодолита, берут по нему отсчёт  $b$ . Аналогичный отсчёт  $b_1$  получают после совмещения штриха ( $\varphi - 1^\circ$ ) лимба испытываемого теодолита со штрихом 60 отсчётной системы. Для каждой установки круга вычисляют разности ( $b - b_1$ ). Среднее значение рена находят по формуле

$$r = 1/12 \sum_{j=1}^{12} (b - b_1).$$

Для теодолитов типа Т5 значение рена не должно превышать 3". При больших величинах теодолит отправляют для юстировки в мастерскую.

**17. Исследование ошибок совмещения штрихов круга.** При различных произвольных установках алидады горизонтального круга примерно через 15° по всей окружности и через 1° в интервале 82 – 97° для вертикального круга выполняют по два совмещения изображений штрихов и вычисляют разности соответствующих отсчётов по микрометру, таблица 5. Средняя квадратическая погрешность одного совмещения у теодолитов типа Т1 не должна превышать 0,3" – для горизонтального и 0,6" – для вертикального круга, а типа Т2 для обоих кругов – 0,6".

Таблица 5 – Определение ошибок совмещения штрихов  
Теодолит Т1 №555  
10 марта 2006 г.

Установки алидады	Отсчёт по микрометру		d= I – II	Установки алидады	Отсчёт по микрометру		d= I – II
	I совмещение	II совмещение			I совмещение	II совмещение	
Горизонтальный круг							
0°	1,4"	2,0"	- 0,6"	180°	0,6"	0,8"	-0,2"
15	21,2	21,4	- 0,2	195	7,6	7,4	+ 0,2
30	23,6	23,4	+ 0,2	210	3,2	3,6	- 0,4
45	18,0	17,4	+ 0,6	225	3,4	2,8	+ 0,6
60	17,0	17,0	0,0	240	25,8	25,4	+ 0,4
75	7,4	7,8	- 0,4	255	27,8	27,4	+ 0,4
90	15,0	15,2	- 0,2	270	33,0	32,6	+ 0,4
105	2,6	2,2	+ 0,4	285	33,6	33,8	- 0,2
120	9,8	10,4	- 0,6	300	59,4	59,6	- 0,2
135	14,4	14,2	+ 0,2	315	59,2	59,4	- 0,2
150	8,4	8,2	+ 0,2	330	44,8	45,2	- 0,4
165	10,6	11,0	- 0,4	345	33,4	33,0	+ 0,4

$$[dd] = 3,28$$

$$m_{\text{гор.кр.}} = \sqrt{\frac{[dd]}{2n}} = \sqrt{\frac{3,28}{48}} = 0,26''.$$

**18. Исследование мёртвого хода оптического микрометра теодолитов ОТ – 02 и ОТ – 2М.** При установках алидады горизонтального круга через 15° дважды совмещают штрихи круга, вращая головку микрометра по ходу и против хода часовой стрелки. Между смежными установками алидады головку микрометра поворачивают на угол, который определяется по формуле

$$\varphi = \frac{\mu}{n},$$

где  $\mu$  - цена оборота головки оптического микрометра;

$n$ - число установок.

Отдельные разности «право минус лево» должны лежать в пределах от минус 1" до плюс 1". Среднее из всех разностей  $\Delta$  характеризует систематическую часть «мёртвого хода» оптического микрометра. Пример исследования приведён в таблице 6.

Таблица 6 – Исследование «мёртвого хода» оптического микрометра  
Теодолит Т1 №555

15 марта 2006г.

У ст а- но в- ки ал и- да д ы	Отсчёт по микрометру при совмещении штриха вращением		Раз- ность $\Delta = I - II$	Отклоне- ние от среднего $v = \Delta - \Delta_{\text{ср}}$	У ст а- но в- ки ал и- да д ы	Отсчёт по микрометру при совмещении штриха вращением		Раз- ность $\Delta = I - II$	Отклоне- ние от среднего $v = \Delta - \Delta_{\text{ср}}$
	вправо I	влево II				вправо I	влево II		
0°	0' 0,8"	1,4"	- 0,6"	- 0,84"	180°	2' 25,8"	25,0"	+ 0,2"	- 0,04"
15	12,9	13,3	- 0,4	- 0,64	195	37,7	37,1	+ 0,6	+ 0,36
30	25,2	24,6	- 0,6	+ 0,36	210	50,8	50,2	+ 0,6	+ 0,36
45	37,4	37,8	- 0,4	- 0,64	225	3 3,3	2,7	+ 0,6	+ 0,36
60	49,8	49,6	+ 0,2	- 0,04	240	15,5	15,5	0,0	- 0,24
75	1 3,0	2,2	+ 0,8	+ 0,56	255	27,7	27,5	+ 0,2	- 0,04
90	15,4	15,2	+ 0,2	- 0,04	270	40,5	40,1	+ 0,4	+ 0,16
105	26,4	25,6	+ 0,8	+ 0,56	285	53,0	53,0	0,0	- 0,24
120	38,5	37,7	+ 0,8	+ 0,56	300	4 6,5	5,9	+ 0,6	+ 0,36
135	50,2	50,4	- 0,2	- 0,44	315	19,0	19,4	- 0,4	- 0,64
150	2 3,3	3,3	0,0	- 0,24	330	31,6	30,8	+ 0,8	+ 0,56
165	16,2	15,8	- 0,4	+ 0,16	345	45,1	45,1	0,0	- 0,24

Среднее  $\Delta_{\text{ср}} = + 0,24''$

$$[v^2] = 43184$$

Средняя квадратичная погрешность одной разности

$$\mu = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = 0,43''.$$

Средняя квадратичная погрешность средней разности

$$M = \frac{\mu}{\sqrt{n}} = 0,99''.$$

**19. Исследование эксцентриситета алидады горизонтального круга.** Алидадную часть теодолита при произвольном, но не изменяющемся положении лимба переставляют через  $30^\circ$  в прямом и обратном направлениях. При каждой установке алидады совмещают сначала изображения диаметрально противоположных штрихов круга (отсчёт  $A$ ), а затем – верхнего штриха с неподвижным индексом в поле зрения отсчётного микроскопа (отсчёт  $A_1$ ). Изменение разности  $v = A_1 - A$  характеризует эксцентриситет алидады. Вместо индекса, например в теодолите Т2, используют изображение одного из штрихов вертикального круга, видимого после поворота на  $45^\circ$  барабана переключающей призмы.

Пример определения эксцентриситета алидады горизонтального круга приведён в таблице 7.

По данным исследования строят график изменения величин  $v = A_1 - A$  по прямому и обратному ходу отдельно и проводят от руки аппроксимирующую кривую, близкую к синусоиде (рисунок 1). Колебания величин  $v$  не должно превышать  $40''$ , а их отклонения от кривой –  $15''$ .

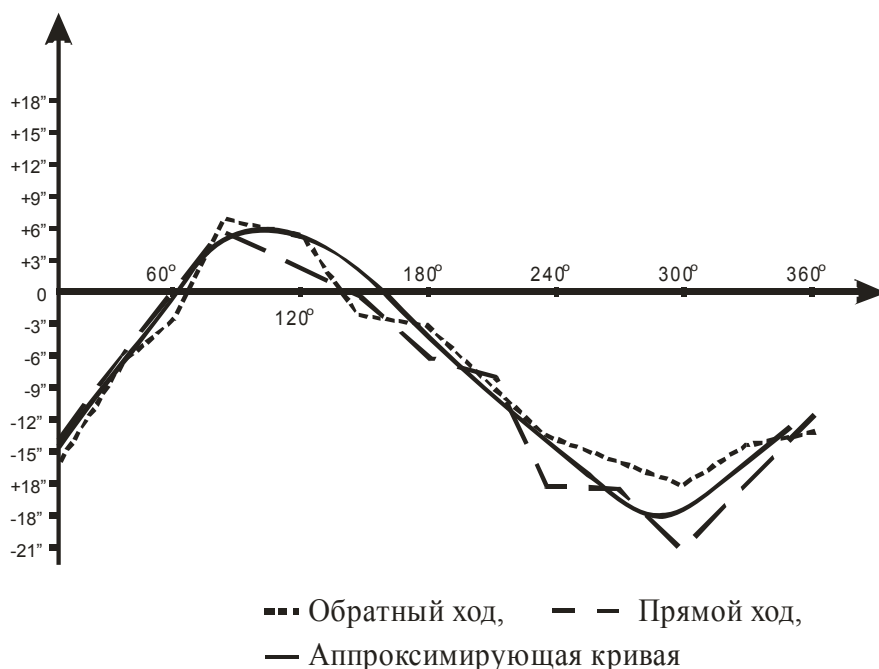


Рисунок 1.

**20. Исследование эксцентриситета горизонтального круга** выполняется по той же программе и на тех же установках, что и исследования эксцентриситета алидады. Разница лишь в том, что вместо алидады перестав-

ляют горизонтальный круг. Колебания величин  $\nu = A_1 - A$  для горизонтального круга не должно превышать  $40''$ .

Таблица 7 – Определение рена оптического микрометра  
 Теодолит ОТ – 02М № 555  
 25 февраля 2006г.

Уст а- нов ка али да- ды	Отсчёт А при совмеще- нии штрихов круга			Отсчёт А <sub>1</sub> при совмеще- нии верхнего штрих с ин- дексом			v=A1- А	Уст а- нов ка али да- ды	Отсчёт А при совмеще- нии штрихов круга			Отсчёт А <sub>1</sub> при совмеще- нии верхнего штрих с индексом			v= А1- А
	I	II	ср.	I	II	ср.			I	II	ср.	I	II	ср.	
Прямой ход															
0°	20,2"	20,6"	20,4"	3,6"	3,6"	3,6"	- 16,8"	180°	15,6"	15,2"	15,4"	12,0"	12,8"	12,4"	- 3,0"
30	13,8	14,4	14,1	6,8	6,6	6,7	- 7,4	210	12,6	12,8	12,7	2,2	2,0	2,1	- 10,6
60	42,2	42,0	42,1	39,4	39,8	39,6	- 2,5	240	25,2	24,8	25,0	8,8	9,0	8,9	- 16,1
90	00,4	00,2	00,3	7,0	7,2	7,1	+ 6,8	270	31,0	30,8	30,9	12,8	12,6	12,7	- 18,2
120	30,8	30,8	30,8	36,0	36,0	36,0	+ 5,2	300	46,6	47,0	46,8	26,0	26,4	26,2	- 20,6
150	30,0	30,0	30,0	28,8	29,0	28,9	- 1,1	330	25,2	25,4	25,3	7,4	7,0	7,2	- 18,1
Обратный ход															
330	24,6	24,6	24,6	4,2	3,4	3,8	- 20,8	150	17,2	17,4	17,3	17,6	17,2	17,4	+ 0,1
300	38,6	38,2	38,4	13,2	13,6	13,4	- 25,0	120	31,0	31,2	31,2	34,0	33,6	33,8	+ 2,7
270	22,2	22,6	22,4	2,6	2,6	2,6	- 19,8	90	48,8	48,8	48,8	54,6	54,8	54,7	+ 5,9
240	32,8	32,6	32,7	12,4	12,0	12,2	- 20,5	60	25,2	24,6	24,9	24,0	24,6	24,3	- 0,6
210	20,0	19,6	19,8	10,8	11,6	11,2	- 8,6	30	16,8	17,0	16,9	10,4	10,4	10,4	- 6,5
180	31,0	30,8	30,9	26,0	26,0	26,0	- 4,9	0	18,6	18,8	18,7	3,8	4,0	3,9	- 14,8

**21. Исследование фокусирующего свойства трубы.** Исследованию подвергаются теодолиты, предназначенные для измерения горизонтальных целей менее 400 м. Исследование заключается в многократном определении коллимационной ошибки. Для этого на ровном участке местности примерно в створе и на одной высоте устанавливают визирные цели. Расстояние до ближайшей из них должно быть равно наименьшему расстоянию визирования, а до остальных – 5, 10, 25, 100, и 400 м. В качестве визирных целей используются: на расстоянии 50 м и менее – швейные иголки, установленные в торцы колеб, а 100 и 400 м – визирные марки. Визирование в одном приёме на все визирные цели производят при КЛ, а затем при КП, фокусируя каждый раз зрительную трубу. Всего выполняют шесть приёмов наблюдения каждой цели и по каждому вычисляют коллимационные ошибки  $C_{Si}$ , а затем находят среднее значение  $C_{Scp}$ , (таблица 8). Среднее квадратичное значение погрешности определения и нестабильности коллимационной ошибки вычисляют по формуле

$$m_s = \sqrt{\frac{[v^2]}{5}},$$

где  $v = C_{Si} - C_{Scp}$ .

Среднее значение из  $m_s$  по всем визирным целям вычисляют по формуле

$$m_c = \frac{[m_s]}{K},$$

где  $K$  – количество визирных целей.

Среднее значение  $m_c$  не должно превышать средней квадратичной погрешности, с которой предполагается измерять углы.

Если значение  $m_c$  превышает допустимую величину и при измерениях направлений требуется перефокусировка трубы, то в каждом приёме необходимо сначала провести наблюдения одного направления при обоих кругах без изменения фокусировки, а затем изменить фокусировку и наблюдать следующее направление также при двух положениях круга.

Таблица 8 – Исследование фокусирующего устройства

Теодолит Т1 № 3042

25 февраля 2006 г.

Приёмы	S=5м		S=10м		S=25м		S=50м		S=100м		S=400м	
	$C_5$	$v_5$	$C_{10}$	$v_{10}$	$C_{25}$	$v_{25}$	$C_{50}$	$v_{50}$	$C_{100}$	$v_{100}$	$C_{400}$	$v_{400}$
1	+ 0,5"	+ 1,1"	- 0,8"	- 0,2"	- 1,8"	- 0,2"	+ 3,2"	+ 2,7"	+ 1,0"	+ 2,1"	- 1,5"	- 0,7"
2	- 2,0	- 1,4	0	+ 0,6	- 1,0	+ 0,6	+ 3,0	+ 2,5	- 2,8	- 1,7	- 0,4	+ 0,4
3	+ 0,2	+ 0,8	- 0,8	- 0,2	- 2,6	- 1,0	- 1,2	- 1,7	- 0,2	+ 0,9	- 0,6	+ 0,2
4	- 0,8	- 0,2	- 1,0	- 0,4	- 1,8	- 0,2	- 1,2	- 1,7	- 2,3	- 1,2	+ 0,8	+ 1,6
5	- 1,0	- 0,4	- 0,6	0	- 1,0	+ 0,6	- 0,6	- 1,1	- 1,4	- 0,3	- 1,5	- 0,7
6	- 0,6	0	- 0,5	+ 0,1	- 1,5	+ 0,1	- 0,2	- 0,7	- 1,0	+ 0,1	- 1,6	- 0,8
среднее	- 0,6		- 0,6		- 1,6		+ 0,5		- 1,1		- 0,8	
$m_s$	0,9"		0,3"		0,6"		2,1"		1,4"		0,9"	

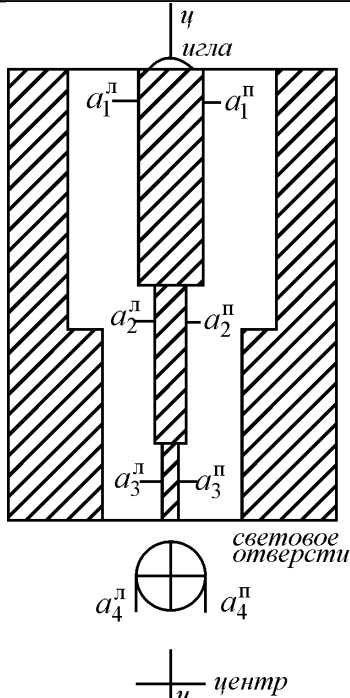
$$m_c = 1,0''$$

**22. Исследование визирных марок.** Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна к оси вращения марки и визирная ось оптического центра должна совпадать с осью вращения марки. Обе эти поверки выполняются так же, как и поверки теодолитов.

Оси симметрии элементов рисунка марки должны совпадать с осью вращения марки. Эта поверка касается марок, предназначенных для измерения углов со средней квадратичной погрешностью 3" и менее при расстояниях до наблюдения пунктов менее 250 м. При поверке марку устанавливают на штативе и тщательно горизонтируют и измеряют расстояние между осями вращения марки и теодолита с точностью до 1 см. Если марка имеет оптический центрир, точку, над которой она установлена, фиксируют иглой, укрепляемой с помощью пластилина на верхнем ребре её щитка. Для этого последовательно перемещая иголку вдоль ребра при развороте марки на 180°, придают ей правильное положение: изображение иголки при обоих положениях щитка марки должно находиться на вертикальной нити.

Двумя полными приёмами измеряют направления на симметричные линии рисунка марки, левый и правый края светового отверстия и ранее установленную иглу. Средние значения направлений вписывают в таблицу 9.

Таблица 9 – Поверка совпадения осей симметрии рисунка щитка марки с осью вращения марки

Линии марки	Средние направления	$a'' - \zeta$ $\zeta - a''$	$d''$	$d$ , мм	$l = 3\text{ м } 40\text{ см}$ 
$a_1^{\text{л}}$	16°05'38"	15'22"	15,22"	0,24	
$a_1^{\text{п}}$	35 53	14 53			
$a_2^{\text{л}}$	16 03	04 57	05,5	0,09	
$a_2^{\text{п}}$	26 08	05 08			
$a_3^{\text{л}}$	19 55	01 05	03,0	0,05	
$a_3^{\text{п}}$	21 59	00 59			
$a_4^{\text{л}}$	11 07	09 53	10,5	0,17	
$a_4^{\text{п}}$	31 14	10 14			
$\zeta$	16 21 00				

Вычисляют значение углов между осями симметрии и осью вращения марки для различных симметричных линий рисунка и светового отверстия ( $a'' - \zeta$ ,  $\zeta - a''$ ).



Вычисляют несовпадение  $d$  оси вращения марки с осями симметрии и угловой –  $d''$  и линейной –  $d$  мерах по формулам

$$d'' = (a^n - \varphi) - (\varphi - a^n),$$

$$d = d'' \frac{l}{p},$$

где  $l$  – расстояние между осями вращения марки и теодолита.

При исследовании выбираются линии рисунка марки используемые при визировании на короткие расстояния.

Несовпадение  $d$  оси вращения марки с осями симметрии рисунка и светового окна в плоскости щитка марки не должны превышать для визирных марок с оптическим центром 0,5, без оптического центрира – 1 мм.

## 16 Поверки нивелиров

До начала летней полевой геодезической практики, с целью определения пригодности нивелира для работы производится проверка исправности уровней, подъёмных, исправительных, закрепительных и наводящих винтов, штатива, а также комплектности прибора. Особое внимание уделяют чистоте оптике, чёткости изображения сетки нитей и пузырька контактного уровня, плавности вращения вокруг вертикальной оси, исправности компенсатора.

### 16.1 Поверка глухих нивелиров с уровнем при трубе

К типу глухих нивелиров с уровнем при трубе относится нивелир НТ. Он имеет элевационный винт и горизонтальный круг. Подъёмных винтов нет. Для установки прибора в рабочее положение используется шаровая пята, выполненная на головке штатива. В комплект прибора входят: нивелир в футляре, штатив и принадлежности для юстировки. Нивелиру могут придаваться четырёхметровые двухсторонние складные рейки шашечного типа с делениями через 1 см (тип РН – 4).

**1. Поверка параллельности оси круглого уровня и вертикальной оси вращения нивелира.** Приводят подъёмными винтами нивелира пузырёк круглого уровня в центр ампулы и поворачивают верхнюю часть нивелира на  $180^\circ$ . Если пузырёк сместился с центра ампулы, то перемещают его на половину дуги отклонения исправительными винтами уровня, а затем приводят на середину подъёмными винтами.

Поверку и исправление повторяют до тех пор, пока пузырёк уровня при вращении нивелира вокруг вертикальной оси не будет оставаться на середине.

Поверка выполняется ежедневно перед началом наблюдений.

**2. Поверка установки сетки нитей.** Первый способ. На расстоянии 30 – 50 м от нивелира подвешивают на нити отвес. С помощью круглого уровня устанавливают ось вращения нивелира в вертикальное положение, а вертикальную нить сетки наводят на нить отвеса. При правильной установке сетки нитей её вертикальная нить будет совпадать с изображением нити отвеса; в противном случае, ослабив исправительные винты, поворачивают оправу сетки так, чтобы вертикальная нить совпала с нитью отвеса или была параллельна ей.

Второй способ. Установив нивелир в горизонтальное положение, наводят среднюю нить трубы на какую-либо точку и, медленно вращая трубу наводящим винтом, следят, не сходит ли нить сетки с этой точки.

Поверка выполняется перед началом полевых работ.

**3. Поверка параллельности оси цилиндрического уровня и визирной оси трубы (поверка установки цилиндрического уровня).** Поверку производят двойным нивелированием одной и той же линии длиной около 75 м. На концах линии АВ устанавливают башмаки или забивают колышки (рисунок 2), на один из которых устанавливают рейку, а над другим центрируют нивелир так, чтобы окуляр был над выступом башмака или ко-

стыля. Горизонтируют нивелир и наводят трубу на рейку. Вращая элевационный винт, совмещают изображения концов пузырька уровня. Производят отсчёт  $a_1$  по рейке и с помощью рейки измеряют высоту  $i_1$  нивелира над точкой А (расстояние от центра окуляра до вершины башмака или костыля) с погрешностью не более 2 мм. Затем меняют местами нивелир и рейку, производят отсчёт  $a_2$  по рейке и измеряют высоту  $i_2$  нивелира над точкой В.

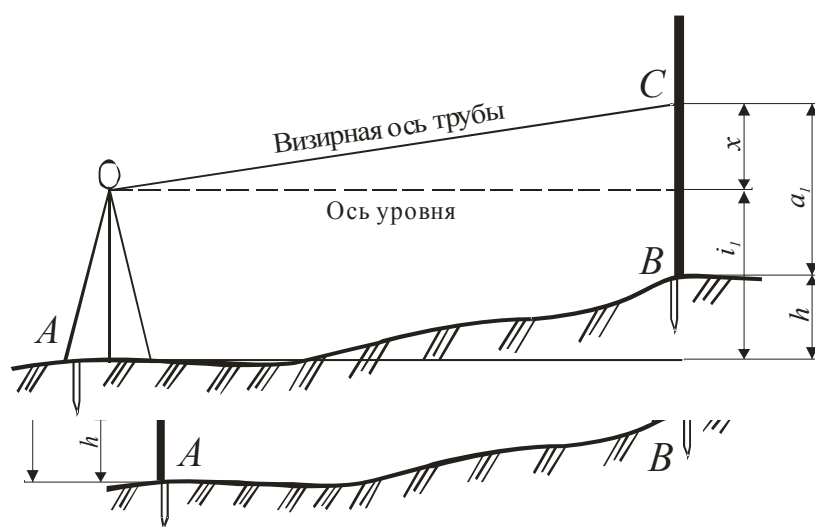


Рисунок 2. Схема проверки параллельности оси цилиндрического уровня и визирной оси трубы.

По результатам двойного нивелирования вычисляют величину непараллельности оси уровня и визирной трубы по формуле.

$$x = \frac{1}{2}(a_1 + a_2) - \frac{1}{2}(i_1 + i_2).$$

Абсолютное значение величины  $x$  не должно быть более 4 мм. В противном случае исправляют положение оси цилиндрического уровня. Для этого элевационным винтом наводят среднюю горизонтальную нить сетки на отсчёт по рейке  $a_2 = a_1 - x$  и вертикальными исправительными винтами уровня точно совмещают изображения концов его пузырька. Проверку и исправления уровня выполняют до тех пор, пока величина  $x$  не станет менее 4 мм.

Проверку и исправления установки цилиндрического уровня производят: в течение первых двух недель полевого сезона, - не реже раза в 15 дней.

## 16.2 Проверки нивелиров с компенсаторами

**1. Проверка правильности установки линии визирования.** Угол между линией визирования нивелира, находящимся в рабочем положении, и горизонтальной плоскостью не должен превышать  $10''$  (4 мм на 80 м). Уста-

навливают нивелир точно на середине и в створе между рейками, находящимися одна от другой на расстоянии 50 – 80 м, и производят отсчёты:  $a_1$  – по задней рейке и  $b_1$  – по передней. Затем устанавливают нивелир за передней рейкой в 3 – 5 м от неё и производят отсчёты:  $a_2$  – по дальней рейке и  $b_2$  по ближней.

Предвычисленный отсчёт по дальней рейке  $a_2' = (a_1 - b_1) + b_2$  не должен отличаться от фактического  $a_2$  не более чем на 4 мм. В противном случае перемещают сетку нитей зрительной трубы с помощью исправительных винтов так, чтобы отсчёт  $a_2$  стал равен  $a_2'$ . Проверку повторяют после каждого исправления.

Определение и устранение ошибки в установке линий визирования производят: в течении двух недель полевого сезона – ежедневно, а в дальнейшем, убедившись в постоянстве установки, – не реже 15 дней.

**2. Проверка диапазона работы компенсатора** выполняется перед началом полевых работ. Нивелир устанавливают в створе посередине между двумя рейками на расстоянии 100 м от каждой. При положении пузырька круглого уровня, показанных на рисунке 3, измеряют пять серий превышений. Между сериями меняют высоту, а в серии – подъёмными винтами наклон нивелира; наблюдения выполняют по одной стороне рейки. Рейки устанавливают на костылях или деревянных кольях с гвоздями. Средние значения превышений, полученных при продольных и поперечных наклонах нивелира, не должны отличаться от превышения, измеренного при положении пузырька уровня в середине кольца, больше чем на 5 мм.

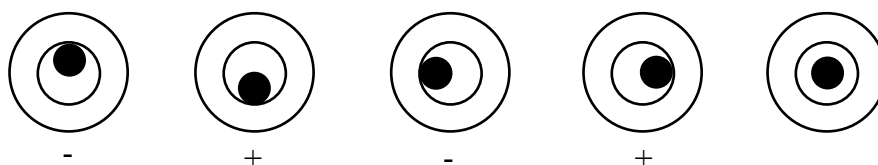


Рисунок 3. Положение пузырька круглого уровня при исследовании компенсатора.

Пример записи результатов проверки приведён в таблице 10. Регулировка компенсатора производится только в оптико-механической мастерской.

Таблица 10 – Проверка диапазона работы компенсатора

Номер серии	Превышение, мм				
	Пузырёк уровня в середине кольца	Продольный наклон		Поперечный наклон	
		+	-	+	-
1	- 751	- 752	- 750	- 750	- 752
2	-749	-753	- 751	- 754	- 750

3	-753	- 753	- 748	- 752	- 748
4	- 752	- 754	- 748	- 748	- 747
5	- 748	- 750	- 750	- 749	- 753
Среднее	- 751	- 752	- 749	- 751	- 750

## 17 Поверки и исследования нивелирных реек

При определении высот с точностью 0,5 и 1 м применяются двухсторонние трёхметровые (цельные или складные) или четырёхметровые (складные) деревянные рейки шашечного типа с сантиметровыми делениями (рисунок 4а). Разрешается использовать складные односторонние рейки длиной 4 м, но в этом случае, когда берут вторые отсчёты по рейкам, необходимо изменить высоту нивелира. Для привязок к нивелирным маркам служит подвесная рейка с длиной 1,2 м (рисунок 4б).

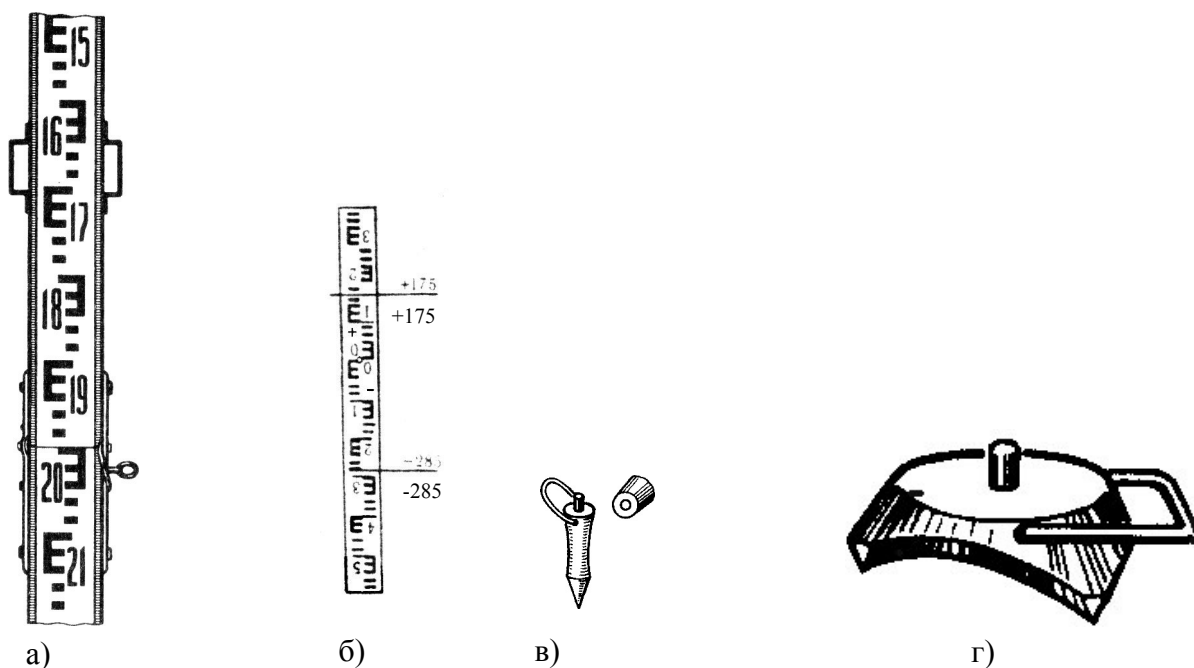


Рисунок 4. Оборудование для нивелирования: нивелирная рейка (а), подвесная рейка (б), костыль с колпачком (в), башмак (г).

При нивелировании, рейки устанавливают вертикально на прочно забитые в землю костыли или башмаки (рисунок 4 в,г). Отвесное положение рейке придаётся при помощи круглого уровня с ценой деления 7 – 15', установленного на её боковой грани.

Поверки и исследования нивелирных реек выполняют в следующем порядке.

1. Поверку правильности установки круглого уровня на рейке выполняют с помощью отвеса либо по вертикальной нити сетки зрительной трубы нивелира.

Первым способом поверку производят в безветренную погоду или в защищённом от ветра месте. Рейку устанавливают по отвесу в строго вертикальном положении и исправительными винтами уровня приводят пузырёк на середину ампулы.

При втором способе устанавливают рейку на забитый в 50 – 65 м от нивелира костыль так, чтобы её ребро совпало с вертикальной нитью сетки зрительной трубы нивелира; приводят исправительными винтами круглого уровня пузырёк на середину ампулы, после чего поворачивают рейку на 90° и снова приводят пузырёк на середину; затем снова поворачивают рейку в первое и второе положения и при необходимости дополнительно исправляют установку круглого уровня.

2. Определение разности высот нулей реек. Примерно в 20 м от нивелира прочно забивают в землю четыре кола различной длины так, чтобы их высота различалась в пределах 10 – 15 см. В торцы колев вбивают гвозди. Последовательно на каждый кол ставят первую рейку и делают отсчёты по красной и чёрной сторонам. Затем также делают отсчёты по второй рейке. Далее, изменив высоту нивелира не менее чем на 30 мм, выполняют второй приём. Порядок записи отсчётов приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Определение разности высот реек

Номер приёма	Номер кола	Отсчёты по рейке № 141 (1)			Отсчёты по рейке № 141 (2)		
		Чёрная сторона	Красная сторона	Разность отсчётов	Чёрная сторона	Красная сторона	Разность отсчётов
I	1	363	5150	4787	362	5051	4689
	2	412	5200	4788	411	5099	4688
	3	491	5277	4786	491	5178	4687
	4	592	5379	4787	591	5279	4688
II	1	409	5196	4787	410	5099	4689
	2	457	5245	4788	458	5147	4689
	3	538	5325	4787	539	5227	4688
	4	638	5426	4788	636	5325	4689
	Σ	3900	42198	38298	3898	41405	37507
Среднее		487,6	5274,8	4787,3	487,2	5275,6	4688,4

Разность высот нулей красной и чёрной сторон рейки 1 – 4787, рейки 2 – 4688 мм.

Разность высот нулей реек (1 – 2):

- чёрных сторон  $487 - 487,2 = + 0,4$  мм;
- красных сторон  $5274,8 - 5175,6 = + 99,2$ ;
- пары реек  $+ 0,4 - 99,2 = - 98,8$  мм  $\approx - 99$ .

С величинами минус 99 мм в случае (1 – 2) и плюс 99 в случае (2 – 1) сравнивают разности значений превышения на станции, полученные по чёрным и красным сторонам реек.

3. Определение средней длины одного метра рейки выполняют между делениями 1 – 10, 10 – 20, и 20 – 29 дм – для чёрной стороны рейки и 48 –

57, 57 – 67 и 67 – 76 дм или им соответствующими – для красной в прямом и обратном направлениях.

Вносят рейки и контрольную линейку в закрытое помещение за 2 – 3 ч до начала исследований, кладут рейку на длинный стол, а на неё параллельно краям – контрольную линейку. Края шашечных делений, по которым будут производиться отсчёты, отмечают остро отточенным карандашом.

Каждую часть рейки измеряют, отсчитывая по контрольной линейке дважды. Между первой и второй парами отсчётов линейку немного сдвигают. Значения вычисленных разностей (П – Л) по каждой части рейки не должны различаться между собой более чем на 0,1 мм. В начале прямого и в конце обратного ходов берут отсчёт температуры линейки по вмонтированному в неё термометру.

По разностям между отсчётами П (правым) и Л (левым) определяют длину каждой измеренной части рейки в прямом и обратных ходах и исправляют её за длину и температуру контрольной линейки.

Пример определения средней длины одного метра рейки приведены в таблице 12. По результатам этих исследований выводят среднюю длину одного условного метра пары реек нивелирного комплекта и средний поправочный коэффициент для 1м этой пары. Если, например, получены следующие средние значения длины метра (в мм):

	рейка № 142	рейка № 143
чёрная сторона	1000,14	1000,27
красная сторона	1000,25	1000,23

то средняя длина пары реек этого комплекса будет равна

$$1000 + \frac{0,14 + 0,25 + 0,27 + 0,23}{4} = 1000,22 \text{ мм.}$$

Средний поправочный коэффициент для 1 м пары реек  $\Delta M = + 0,22$  мм, т. е. поправка на 1м превышения составляет + 0,22 мм.

Определение ошибок дециметровых делений производится при получении новых или отремонтированных реек. По контрольной линейке в пределах каждого метра производят отсчёты соответственно дециметровым делениям рейки, (таблица 13, графа 2), затем, несколько сместив контрольную линейку, повторяют отсчёты (графа 3). Определения выполняют на каждом метре по обеим сторонам рейки. Значения разностей отсчётов дециметровых штрихов (графа 4) в пределах каждого метра не должны различаться между собой более чем на 0,1 мм. Вычисляют среднее из отсчётов (графа 5). Разности между средними отсчётами двух смежных штрихов – 1 дм (графа 6) являются ошибками дециметровых делений рейки. Сумма этих разностей, разделённая на их число, даст систематическую ошибку в длине 1дм рейки. Вычитая эту ошибку из всех чисел графы 6, получают случайные ошибки дециметровых делений (графа 7), которые не должны превышать 1 мм.

Одновременно для каждой рейки проверяют совпадения нулевого деления чёрной стороны с плоскостью пятки рейки, измеряя контрольной ли-



нейкой расстояние от неё до оси нулевого деления основной шкалы рейки. Для этого к плоскости пятки прикладывают лезвие безопасной бритвы и совмещают с его острием нулевой штрих контрольной линейки. Если нулевое деление рейки стёрто, то измеряют расстояние от пятки до ближайшего чёткого штриха. Отклонение нулевого деления рейки от плоскости пятки не должно превышать 1 мм.

Таблица 12 – Определение средней длины одного метра рейки № 142

11 мая 2006г.

Контрольная линейка № 51796

Уравнение линейки:  $L = 1000 + 0,01 + 0,019(t - 20)$  мм

Чёрная сторона

Части рейки	Отсчёты по линейке мм		п – л	Среднее п – л, мм	Поправка за длину линейки и температуру, мм	Длина частей рейки, мм
	л	п				
Прямой ход $t = + 16,6^\circ$						
1 – 10	0,08	900,18	900,10	900,11	- 0,05	900,06
10 – 20	0,22	900,34	900,12	1000,23	- 0,05	1000,18
	0,10	1000,34	1000,24			
20 – 29	0,30	1000,52	1000,22	900,19	- 0,05	900,14
	0,26	900,44	900,18			
	1,10	901,30	900,20			
Обратный ход $t = + 16,9^\circ$						
	0,08	900,24	900,16	900,15	- 0,04	900,11
	0,56	900,70	900,14	1000,27	- 0,05	1000,22
	0,42	1000,68	1000,26			
	0,16	1000,44	1000,28	900,10	- 0,04	900,06
	0,30	900,40	900,10			
	0,46	900,56	900,10			
	4,04	11206,14	11202,10	5601,05	- 0,28	5600,77

$$\text{Средняя длина одного метра} = \frac{5600,77}{5,6} = 1000,14 \text{ мм.}$$

142 Таблица 13 – Определение ошибок дециметровых делений рейки №

11 мая 2006г.

Контрольная линейка № 51796

Уравнение линейки:  $L = 1000 + 0,01 + 0,019(t - 20)$  мм

Чёрная сторона

Номер дециметров	Отсчёты по линейке, мм		Разность II-I, в сотых долях мм	Среднее из отсчётов	Ошибки дециметровых делений, мм	Случайные ошибки дециметровых делений, мм
	I	II				
1	2	3	4	5	6	7
$t = 20^\circ$						
0	0,00	12	+ 12	06		
1	100,12	26	+ 14	19	+ 0,13	+ 0,12
2	200,20	36	+ 16	28	+ 0,09	+ 0,08
3	300,26	38	+ 12	32	+ 0,04	+ 0,03
4	400,28	40	+ 12	34	+ 0,02	+ 0,01
5	500,24	34	+ 10	29	- 0,05	- 0,06
6	600,20	32	+ 12	26	- 0,03	- 0,04
7	700,18	28	+ 10	23	- 0,03	- 0,04
8	800,10	22	+ 12	16	- 0,07	- 0,08
9	900,08	18	+ 10	13	- 0,03	- 0,04
10	1000,04	16	+ 12	10	- 0,03	- 0,04
10	0,00	08	+ 8	04		
11	100,02	12	+ 10	07	+ 0,03	+ 0,02
12	200,06	12	+ 6	09	+ 0,02	+ 0,01
13	300,08	18	+ 10	13	+ 0,04	+ 0,03
14	400,08	20	+ 12	14	+ 0,01	0,00
15	500,10	20	+ 10	15	+ 0,01	0,00
16	600,10	20	+ 10	15	0,00	- 0,01
17	700,12	20	+ 8	16	+ 0,01	0,00
18	800,14	24	+ 10	19	+ 0,03	+ 0,02
19	900,16	24	+ 8	20	+ 0,01	0,00
20	1000,16	26	+ 10	21	+ 0,01	0,00
20	0,00	20	+ 20	10		
21	100,08	26	+ 18	17	+ 0,07	+ 0,6
22	200,08	28	+ 20	18	+ 0,1	0,00
23	300,12	30	+ 18	21	+ 0,03	+ 0,02
24	400,10	30	+ 20	20	- 0,01	- 0,02
25	500,16	36	+ 20	26	+ 0,06	+ 0,05
26	600,18	40	+ 22	29	+ 0,03	+ 0,02
27	700,12	32	+ 20	22	- 0,07	- 0,08
28	800,14	36	+ 22	25	+ 0,03	+ 0,02
29	900,16	36	+ 20	26	+ 0,01	0,00
30	1000,16	36	+ 20	26	0,00	- 0,01
				$\Sigma =$	+ 0,37	+ 0,07

Систематическая ошибка дециметрового деления =  $+\frac{0,37}{30} = +0,012$  мм.

Наибольшая случайная ошибка дециметрового деления = + 0,12 мм.

## 18 Технологические карты

### 18.1 Общие сведения

Технологическая карта, в дальнейшем по тексту ТК – это временной, количественный и качественный показатель выполнения определённых задач, приёмов и действий отдельными студентами, в соответствии с требованиями учебной программы по дисциплине «Геодезия».

ТК подразделяются на индивидуальные и групповые. Индивидуальная ТК выполняется одним студентом или группой – бригадой студентов.

ТК выполняются в ходе практических занятий по дисциплине «Геодезия», в целях повышения практических навыков студентов, совершенствования методики обучения и используется при определении уровня обученности.

ТК не подменяют учебную программу и эксплуатационную документацию.

Отработка ТК в ходе практических занятий планируется на семестр и уточняется ежемесячно.

Исходя из содержания практических тем (практических занятий) и достигнутого уровня подготовки студентов, преподаватели определяют номера ТК, подлежащих отработке на очередной неделе (занятии). Учёт отработки индивидуальных и групповых ТК, ведётся в журнале преподавателя.

При отработке и проверке выполнения ТК рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- ТК считается выполненной, если с учётом времени выполнения и допущенных ошибок получена положительная оценка;
- ошибками считаются все нарушения и отступления от требований, определяющих порядок и объём выполнения указанных действий. Наиболее характерные из этих ошибок для каждой ТК указаны в графе «Ошибки, снижающие оценку».

Ошибки делятся на две группы:

- к первой группе относятся ошибки, которые ведут к невыполнению ТК и за допущение которых оценка снижается до «неудовлетворительно»;
- ко второй группе относятся ошибки, которые не ведут к невыполнению норматива, и за допущение каждой из них (если даже они не указаны в соответствующей графе «Ошибки, снижающие оценку») снижается оценка на один балл.

При допущении хотя бы одной ошибки, снижающей оценку, до «неудовлетворительно», ТК считается невыполненной независимо от того, выполняется ли она одним студентом или группой студентов.

Время выполнения ТК студентом (группой студентов) отсчитывается с момента подачи соответствующей команды до момента представления установленного доклада о её выполнении или начала действий по выполнению очередной ТК.

## 18.2 Оценка выполнения технологических карт

Каждому студенту выставляется оценка за выполнение индивидуальных ТК и выполнение ТК в составе бригады (групповых ТК). Оценка ТК за выполнение нескольких индивидуальных ТК выставляется по оценкам, полученным за выполнение каждой ТК, и считается:

- «отлично», если не менее 50 % выполненных ТК оценены «отлично», а остальные «хорошо»;
- «хорошо», если не менее 50 % проверенных ТК оценены не ниже «хорошо», а остальные удовлетворительно;
- «удовлетворительно», если не менее 70 % оценены положительно, а при оценке по трём ТК выполнены два.

Оценка студенту за выполнение ТК в составе бригады определяется оценкой бригаде за выполнение данной групповой ТК. Оценка может быть снижена тому студенту, по вине которого превышено время выполнения или допущена ошибка.

Оценка студенту за выполнение нескольких групповых работ определяется так же, как и оценка за несколько индивидуальных ТК.

Общая оценка студенту за выполнение ТК складывается из оценки за индивидуальные ТК и оценки за групповые ТК:

- «отлично», если первая оценка «отлично», а вторая не ниже «хорошо»;
- «хорошо», если первая оценка «хорошо», а вторая не ниже «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки не ниже «удовлетворительно».

Общая оценка бригаде за выполнение нормативов определяется по результатам, полученным отдельными студентами в соответствии с таблицей 14.

Таблица – 14 Общая оценка бригаде (учебной группе)

Оценка	Условия получения оценки
Отлично	Не менее 90 % проверенных студентов оценены положительно, при этом 50 % оценены «отлично», а остальные «хорошо»
Хорошо	Не менее 80 % проверенных студентов оценены положительно, при этом 50 % оценены не ниже «хорошо», а остальные «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Не выполнено условие для получения удовлетворительной оценки

Оценка учебной группе (бригаде) по дисциплине «Геодезия» определяется в соответствии с учебной программой.

### 18.3 Индивидуальные технологические карты

Таблица 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	19__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
1	Установка визирной марки над точкой	Штатив и марка находятся в исходном положении	Указание: «Привести визирную марку в исходное положение».	Сообщение: «Визирная марка над точкой установлена».	5.00 5.40 7.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «Привести визирную марку в рабочее положение».	<p>1. Устанавливает визирную марку над точкой, для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расставляет штатив над точкой;</li> <li>– закрепляет на штативе подставку;</li> <li>– устанавливает в подставку оптический отвес;</li> <li>– производит центрирование (с точностью 1мм) и нивелирование (с точностью 1 деление цилиндрического уровня) подставки;</li> <li>– вынимает оптический отвес и вставляет в подставку визирную марку;</li> <li>– разворачивает марку в нужном направлении и закрепляет её;</li> <li>– контролирует положение круглого уровня (пузырёк уровня не должен выходить за пределы маленького круга).</li> </ul> <p>2. Сообщает: «Визирная марка над точкой установлена».</p>		<p>1. Подъёмные винты находятся в крайних положениях.</p> <p>2. Марка не закреплена в подставке.</p>	<p>1. Точность центрирования или нивелирования превышает допуск (1мм и 1 деление цилиндрического уровня соответственно).</p> <p>3. Подставка с маркой не закреплена на штативе и не затянуты винты зажимного устройства штатива.</p>		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	19__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
2	Подготовка теодолита к наблюдениям со штатива.	Теодолит и штатив находятся в исходном положении.	Указание: «Подготовить теодолит к наблюдениям со штатива».	Сообщение: «Теодолит к наблюдениям готов».	6.30 7.00 8.30		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «Подготовить теодолит к наблюдениям со штатива».	<p>1.Производит установку теодолита к наблюдениям, для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливает штатив над точкой;</li> <li>– закрепляет на штативе теодолит;</li> <li>– устанавливает в подставку оптический отвес;</li> <li>– с помощью оптического отвеса центрирует теодолит над точкой с точностью 1мм;</li> <li>– нивелирует теодолит;</li> <li>– выполняет проверку уровня при алидаде горизонтального круга;</li> <li>– фокусирует зрительную трубу по удалённому предмету.</li> </ul> <p>4.Сообщает: «Теодолит к наблюдениям готов».</p>		<p>1.Подъёмные винты находятся в крайних положениях.</p> <p>5.Штатив по высоте установлен в неудобное положение для наблюдений.</p> <p>6.Не выполнена фокусировка зрительной трубы по удалённому предмету.</p>		<p>1.Точность центрирования превышает допуск 1мм.</p> <p>7.Теодолит не закреплён на штативе или не затянуты болты зажимного устройства штатива.</p> <p>8.Теодолит отнивелирован с превышением допуска (более 1 деления цилиндрического уровня).</p> <p>9.Не подключено освещение или не выполнена проверка уровня при алидаде горизонтального круга.</p>	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 __г.	200 __г.	200 __г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
3	Измерение отдельного угла: – двумя приёмами; – тремя приёмами.	Теодолит подготовлен к работе. Объектами визирования служат марки или другие удалённые (чёткие) визирные цели	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Наблюдения закончены».	4.00 5.00 6.00  6.00 7.00 9.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К наблюдениям приступить».	1.Наводят зрительную трубу теодолита, вращая его по ходу часовой стрелки, на левую визирную цель. 10.Горизонтальный круг устанавливают на отсчёт, близкий к 0°00'. 11.Снимает отсчёт и диктует его помощнику наблюдателя. 12.Наводит зрительную трубу на правую визирную цель, снимает отсчёт и диктует его помощнику наблюдателя. 13.Переводит трубу через зенит, поворачивает теодолит на 180°, наводит зрительную трубу на правую визирную цель, снимает отсчёт и диктует его помощнику наблюдателя. 14.Наводит зрительную трубу на левую визирную цель, вращая теодолит против часовой стрелки, снимает отсчёт и диктует его помощнику. 15.Повторяет указанные действия 1 – 2 раза в зависимости от количества приёмов. 16.Сообщает: «Наблюдения закончены».		1.Нарушается порядок наведения зрительной трубы на визирную цель. 17.Допускается ошибки в снятии отсчётов градусов и десятков минут. 18.При наведении использовались крайние положения наводящих винтов.	1.Нарушена нивелировка теодолита в процессе наблюдений. 19.Производился один отсчёт по оптическому микрометру. 20.Не переставлен горизонтальный круг между приёмами. 21.Превышены установленные допуски.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	19__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
4	Измерение отдельного горизонтального угла на полевой точке двумя приёмами.	Теодолит со штативом находится на полевой точке в походном положении. Объектами визирования служат марки или другие удалённые цели.	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Наблюдения закончены».	15.30 17.40 21.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
студенты	Даёт указание: «К наблюдениям приступить».	<p>1.Выполняет подготовку теодолита к наблюдениям, для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливает теодолит над точкой и закрепляет на нём теодолит;</li> <li>– центрирует теодолит над точкой с точностью 1мм;</li> <li>– горизонтирует теодолит и выполняет проверку уровня при алидаде горизонтального круга;</li> </ul> <p>22.Выполняет измерение отдельного горизонтального угла двумя приёмами по методике указанной в ТК №3.</p> <p>23.Сообщает: «Наблюдения закончены».</p>		<p>1.Использовались крайние положения наводящих и подъёмных винтов.</p> <p>24.Нарушалась методика наблюдений.</p> <p>25.Допускались ошибки в снятии отсчётов градусов и десятков минут.</p>		<p>1.Превышены установленные допуски центрирования, наблюдений или отклонений пузырька уровня при алидаде горизонтального круга.</p> <p>26.Производился один отсчёт по оптическому микрометру.</p> <p>27.Не переставлен горизонтальный круг между приёмами.</p>	



Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
5	Измерение углов способом круговых приёмов двумя приёмами: – при трёх направлениях; – при четырёх направлениях	Теодолит подготовлен к работе. Объектами визирования служат другие удалённые четкие визирные цели.	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Наблюдения закончены».	8.00 10.00 12.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К наблюдениям приступить».	1.Выполняет действия, указанные в пп. 1 – 3 ТК №3. 28.Вращая теодолит по ходу часовой стрелки, наводит зрительную трубу поочередно на все пункты, снимает отчёты и диктует их помощнику наблюдателя. Наблюдения заканчивает на начальный пункт. 29.Переводит зрительную трубу через зенит и, вращая алидаду против хода часовой стрелки, выполняют второй полуприём наблюдений. 30.Выполняет второй полуприём наблюдений. 31.Сообщает: «Наблюдения закончены».		1.Нарушался порядок наведения зрительной трубы на визирную цель. 32.Допускались ошибки в снятии отсчётов градусов и десятков минут. 33.При наведении использовались крайние положения наводящих винтов. 34.Выполнялось биссирование.	1.Нарушена нивелировка теодолита в процессе наблюдений. 35.Производился один отсчёт по оптическому микрометру. 36.Не переставлен горизонтальный круг между приёмами. 37.Превышены установленные допуски.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
6	Измерение вертикального угла двумя приёмами.	Теодолит подготовлен к работе. Объектами визирования служит визирный цилиндр или визирная марка.	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Наблюдения закончены».	5.00 6.00 7.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К наблюдениям приступить».	1.Наводит на изображение визирной цели среднюю горизонтальную нить сетки. 38.Совмещает концы пузырька контактного уровня. 39.Снимает отсчёт и диктует его помощнику наблюдателя. 40.Переводит зрительную трубу через зенит и выполняет второй полуприём наблюдений, снимает отсчёт и диктует его помощнику наблюдателя. 41.Выполняет второй приём наблюдений. 42.Сообщает: «Наблюдения закончены».		1.Наведения зрительной трубы закончились работой наводящего винта на вывинчивании или при наведении использовались крайние положения наводящих винтов. 43.Допускались ошибки в снятии отсчётов градусов и десятков минут.		1.Не совмещались перед снятием отсчёта концы пузырька контактного уровня. 44.Производился один отсчёт по оптическому микрометру. 45.Превышены установочные допуски.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
7	Запись и обработка угловых измерений отдельного угла двумя приёмами.	Норматив выполняется помощником наблюдателя совместно с отработкой норматива по угловым измерениям.	Указание: «К обработке наблюдений приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	1.05 1.20 1.50		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К обработке наблюдений приступить».	1.Производит запись наблюдений, выполняемых наблюдателем. 46.Обрабатывает наблюдения и вычисляет значения углов (направлений). 47.Заполняет все графы журнала. 48.Сообщение: «Вычисления закончены».		1.Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 49.Заполнены не все графы журнала. 50.В вычислениях обнаружены ошибки, повлиявшие на конечный результат.		1.Допущена запись цифры по цифре, подчистки, исправления единиц секунд или минут в отсчётах. 51.В вычислениях допущены ошибки, повлиявшие на конечный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
8	Запись и обработка угловых измерений вертикального угла двумя приёмами.	Норматив выполняется помощником наблюдателя совместно с отработкой норматива по угловым измерениям.	Указание: «К обработке наблюдений приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	1.20 1.40 2.10		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К обработке наблюдений приступить».	1.Производит запись наблюдений, выполняемых наблюдателем. 52.Обрабатывает наблюдения и вычисляет значения углов (направлений). 53.Заполняет все графы журнала. 54.Сообщение: «Вычисления закончены».		1.Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 55.Заполнены не все графы журнала. 56.В вычислениях обнаружены ошибки, повлиявшие на конечный результат.		1.Допущена запись цифры по цифре, подчистки, исправления единиц секунд или минут в отсчётах. 57.В вычислениях допущены ошибки, повлиявшие на конечный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
9	Запись и обработка угловых измерений трёх (четырёх) направлений двумя приёмами.	ТК выполняется помощником наблюдателя совместно с отработкой норматива по угловым измерениям.	Указание: «К обработке наблюдений приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	2.30 2.50 3.30		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К обработке наблюдений приступить».	1.Производит запись наблюдений, выполняемых наблюдателем. 58.Обрабатывает наблюдения и вычисляет значения углов (направлений). 59.Заполняет все графы журнала. 60.Сообщение: «Вычисления закончены».		1.Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 61.Заполнены не все графы журнала. 62.В вычислениях обнаружены ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		1.Допущена запись цифры по цифре, подчистки, исправления единиц секунд или минут в отсчётах. 63.В вычислениях допущены ошибки, повлиявшие на конечный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
10	Вычисление превышения одной точки относительно другой из тригонометрического нивелирования.	Исходные данные вписаны в бланк вычислений. Таблица поправок за кривизну Земли и рефракцию имеется.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	2.30 2.50 3.30		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1. По измеренному расстоянию (приведённому к горизонту) и углу наклона вычисляет превышение. 64. Из таблицы выбирает значение поправки за кривизну Земли и рефракцию. 65. Учитывая высоту визирной цели, высоту теодолита и выбранную поправку, вычисляет окончательное значение превышения. 66. Сообщение: «Вычисления закончены».		1. Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 67. Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		Получен ошибочный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
11	Решение прямой геодезической задачи.	В бланк вычислений внесены прямоугольные координаты первого пункта, расстояние и дирекционный угол с первого пункта на второй.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	6.00 7.00 9.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1. По расстояниям и функциям дирекционного угла, используя формулы $x_b = x_a + d * \cos \alpha_{ab},$ $y_b = y_a + d * \sin \alpha_{ab},$ 68. вычисляет координаты второго пункта. 69. Сообщение: «Вычисления закончены».		1. Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 70. Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		Получен ошибочный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
12	Решение обратной геодезической задачи.	В бланк вычислений внесены координаты первого и второго пункта.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	6.00 7.00 9.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	<p>1. По известным координатам пунктов вычисляет расстояние между ними и дирекционный угол с первого на второй по формулам</p> $\operatorname{tg}\alpha_{ав} = \frac{\Delta y_{ав}}{\Delta x_{ав}},$ $d = \frac{\Delta y_{ав}}{\operatorname{Sin}\alpha_{ав}} = \frac{\Delta x_{ав}}{\operatorname{Cos}\alpha_{ав}}.$ <p>Контроль <math>d = \sqrt{\Delta x_{ав}^2 + \Delta y_{ав}^2}</math>.</p> <p>71. Выполняет контроль вычислений. 72. Сообщение: «Вычисления закончены».</p>		<p>1. Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 73. Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.</p>		Получен ошибочный результат.	



Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
13	Вычисление поправок за центрировку и редукцию, введение их в измеренные направления	В ведомость предварительной обработки внесены все необходимые данные.	Указание: «К обработке измерений приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	15.00 17.00 21.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К обработке измерений приступить».	1.Вычисляет поправки за центрировку и редукцию для четырёх направлений. 74.Поправки за центрировку и редукцию вводит в измеренные направления. 75.Сообщение: «Вычисления закончены».		1.Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 76.Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		Получен ошибочный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
14	Вычисления координат точки, определенной теодолитными ходами от трёх контурных точек (4 – 5 точек поворота в каждом ходе).	Полевые журналы проверены во «вторую руку». Бланк вычислений и топографическая карта с указанными на ней контурными точками имеется.	Указание: «К вычислениям координат приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	55.00 60.00 65.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям координат приступить».	1.Выписывает в бланк вычислений значения углов поворота и расстояния между точками. 77.Снимает с карты поправку за переход от магнитного азимута к дирекционному углу и вычисляет в полевом журнале дирекционные углы исходных направлений и вносит их в бланк вычислений. 78.Снимает с карты значения прямоугольных координат контурных точек и вносит их в бланк вычислений. 79.Вычисляет значения координат из каждого хода. 80.Вычисляет среднее значение координат из трёх ходов. 81.Сообщение: «Вычисления закончены».		1.Записи выполнены не аккуратно или не вычислительным шрифтом. 82.Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.	Получен ошибочный результат.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
15	Вычисления координат определяемого пункта: – прямой засечки по трём пунктам; – обратной засечки по четырём пунктам.	Исходные данные вписаны в бланки вычислений. Вычисления проводятся на микрокалькуляторе.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	35.00 40.00 45.00  55.00 60.00 65.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1. Составляет схему определения. 83. Вычисляет координаты определяемого пункта. 84. Выводит среднее значение координат. 85. Сообщение: «Вычисления закончены».		1. Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат. 86. Бланки вычислений ведутся небрежно.		Получен ошибочный результат.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
16	Определение прямоугольных (географических) координат цели по карте.	На карте указана точка (цель).	Указание: «Определить координаты цели».	Сообщение: «Координаты цели определены».	1.50 2.00 2.25		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «Определить координаты цели».	1. При помощи линейки и карандаша определяет прямоугольные (географические) координаты цели. 87. Сообщает: «Координаты цели определены».		Ошибка в определении прямоугольных координат цели более 0,5 мм масштаба карты, в определении географических координат цели более 3 угловых секунд.		Ошибка в определении прямоугольных координат цели более 1 мм масштаба карты, в определении географических координат цели более 5 угловых секунд.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
17	Определение номенклатуры карт.	На сборной таблице указан район, охватывающий 9 – 10 листов карт масштаба 1:100000.	Указание: «К определению номенклатуры карт приступить».	Сообщение: «Номенклатуры карт определены».	3.00 4.00 5.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К определению номенклатуры карт приступить».	1.Выписывает номенклатуры карт, покрывающих заданный район. 88.Сообщает: «Номенклатуры карт определены» и представляет их для проверки в письменном виде.		Номенклатура одного листа определена не правильно.	Номенклатура трёх листов карт определена не правильно.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
18	Нанесение на карту точки по заданным координатам.	Прямоугольные (географические) координаты точки выданы.	Указание: «Нанести точку на карту».	Сообщение: «Указанная точка нанесена».	2.00 2.20 3.40		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «Нанести точку на карту».	1.Используя координаты, при помощи линейки и карандаша наносит точку на карту. 89.Сообщает: «Указанная точка на карту нанесена».		Ошибка в нанесении точки по прямоугольным координатам цели более 0,5 мм масштаба карты (по географическим координатам точки – более 3 угловых секунд).		Ошибка в нанесении точки по прямоугольным координатам цели более 1 мм масштаба карты (по географическим координатам точки – более 5 угловых секунд).	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 __ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
19	Определение полярных координат по карте.	На карте указана точка местостояния и цель. Расстояние до цели по карте 10 – 15 см.	Указание: «Определить координаты цели».	Сообщение: «Координаты цели определены».	2.20 2.40 3.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «Определить координаты цели».	1.С помощью линейки и карандаша прочерчивает прямую линию между точкой стояния и целью, измеряет её длину. 90.Транспортиром измеряет дирекционный угол с точки стояния на цель. 91.Сообщает: «Координаты цели определены» и представляет для проверки координаты цели в письменном виде.				1.Ошибка в определении расстояния превышает 0,5 мм масштаба карты. 92.Ошибка в определении дирекционного угла более 3°.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
20	Определение по карте высот, взаимной видимости точек и крутизны скатов.	На карте даны две точки на удалении 10 – 15 см.	Указание: «К определению высот, взаимной видимости точек и крутизны скатов приступить».	Сообщение: «Высоты точек определены».	4.40 5.20 6.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К определению высот, взаимной видимости точек и крутизны скатов приступить».	1.Определяет абсолютные высоты точек и превышения между ними. 93.Методом сопоставления высот точек, построение треугольника или вычислением определяет наличие взаимной видимости. 94.На карте пунктирной линией показывает все подъёмы или спуски по прямой линии между точками. 95.Измеряют наибольшую крутизну ската. 96.Сообщают: «Высоты точек определены» и представляют для проверки результаты измерений и отработанную карту.				1.Ошибка в определении высот точек более половины высоты сечения рельефа. 97.Ошибка в определении крутизны ската более 3°. 98.Не установлено наличие или отсутствие видимости между точками.	



Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
21	Подготовка данных для движения по карте.	На карте указан исходный пункт для движения и на удалении в 10 – 15 км – конечный.	Указание: «Подготовить данные для движения».	Сообщение: «Данные для движения подготовлены».	20.00 22.00 24.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «Подготовить данные для движения».	1.Выбирает маршрут для движения. 99.Отмечает вдоль маршрута ориентиры. 100.Определяет магнитные азимуты и расстояния по каждому участку пути – от одного ориентира до другого. 101.Расстояние между ориентирами переводит в пары шагов. 102.Оформляет данные для движения таблицей. 103.Сообщает: «Данные для движения подготовлены».		1.Карта оформлена небрежно и с нарушением установленных условных знаков.		1.Ошибка в определении длины маршрута более 5мм масштаба карты. 104.Ошибка в определении магнитного азимута более 3°.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
22	Вычисление сближения меридианов.	Журнал вычислений, микрокалькулятор, ЭД на рабочем месте.	Указание: «Вычислить сближение меридианов».	Сообщение: «Значение сближение меридианов определено».	6.00 7.00 8.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	1.Выдаёт значение координат В,L или X,Y. 105.Контролирует правильность вычислений.	<b>1.</b> Вычисляет сближение меридианов. 106.Сообщает об окончании вычислений.		1.Имеется ошибка в вычислениях, не повлиявшая на конечный результат. 107.Небрежно оформлены в журнале результаты вычислений.		Неправильно вычислено значение сближения меридианов.	

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 __ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
23	Перевычисление прямоугольных координат в геодезические.	ТК выполняется с использованием таблиц по геодезическим, астрономическим и гравиметрическим работам. Бланк вычислений, таблицы на рабочем месте.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	45.00 55.00 65.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1.Перевычисляет прямоугольные координаты в геодезические. 108.Сообщает: «Вычисления закончены».		1.Имеются ошибки в вычислениях, не повлиявшие на конечный результат. 109.Записи ведутся не аккуратно или не вычислительным шрифтом.	Получен ошибочный результат.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 __ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
24	Перевычисление геодезических координат в прямоугольные.	Норматив выполняется с использованием таблиц по геодезическим, астрономическим и гравиметрическим работам. Бланк вычислений, таблицы на рабочем месте.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	45.00 55.00 65.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1.Перевычисляет прямоугольные координаты в геодезические. 110.Сообщает: «Вычисления закончены».		1.Имеются ошибки в вычислениях, не повлиявшие на конечный результат. 111.Записи ведутся не аккуратно или не вычислительным шрифтом.	Получен ошибочный результат.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
25	Вычисление высоты сигнала, определённой аналитическим методом.	Журнал вычислений, журнал наблюдений, исходные данные, микрокалькулятор.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	25.00 30.00 35.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1.Вычисляет высоты по двум определениям. 112.Вычисляет среднее значение высоты сигнала. 113.Сообщает: «Вычисления закончены».		Имеются ошибки в вычислениях, не повлиявшие на конечный результат.	Высота определена неверно.		

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
26	Вычисление окончательной длины линии с введением поправок за приведение к горизонту, на плоскость в проекции Гаусса и за приведение к уровню моря.	Исходные данные ( $S_{изм}$ , $\alpha$ , $U_m$ , $X_m$ ) внесены в бланк вычислений.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	5.00 6.00 8.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	1.Вычисляет поправки в $S_{изм}$ . за приведение длины линии к горизонту, на плоскость проекции Гаусса и за приведение к уровню моря. 114.Вычисленные поправки вводит в измеренное расстояние и получает окончательную длину линии. 115.Сообщает: «Вычисления закончены».	1.Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат. 116.Записи выполнены неаккуратно или не вычислительным шрифтом.	Получен ошибочный результат.			

Продолжение таблицы 15

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
27	Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловой точкой.	В бланк вычислений вписаны значения дирекционных углов связующего направления, координаты узловой точки и количество точек поворота по каждому ходу.	Указание: «К вычислениям приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	40.00 44.00 48.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие преподавателя	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	Даёт указание: «К вычислениям приступить».	<p>117.Выполняет уравнивание дирекционных углов связующего направления, для чего вычисляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вес каждого значения дирекционного угла;</li> <li>– уравниённое значение дирекционного угла связующего направления;</li> <li>– угловые невязки каждого хода и выполняет вычислительный контроль.</li> </ul> <p>118.Выполняет уравнивание координат определяемого пункта аналогично уравниванию дирекционных углов в два этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уравнивание абсцисс;</li> <li>– уравнивание ординат.</li> </ul> <p>119.Сообщает: «Вычисления закончены».</p>		<p>120.Записи вычислений ведутся неаккуратно.</p> <p>121.Имели место ошибки, не повлиявшие на конечный результат.</p> <p>122.Не выполнялся вычислительный контроль.</p>		Получен ошибочный результат.	

## 18.4 Групповые технологические карты

Таблица 16 – Групповые технологические карты

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
1	Измерение длины линий мерной лентой.	Мерщикам указаны начало и конец измеряемой линии (длина линии 200 м). Измерения проводятся в прямом и обратном направлениях.	Указание: «К измерению линии приступить».	Сообщение: «Длина измеренной линии составила ....»	22.00 24.00 25.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Студенты	<u>Старший мерщик</u> 1. Руководит действиями переднего мерщика по укладке в заданном направлении и натяжению ленты. 2. Снимает установленные передним мерщиком кольшечки, ведёт счёт передачам, заполняет журнал. 3. Сообщает: «Длина измеренной линии составила ....»	<u>Младший мерщик</u> 1. По команде заднего мерщика укладывает ленту в заданном направлении, натягивает ее и отмечает конец ленты кольшечкой. 2. Проверяет заполнение журнала во «вторую руку».		Измерения не оформлены в журнале.	Расхождения в значениях прямого и обратного измерений более 1 : 1000.		



Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
2	Измерение длины линии светодальномером СТ-5 «Блеск».	ТК выполняется наблюдателем и двумя помощниками. Приёмопередатчик в походном положении. Отражатель установлен на определяемом пункте (длина линии 1 км).	Указание: «К определению расстояния приступить».	Сообщение: «Вычисления закончены».	5.00 6.00 8.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Студенты	1. Устанавливает приёмопередатчик и подготавливает его к работе. 123. Измеряет расстояние. Снимает отсчёты с электронного табло и показания метеоприборов. 124. Вычисляет расстояния. 125. Сообщает: «Вычисления закончены».	1. Подготавливают метеоприборы. 126. Записывают в журнал результаты наблюдений.		Небрежное ведение записей в журнале.		1. Измерения выполнены с недопустимой погрешностью. 127. Не введены поправки	

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
3	Наблюдения, запись и обработка наблюдений на станции при нивелировании IV класса.	Нивелир подготовлен к наблюдениям, журнал наблюдений имеется. Нивелирные рейки на точках установлены.	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Вычисления на станции закончены».	12.00 15.00 18.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 2.	1.Выполняет наблюдения на станции. 128.Проверяет обработку журнала. 129.Сообщает: «Вычисления на станции закончены».	<u>Младший мерщик</u> 1.Производит запись наблюдений на станции. 130.Выполняет обработку журнала, вычисление превышений и постраничный контроль на станции. <u>Передний и задний реечники</u> 131.Устанавливают рейки на центры точек и удерживают их в вертикальном положении по уровням. 132.По команде наблюдателя разворачивают «красную» или «черную» сторону рейки.		1.Записи выполнены неаккуратно или не вычислительным шрифтом. 133.Заполнены не все графы журнала. 134.В вычислениях обнаружены ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		1.Допущена запись цифры по цифре, подчистки. 135.В вычислениях обнаружены ошибки, повлиявшие на конечный результат.	

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
4	Аналитическое определение высоты сигнала.	Теодолит, штативы и мерная лента в исходном положении. Определения производятся от двух 2 <sup>ух</sup> базисов.	Указание: «К определению высоты сигнала приступить».	Сообщение: «Высота сигнала определена».	50.00 55.00 60.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 2.	1.Руководит действиями студентов. 136.Выполняет угловые наблюдения. 137.Проверяет результаты вычислений в полевом журнале. 138.Сообщает: «Высота сигнала определена».	1.Устанавливают штатив над центром пункта и измеряют его высоту относительно центра. 139.Устанавливают штативы на концах выбранного базиса, с помощью оптического отвеса центрируют, нивелируют и устанавливают марку на одном конце базиса и теодолит на другом. 140.Производят аналогичные наблюдения на другом базисе.		1.Измерение расстояния базисов проводилось в одном направлении. 141.Записи в журнале произведены не аккуратно или с ошибками, не повлиявшими на конечный результат.		Расхождения между двумя определениями превышают установленный допуск 10 см.	

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
5	<p>Определение элементов центрировки и редукции если наружный знак на пункте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сигнал высотой до 20 м;</li> <li>– пирамида.</li> </ul>	<p>Теодолит и центрировочный столик подготовлены к работе. Линейные элементы центрировки и редукции не более 0,5 м.</p>	<p>Указание: «К определению элементов приведения приступить».</p>	<p>Сообщение: «Элементы приведения определены».</p>	50.00 55.00 60.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 2.	<p>1. Устанавливает теодолит на одной из трёх точек расположенных под углом 120° (60°) и удалённых от центра пункта на 1,5 высоты знака, горизонтирует его.</p> <p>142. При двух положениях ГК определяет проекцию точек С и V на центрировочный лист с каждой установкой теодолита.</p> <p>143. Проверяет оформление центрировочного листа.</p> <p>144. Сообщает: «Элементы приведения определены».</p>	<p>1. Закрепляют центрировочный лист на столик и ориентирует его на Север.</p> <p>145. Отмечают проекции С и V точками на центрировочном листе.</p> <p>146. Прочерчивают начальное направление.</p> <p>147. Определяют элементы редукции и центрировки.</p> <p>148. Выполняют оформления центрировочного листа.</p>		<p>1. Потребовалась дополнительная установка теодолита (время не превышено).</p> <p>149. Небрежное оформление центрировочного листа.</p>	<p>1. Проектирование точек на центрировочном листе выполнено при одном положении круга.</p> <p>150. Не выдержаны установочные допуски.</p>		

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
6	Определение ускорения силы тяжести со СКП 2 и 5 МГал.	Три гравиметра в походном положении на начальном пункте. Кольцевой рейс 1 – 1,5 км по схеме: начало – ОГП – определяемый пункт – начало.	Указание: «К наблюдениям приступить».	Сообщение: «Вычисления УСТ закончены».	2.00 2.30 4.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 2.	1. На начальном пункте устанавливают оптимальный диапазон микрометрического устройства на гравиметрах. 151. Производит измерения на каждом пункте. 152. По завершению рейса вычисляет значение ускорения силы тяжести на определённом пункте на микрокалькуляторе «во вторую руку». 153. Сообщает: «Вычисления УСТ закончены».	1. Производят запись наблюдений гравиметрами на каждой точке. 154. Засекают время наблюдений и температуру по каждому гравиметру. 155. Производят обработку наблюдений и вычисляют ускорение: силы тяжести (УСТ) определяемого пункта «в первую руку».		1. Небрежное ведение записей в журнале измерений. 156. Имели место ошибки в вычислениях, не повлиявшие на конечный результат.		Расхождение значений УСТ между гравиметрами выше допуска.	

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200 ___ г.	200 __ г.	200 _ г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
7	Определение координат и высоты точки проложением высотного-теодолитных ходов от трёх контурных точек.	Студенты и приборы находятся на определяемой точке. Длина каждого хода 500 – 600 м (3 – 4 точки поворота). Местность незнакомая, полузакрытая.	Указание: «К определению координат и высоты приступить».	Сообщение: «Координаты и высота точки определены».	6.00 7.00 8.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл	до неудовлетворительно		
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 5.	1.Выбирает контурные точки. 157.Проводит рекогносцировку трасс ходов. 158.Руководит действиями членами бригады. 159.Принимает полевые наблюдения и выполняет вычисления координат и высоты в «первую руку». 160.Производит счиску своих вычислений со «второй рукой». 161.Сообщает: «Координаты и высо-	1.Закрепляют точки поворотов в первом ходе колыями. 162.Устанавливают на поворотных точках хода штативы с марками. 163.На первой точке устанавливают теодолит и с помощью буссоли определяют магнитный азимут на контурную точку. 164.Выполняют измерения горизонтальных и вертикальных углов на поворотных точках двумя приёмами. 165.Измеряют высоту инструмента и визирных марок. 166.Результаты измерений записывают в журнал. 167.Дважды измеряют длины линий в ходе. 168.Указанные в п. п. 1 – 7 действия повторяют в каждом ходе. 169.Выполняют обработку журнала и проверку его во «вторую руку».		1.Записи в полевых журналах или в материалах вычислений выполнены не аккуратно. 171.Исправления в журнале не оговорены, отсутствуют необходимые подписи. 172.В материалах вычислений обнаружены ошибки, не повлиявшие на конечный результат.	1.Превышены установочные допуски. 173.В полевых журналах допущены записи цифры по цифре, подчистки или исправления отсчётов единиц минут, секунд. 174.В материалах вычислений обнаружены ошибки, повлиявшие на конечный результат.		

	та определены».	точки	170.Вычисляют координаты и высоту во «вторую руку». Считывают материалы вычислений с «первой руки».		
--	--------------------	-------	--	--	--

Продолжение таблицы 16

Номер (индекс)	Наименование ТК	Условия выполнения ТК			Время выполнения ТК для получения оценки (мин, с)		
		Исходное положение	Начало отсчёта	Конец отсчёта	200__г.	200__г.	200__г.
					отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.	отл. хор. удовл.
8	Проложение полигонометрического хода с определением высот точек.	Студенты учебной бригады со штатными приборами находятся на исходном пункте. Длина хода 1 км (3 – 4 точки поворота).	Указание: "К определению координат и высоты приступить".	Сообщение: "Координаты и высота точки определены".	2.00 2.30 3.00		
Категория обучаемых	Порядок выполнения ТК			Ошибки, снижающие оценку			
	Действие бригадира	Действие студентов		на один балл		до неудовлетворительно	
Учебная бригада: бригадир – 1; члены бригады – 5.	1.Проводит рекогносцировку трассы хода. 175.Руководит действиями членов бригады. 176.Принимает полевые наблюдения и выполняет вычисления координат и высоты в "первую руку". 177.Производит счиску своих вычислений со "второй рукой". 178.Сообщает: "Координаты и высота точки определены".	1.Закрепляют точки поворота в ходе. 179.Устанавливают на точках поворота штативы с марками, на исходном пункте теодолит. 180.Выполняют измерения горизонтальных и вертикальных углов двумя приёмами. 181.Измеряют длины линий в ходе (мерными лентами или светодальномером). 182.Измеряют высоту инструмента и визирных марок. 183.Результаты измерений записывают в журнал. 184.Выполняют обработку журнала и проверку его во "вторую руку". 185.Производят вычисления координат и высоту во "вторую руку".		1.Записи в полевых журналах или в материалах вычислений выполнены неаккуратно. 186.Исправления в журналах не оговорены, отсутствуют необходимые подписи. 187.В материалах вычислений обнаружены ошибки, не повлиявшие на конечный результат.		1.Превышены установочные допуски. 188.В полевых журналах допущены записи цифры по цифре, подчистки или исправления отсчётов единиц минут, секунд. 189.В материалах вычислений обнаружены ошибки, повлиявшие на конечный результат.	



## **19 Литература, рекомендуемая для изучения тем**

1 ГОСТ 10528 – 90. Нивелиры. Общие технические условия – М: Госстрой РФ АППЦИТП, 1990 – 31с.

2 ГОСТ 10529 – 96. Теодолиты. Типы. Основные параметры и технические требования – М: Госстрой РФ АППЦИТП, 1997 – 16с.

3 Инженерная геодезия: учебное пособие для ВУЗов/ под ред. Интулова И.П., Воронежский гос. арх. – строит. университет. – Воронеж, 2006. – 273с.

## Приложение А

(Обязательное)

Термины, применяемые в методических указаниях и их определения<sup>1</sup>

Таблица А.1

Термины 1	Определения 2
1.Эксплуатация ТИ	Стадия жизненного цикла ТИ с момента принятия его учебным подразделением от завода изготовителя или ремонтного предприятия, являющаяся совокупностью ввода в эксплуатацию, приведения в готовность к использованию по назначению, хранения и транспортирования.
2.Ремонт ТИ (ремонт)	Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности ТИ учебным подразделением.
3.Ввод в эксплуатацию ТИ (ввод в эксплуатацию)	Совокупность подготовительных работ, контроля и приёмки учебным подразделением ТИ, поступившего после изготовления или ремонта, и закреплением его за должностным лицом
4.Приведение в готовность к использованию по назначению	Этап эксплуатации, включающий комплекс работ по приведению ТИ в работоспособное состояние и исходное состояние и исходное для последующих действий положение.
5.Использование по назначению	Этап эксплуатации, в течение которого ТИ работает с соответствии с его функциональным назначением.
6.Хранение ТИ при эксплуатации (хранение)	Этап эксплуатации, при котором неиспользуемое по назначению ТИ содержится в специально отведённом

Продолжение таблицы А.1

<sup>1</sup> 1. В графе 1 в скобках приводятся краткие формы терминов, которые могут применяться в случаях, исключающих возможность их различного толкования.

2. В графе 2 приведены толкования ГОСТ, послуживших исходным материалом для формулирования определений.

Термины	Определения
1	2
6. Хранение ТИ при эксплуатации (хранение)	для его размещения месте в заданном состоянии и обеспечивается его сохранность в течение установленных сроков.
7. Категорирование ТИ (категорирование)	Установление и документальное оформление категории ТИ и (или) перевода его из одной категории в другую.
8. Списание ТИ (ТИ)	Документальное оформление в установленном порядке снятия с учета ТИ.
9. Текущий ремонт ТИ (текущий ремонт)	Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности ТИ и состоящий в замене и (или) восстановлении его отдельных элементов.
10. Средний ремонт ТИ (средний ремонт)	Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса ТИ с заменой и восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контроля технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в соответствующей документации.
11. Капитальный ремонт ТИ (капитальный ремонт)	Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса ТИ с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.
12. Средний ремонт ТИ (средний ремонт)	Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса ТИ с заменой и восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контроля технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в соответствующей документации.

Продолжение таблицы А.1

Термины	Определения
1	2
13.Капитальный ремонт ТИ (капитальный ремонт)	Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса ТИ с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.
14.Плановый ремонт	Ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.
15.Неплановый ремонт	Ремонт, постановка на который осуществляется без предварительного назначения.
16.Кратковременное хранение ТИ при эксплуатации (кратковременное хранение)	Хранение ТИ при эксплуатации продолжительностью не свыше одного года.
17.Длительное хранение ТИ (длительное хранение)	Хранение ТИ при эксплуатации продолжительностью более одного года.
18.Категория ТИ (категория)	Условная учётная характеристика ТИ, устанавливаемая по определённым правилам в зависимости от технического состояния и необходимости проведения того или иного ремонта.
19.Рекламация	Заявление получателя поставщику на обнаруженное в период гарантийного срока (гарантийной наработки) несоответствие качества и (или) комплектности ТИ установленным требованиям и требование о восстановлении или замене дефектной продукции.
20.Исправное состояние (исправное)	Состояние ТИ, при котором оно соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.
21.Работоспособное состояние (исправность)	Состояние ТИ, при котором оно соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Продолжение таблицы А.1

Термины	Определения
1	2
22.Технический ресурс (ресурс)	Наработка ТИ от начала его эксплуатации или её возобновления после ремонта определённого вида до перехода в предельное состояние.
23.Поверка средств измерения	Определение метрологическим органом или должностным лицом, уполномоченным на это, погрешности средств измерений и установление его пригодности к применению.

## Приложение Б

(Обязательное)

ТИПОВАЯ ФОРМА ДОГОВОРА  
ДОГОВОР № \_\_\_\_\_  
на поставку продукции в 200\_\_ г.

Учебное учреждение \_\_\_\_\_ (наименование заказчика) \_\_\_\_\_

именуемая в дальнейшем «Заказчик», в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(должность, имя, отчество, фамилия)

действующего на основании \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, с одной стороны, и \_\_\_\_\_

(наименование поставщика, какого министерства или ведомства)

\_\_\_\_\_, именуемого

в дальнейшем «Поставщик», в лице \_\_\_\_\_ (должность, имя, отчество, фамилия)

\_\_\_\_\_

действующего на основании \_\_\_\_\_,

с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

### **I. Предмет договора, количество, качество, комплектность, сроки поставки и техническая приёмка**

- 1 Поставщик обязуется в 200\_\_ г. поставить Заказчику продукцию в количестве и в сроки, указанные в прилагаемой к договору ведомости поставки (спецификации), а Заказчик принять и оплатить эту продукцию.
- 2 Продукция, недопоставленная в течение обусловленного договором квартала, подлежит поставке в следующем квартале и прибавляется к норме поставки этого периода. Поставщик вправе поставить продукцию по договору в пределах годового количества досрочно, а Заказчик обязан принять и оплатить её.
- 3 Датой исполнения обязательства по поставке продукции считается:

- 1) по продукции, отгружаемой Поставщиком – дата штампа органа транспорта или связи на документе о приёме груза к перевозке (отправке);
  - 2) по продукции, доставляемой Поставщиком на склад получателя или получаемой предъявителем получателя на складе Поставщика – дата приёмо-сдаточного акта или дата росписи представителя получателя в получении продукции по договорённости Заказчика или назначению.
- 4 Поставляемая по договору продукция по своим качествам и комплектности должна соответствовать техническим условиям, стандартам, чертежам, образцам, поименованным в ведомости поставки (сертификации).

Продукция упаковывается в тару, размеры и качество которой должны соответствовать требованиям к упаковке, указанным в технических условиях или стандартах на продукцию, и обеспечивать сохранность и качество продукции при погрузочно-разгрузочных работах; транспортировке и хранении.

Гарантийный срок службы поставляемой продукции устанавливается

---

## **II. Техническая приёмка и поставка продукции**

- 5 В случае прибытия на склад грузополучателя продукции, не отвечающей установленным требованиям, составление акта о недоброкачестве, некомплектности или иных недостатках продукции, обнаруженных при приёме её на складе грузополучателя либо в процессе хранения, испытания или эксплуатации в пределах гарантийного срока, производится в соответствии с Основными условиями поставки продукции для учебных учреждений.

## **III. Порядок отгрузки продукции**

- 6 Отгрузку продукции железнодорожным транспортом грузовой скоростью повагонными или мелкими отправками Поставщик за счёт своей нормы подвижного состава (тоннажа). При наличии контейнерных площадок допускается отправка продукции в железнодорожных контейнерах или продукция сдаётся получателю в соответствии с условиями договора.
- 7 Поставщик обязан указывать в накладной железной дороги наименование груза под обобщающим наименованием. (Правила оформления перевозок, утверждённые МПС) \_\_\_\_\_
- 

За нарушение этого требования Поставщик возмещает Заказчику понесённые дополнительные расходы в результате неточного наименования перевезённого груза.

- 8 При отгрузке продукции, цена на которую установлена франквагон, станция отправления, Поставщик железнодорожный тариф не опла-

чивает, а в транспортных документах указывает: «Оплата будет произведена на станции назначения». В случае нарушения этого условия Заказчик не возмещает Поставщику расходы по перевозке продукции.

- 9 В случае когда согласно разрядке Заказчика продукция подлежит сдаче на складе Поставщика, последний обязан уведомить грузополучателя письменно за 5 дней о готовности к сдаче продукции с указанием сдаваемых изделий. (Факсом)

#### **IV. Цена, сумма договора и порядок расчётов**

10 Общая сумма настоящего договора составляет \_\_\_\_\_ руб.

11 Поставляемая по договору продукция оплачивается Заказчиком по утвержденным в установленном порядке оптовым ценам.

Указанные ведомости поставки цены утверждены \_\_\_\_\_

---

указать, каким преysкурантом утверждены цены и порядковые номера по преysкуранту

---

Тара, стоимость которой не включена в цену ТИ по преysкуранту, оплачивается Заказчиком сверх оптовых цен, для чего Поставщик в счётах обязан указать основание (преysкурант, номер позиции и наименование тары). При отсутствии преysкурантных цен на деревянную тару ее стоимость оплачивается Заказчиком в соответствии с общими указаниями к преysкуранту.

12 Предъявление счётов Поставщиком и оплата их Заказчиком производится по инкассо в порядке, установленном Инструкцией Государственного банка РФ.

К предъявляемым счетам – платёжным требованиям прилагаются:

- 1) первый экземпляр документа (акт ОТК, сертификат и др.), удостоверяющего соответствие продукции условиям договора;
- 2) заверенная Поставщиком копия железнодорожной квитанции, подтверждающая приём груза к перевозке, или накладная с распиской представителя грузополучателя в получении продукции и копия доверенности, выданной лицу, получившему продукцию (при сдаче продукции согласно разрядке Заказчика на склад Поставщика).

Указанные документы направляются Заказчику через Госбанк вместе со сдаваемым на инкассо счётами – платёжными требованиями. Перечень прилагаемых документов указывается в счётах – платёжных требованиях. (Инструкция Госбанка)

Приложения почтой в адрес Заказчика не направляются.

В случае неполучения Заказчиком какого-либо из перечисленных документов или предъявления Поставщиком документов, не оформленных



предусмотренным выше порядком, Заказчик вправе отказаться от оплаты счёта – платёжного требования.

13 Копия счёта – платёжного требования с приложением товарной фактуры (спецификации), подлинной железнодорожной квитанции о приёме груза к перевозке, копии документа, удостоверяющего соответствии продукции условиям договора, высылаются Поставщиком грузополучателю почтой. В копии платёжного требования Поставщик обязан указать, что «подтверждение о поступлении отгруженной продукции грузополучатель обязан выслать генеральному Заказчику – \_\_\_\_\_».  
Учебному учреждению \_\_\_\_\_.

14 При отсутствии к моменту поставки продукции утверждённой на неё в установленном порядке цены Заказчик вправе отказаться от оплаты счетов впредь до утверждения цены (инструкция Госбанка РФ).

#### **V. Имущественная ответственность**

15 За нарушение принятых в настоящем договоре обязательств стороны несут имущественную ответственность в соответствии в Основными условиями поставки продукции для учебных учреждений.

Претензии на уплату штрафных санкций предъявляет Поставщику Заказчик.

16 Суммы штрафов, пени и неустоек, признанных Поставщиков или присуждённых в пользу Заказчика решением Госарбитража, перечисляются заказчику на текущий счёт.

17 Уплата неустоек (штрафов, пени) не освобождает стороны от исполнения обязательств по договору.

18 Споры по настоящему договору разрешаются в Госарбитраже.

Взаимоотношения сторон по поставке продукции в части, не предусмотренной настоящим договором, регулируются Основными условиями поставки продукции для учебных учреждений.

Настоящий договор действует с «\_\_\_\_\_» января 200\_\_\_\_\_ г. по «\_\_\_\_\_» декабря 200\_\_\_\_\_ г.

Таблица Б.1 – Почтовые и платёжные реквизиты

	Заказчика	Поставщика (заполняется Поставщиком обязательно)
Адреса сторон: почтовый факс Банковские реквизиты		
		Расчетный счёт № _____ _____ Госбанка г. _____
Отгрузочные реквизиты	Грузополучатель _____	

Об изменении уставного наименования, а также перемене адреса или счёта стороны обязаны немедленно уведомить друг друга.

ЗАКАЗЧИК \_\_\_\_\_  
подпись, печать

ПОСТАВЩИК \_\_\_\_\_  
подпись, печать

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

Таблица Б.2

**ВЕДОМОСТЬ**  
**поставки продукции по договору (дополнительному соглашению, наряд-заказу) № \_\_\_\_\_**

от \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Заказчик \_\_\_\_\_

Поставщик \_\_\_\_\_

Наименование предметов, объём комплектации. Стандарты, чертежи, технические условия (номера, дата, кем утверждены)	Подлежит поставке в 200__ г.			В том числе							
				I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	количество	сумма	сумма	количество	сумма	количество	сумма	количество	сумма	количество	сумма

24. ЗАКАЗЧИК \_\_\_\_\_ ПОСТАВЩИК \_\_\_\_\_  
 25. \_\_\_\_\_ (подпись, печать) \_\_\_\_\_ (подпись, печать)  
 26. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ Г. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ Г.  
 27.

## Приложение В

(Обязательное)  
Типовая форма заказа

Учебное учреждение \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ г.

№ \_\_\_\_\_

г. Оренбург  
460000

Копия: \_\_\_\_\_

(грузополучателю)

ЗАКАЗ № \_\_\_\_\_

В соответствии \_\_\_\_\_

(договорное письмо)

Поставщик \_\_\_\_\_

обязан поставить в 200 \_\_\_\_\_ г., а Заказчик – ГОУ ОГУ принять и оплатить следующую продукцию:

Наименование	Единица измерения	Подлежит поставке					Цена	Сумма
		Всего	В том числе по кварталам					
			I	II	III	IV		
Итого								

Общая сумма заказа составляет \_\_\_\_\_

(сумма пропи-

Цена на продукцию утверждена \_\_\_\_\_

(номер прејскуранта, постановления)

Поставляемая продукция должна соответствовать ГОСТ и ТУ

Заказчик –

Плательщик –

бюджетный счёт №

# Приложение Г

(Обязательное)  
Типовая форма уведомления

Экз. № \_\_\_\_\_

28. \_\_\_\_\_

29. \_\_\_\_\_ (условное наименование

30. \_\_\_\_\_

31. \_\_\_\_\_ и адрес получате-

32. \_\_\_\_\_

## УВЕДОМЛЕНИЕ

от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

О вызове представителя  
поставщика

1. Условное наименование ТИ \_\_\_\_\_

заводской № \_\_\_\_\_

2. Получено \_\_\_\_\_  
(номер транспортного или иного документа,

по которому ТИ получен)

3. \_\_\_\_\_  
(основные неисправности, обнаруженные в ТИ)

4. Способ устранения неисправностей \_\_\_\_\_  
(силами поставщика, получателя,

необходимые средства – предположительно)

5. Прочие сведения \_\_\_\_\_

Прошу командировать представителей предприятия \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ к « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ г.  
(место прибы-

для прибытия в проверке качества и комплектности ТИ, составления и подписания рекламационного акта, восстановления ТИ или дать согласие на составление одностороннего рекламационного акта (ненужное зачеркнуть).

Составлено в \_\_\_\_\_ экз.  
(количество)

Экз. № \_\_\_\_\_ (адресат)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(учебного подразделения - получателя)

\_\_\_\_\_  
(под-

\_\_\_\_\_  
(имя, отчество,  
фамилия )



От других организаций \_\_\_\_\_  
(место работы, должность, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ (фамилия)

В период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ комиссия провела ра-  
(дата) (дата)  
боту по выявлению характера и причин возникновения неисправности  
\_\_\_\_\_, а также по  
(условное наименование ТИ, составной ча-  
определению возможности восстановления его (ее) в (на) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (условное наименование получателя)

Ознакомившись с техническим состоянием изделия и выполнения тре-  
бований эксплуатационной документации, комиссия установила:

1. Дата обнаружения неисправности \_\_\_\_\_

2. Основные данные по ТИ:

изготовлено предприятием \_\_\_\_\_  
(условное наименование и дата изготовления)

поставлено \_\_\_\_\_  
(условное наименование предприятия)

\_\_\_\_\_ (наименование, номер и дата докумен-  
гарантийный срок (гарантийная наработка) \_\_\_\_\_

с начала гарантийного срока наработало, хранилось \_\_\_\_\_  
(дата)

3. Основные данные по неисправности составной части (комплектую-  
щему \_\_\_\_\_ изделию):

\_\_\_\_\_ (наименование ин- \_\_\_\_\_ за-

водской № \_\_\_\_\_  
(условное наименование и дата выпус-  
выпущена предприятием



\_\_\_\_\_ гарантийный

срок (гарантийная наработка) \_\_\_\_\_

с начала гарантийного срока наработала (о), хранилась (о) \_\_\_\_\_  
(дата начала эксплуата-

\_\_\_\_\_ наработка, продолжительность хранения)

4. Документы, удостоверяющие качество и комплектность изделия

\_\_\_\_\_ (наименование, дата, номер формуляра, паспорта и другие документы,

\_\_\_\_\_ правильность их ведения получателем)

5. Документы по которым проверялось качество и комплектность ТИ,  
порядок отбора изделий для выборочной проверки  
(стандарт,

\_\_\_\_\_ технические условия, эксплуатационная документация и дру-

\_\_\_\_\_ документы, соответствия их требованиям ТИ)

6. Соблюдения правил использования  
(состояние пломб,

\_\_\_\_\_ упаковки, маркировки, выполнение требований

\_\_\_\_\_ эксплуатационной документации)

7. Описание

неисправности

(состояние пломб, тары

\_\_\_\_\_

обстоятельства и вид работ, при которых она выявлена,

\_\_\_\_\_

т.п.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Выводы.

ТИ подлежит \_\_\_\_\_

(восстановлению, замене, доукомплектованию)

Неисправность ТИ имеет характер \_\_\_\_\_

(производственный,

\_\_\_\_\_

конструкционный, отказ комплектующего ТИ,

\_\_\_\_\_

ТИ подлежит направлению для дальнейшего исследования)

9. Сведения об устранении обнаруженной неисправности (заполняют, если изделие восстановлено до окончания составления акта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ТИ восстановлено и испытано получателем или Поставщиком,

\_\_\_\_\_

пригодно к дальнейшей эксплуатации, чьи использованы средства и ЗИП

\_\_\_\_\_

восстановления, доукомплектования, наименование и номер документа,

\_\_\_\_\_

по которому проводились рабо-

10. Основание составления одностороннего рекламационного акта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(номер и дата уведомления и ответа Поставщика о согласии на

\_\_\_\_\_

одностороннего акта и т. п.)

\_\_\_\_\_

Приложение: \_\_\_\_\_  
(эскизы, результаты исследований, фотоснимки,

\_\_\_\_\_ акты отбора проб, результаты анализов и т.

Составлен в \_\_\_\_\_ экз.  
(количество)

Экз. № \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (количество)  
\_\_\_\_\_

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(под- \_\_\_\_\_ (имя, отчество, фами-

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
(под- \_\_\_\_\_ (имя, отчество, фами-

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Приложение Е

(Обязательное)

Типовая форма акта удовлетворения рекламации

\_\_\_\_\_

Экз. № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (условное  
наименова-  
и адрес получате- \_\_\_\_\_ (наименование должности)

М.п. \_\_\_\_\_  
(под- (имя, отчество фами-  
\_\_\_\_\_ (дата

### АКТ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ РЕКЛАМАЦИИ

\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
(дата

Об удовлетворении рекламации на изделие

\_\_\_\_\_,  
(условное наименование)  
заводской № \_\_\_\_\_

В соответствии с рекламационным актом № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ Г.,  
предъявленным предприятию \_\_\_\_\_  
(условное наименование)

Составлен комиссией в составе:

Председатель \_\_\_\_\_  
(должность, имя, отчество, фами-

Члены комиссии:

От получателя \_\_\_\_\_  
(должность, имя, отчество, фами-

От поставщика \_\_\_\_\_  
(место работы, должность, имя, номер,  
\_\_\_\_\_  
отчество, фамилия)

В период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ комиссия установила,  
(дата) (дата)  
что неисправность, изложенная в рекламационном акте, устранена \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(указать когда, силами какого предприятия, каким образом, кому

принадлежащими составными частями: из состава ЗИП или доставленными

Поставщиком, полуфабрикатами, материалами и по какой документа-

Заменены ТИ составные части \_\_\_\_\_  
(наименование, индекс,

\_\_\_\_\_  
заводской но-

на изделие, составные части \_\_\_\_\_  
(наименование, индекс, заводской номер)

ЗИП, израсходованный при восстановительных работах, выполнен \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование, индекс, заводской но-

\_\_\_\_\_  
наличие запасных ча-

После проведения работ ТИ \_\_\_\_\_  
(условное наименование)

испытано в соответствии с \_\_\_\_\_  
(наименование докумен-

и признано годным к дальнейшей эксплуатации. Гарантийный срок продлён

до \_\_\_\_\_  
(указать дату)

Составлен в \_\_\_\_\_ экз.

Экз. № \_\_\_\_\_ (количество) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(адресат)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_  
(под- (имя, отчество, фами-

Члены комиссии: \_\_\_\_\_  
(под- (имя, отчество, фами-

## Приложение Ж

(Обязательное)

Журнал учёта предъявляемых рекламаций<sup>1</sup>

Таблица Ж.1

Сведения по рекламационному акту		Наименование ТИ (индекс), заводской номер, дата выпуска, поставщик, наработка (продолжительность хранения)	Дата обнаружения неисправности	Причина неисправности по рекламационному акту	Дата и исходный номер уведомления поставщика о вызове представителя	Ответ по уведомлению (исходный номер и дата), дата прибытия представителя поставщика	Адрес и дата отправки рекламационного ТИ с документацией на исследование или ремонт	Номер и дата акта исследования, установленный характер и причины неисправности	Отметка об удовлетворении рекламации (номер и дата акта)	Примечание
номер, дата и кем составлен	кому предъявлен, односторонний или двухсторонний									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

<sup>1</sup> Ведётся получателем.



## Приложение И

(Обязательное)

Основные виды документов по учёту ТИ, составляемых и учитываемых в службе МТС (складе)

Таблица И.1

Наименование учётных документов	Учебное учреждение	
	Служба МТС	Склад
1	2	3
1 Разнарядка	+	
2 Накладная	+	-
3 Акт приёма	+	-
4 Сводная ведомость	-	+
5 Раздаточная (сдаточная) ведомость	+	-
6 Акт закладки (освежения) материальных средств	+	+
7 Акт списания	+	+
8 Акт изменения качественного состояния	+	+
9 Книга регистрации учётных документов	+	+
10 Книга учёта наличия и движения материальных средств	+	+
11 Книга учёта неисправных ТИ	+	+
12 Книга учёта ремонта (обслуживания) ТИ	+	+
13 Книга учёта материальных средств, выданных во временное пользование	-	+
14 Карточка учёта категорийных средств	-	+
15 Карточка учёта некатегорийных средств	-	+
16 Карточка комплектности	-	+
17 Доверенность на получение материальных средств	+	+
18 Подтверждение о приёме материальных средств	-	+
19 Упаковочный лист	-	+
20 Стеллажный ярлык	-	+
21 Формуляры и паспорта	-	+
22 Наряд	+	+
23 Счёт-наряд	+	+



## Приложение К

(Обязательное)

«УТВЕРЖДАЮ»

\_\_\_\_\_

(звание, подпись и фами-

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200г.

### ГРАФИК

представления \_\_\_\_\_ в 200г.  
на поверку средств измерений (СИ)  
в лабораторию измерительной техники (ЛИТ)

Наименование учебного подразделения	Наименование СИ по видам измерений	Количество СИ, представляемых на поверку	Срок представления СИ на поверку		Наименование ЛИТ, производящей поверку, и место ее работы на выезде	Примечание
			в стационар	на выезде		
1	2	3	4	5	6	7

«Согласовано»  
Начальник ЛИТ

Метролог войсковой части

\_\_\_\_\_

(подпись и фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_

(подпись и фамилия)

## Приложение Л

(Обязательное)

Журнал

регистрации температуры и относительной влажности воздуха в  
помещении хранилища

Таблица Л.1

Дата (число, месяц, год)	Время заме- ра парамет- ров, ч	Температура, °С	Относительная влажность воз- духа, %	Подпись проводив- шего замеры	Примечание
1	2	3	4	5	6

## Приложение М

(Обязательное)

Формуляр ТИ

Наименование изделия \_\_\_\_\_

Обозначение \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Предприятие изготовитель \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Таблица М.1 – Основные технические данные и характеристики.

Наименование ха- рактеристики	Данные по ТУ	Фактические данные	Примечания

Таблица М.2 – Сведения о закреплении изделия при эксплуатации.

Должность	Фамилия лица, ответственного за эксплуата- цию	Номер и дата приказа		Подпись ответ- ственного лица
		о закреплении ТИ	об откреплении ТИ	

Таблица М.3 – Учёт работы.

Месяцы	Итоговый отсчёт по годам								
	19____г.			19____г.			19____г.		
	Ко- ли- че- ств о ча- сов, цик- лов	Ито- го с на- ча- ла экс- плу- ата- ции	Под- пис- ь	Ко- ли- че- ство ча- сов, цик- лов	Ито- го с на- чала экс- плу- ата- ции	Под- пись	Ко- ли- че- ство ча- сов, цик- лов	Ито- го с на- чала экс- плу- ата- ции	Под- пись
Январь									
Февраль									
Март									
Апрель									
Май									
Июнь									
Июль									
Август									
Сентябрь									
Октябрь									
Ноябрь									
Декабрь									

Таблица М.4 – Учёт технического обслуживания

Дата	Вид технического обслуживания	Заключение о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

--	--	--	--

Таблица М.5 – Периодический контроль основных метрологических характеристик при эксплуатации и хранении

Но ме р ст ро ки	Проверяемая метрологическая характеристика		Дата проведения исследования						
	Наименование, единица измерения	Значение величины		200__г.		200__г.		200__г.	
		номинальное	предельного отклонения	Фактическое значение	Измерил (должность, подпись)	Фактическое значение	Измерил (должность, подпись)	Фактическое значение	Измерил (должность, подпись)

Таблица М.6 – Сведения об установлении категории.

Дата	Основание для установления категории	Установленная категория	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	Примечание

--	--	--	--	--

Таблица М.7 – Учёт неисправностей при эксплуатации.

Дата и время отказа изделия	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа)	Количество часов работы отказавшего элемента	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

Таблица М.8 – Сведения о ремонте изделия.

Наименование и назначение составной части ТИ	Основание для сдачи в ремонт	Дата		Наименование ремонтного органа	Количество часов (циклов) работ до ремонта	Вид ремонта (средний, капитальный и т. п.)	Наименование ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	
		поступления в ремонт	выхода из ремонта					Производившего ремонт	принявшего из ремонта

Таблица М.9 – Сведения о результатах проверки инспектирующими и проверяющими лицами.<sup>1</sup>

Дата	Вид осмотра или проверки	Результат осмотра или проверки	Должность, фамилия и подпись проверяющего	Примечание
------	--------------------------	--------------------------------	---	------------

<sup>1</sup> В конце формуляра должны быть 2 – 4 чистые страницы для заметок.

			щого	

## Приложение Н

(Обязательное)

Журнал учёта технического состояния и эксплуатации ТИ

Наименование \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поступления в учебное подразделение \_\_\_\_\_

Начат «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

Окончен «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

- 1 Основные технические данные и характеристики. Таблица Л.1 (по форме таблицы Л.3 приложения Л).
- 2 Сведения о закреплении изделия при эксплуатации. Таблица Л.2 (по форме таблицы Л.2 приложения Л).
- 3 Учёт работы. Таблица Л.3 (по форме таблицы Л.3 приложения Л).
- 4 Учёт технического обслуживания. Таблица Л.4 (по форме таблицы Л.4 приложения Л).
- 5 Периодический контроль основных метрологических характеристик при эксплуатации и хранении. Таблица Л.5 (по форме таблицы Л.5 приложения Л5).
- 6 Учёт неисправностей при эксплуатации. Таблица Л.7 (по форме таблицы Л.7 приложения Л).
- 7 Сведения о результате проверки инспектирующими и проверяющими лицами. Таблица Л.9 (по форме таблицы Л.9 приложения Л).

В конце журнала должно быть 2 – 4 чистые страницы для заметок.



## Приложение П

(Обязательное)

Годовые нормы расхода материалов на обслуживание технических средств

*(к п. 14.9)*

Таблица П.1

Наименование технических средств	Наименование расходных материалов														
	Не-фри с-С 150 /17 0, кг	Мас ло сма-зоч-ное, 132-08,к г	См аз-ка П В К, кг	С м аз ка 2 Ц К П (а ), кг	С м аз ка Ц И А Т И Н - 2 0 1, кг	С м аз ка О К Б 1 2 2-7, кг	Спир т эти-ло-вый рек-тифи-ко-ван-ный тех-ниче-ский, л	К е-р о-с и н те х-н и-че ск и й, л	М а л о О У П , к г	М а с л о т у р-б и н-н ое Т п-4 6, кг	М а с л о к о н-се р-ва нт К - 1 7, кг	Ве то шь , кг	Ф ла н ел ь, м	Ва та х/б , кг	М ар ля , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Светодальномеры, гиротеодолиты, радиодальномеры	0,1	0,04	0,05	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	0,2	-	0,1	-
2 Оптические теодолиты, гра-виметры	0,04	0,02	-	0,02	-	-	0,01	-	-	-	-	0,1	0,05	0,05	-
3 Астрономические универса-лы	0,09 0,05	0,04 0,02	0,05 -	0,2 0,01	-	-	0,2 0,008	-	-	-	-	0,1 0,1	0,1 0,05	0,1 0,05	-
4 Теодолиты 30-секундные, фототеодолиты	0,05	0,015	-	0,005	-	-	0,008	-	-	-	-	0,01	0,05	0,05	-
5 Нивелиры	0,05	0,015	-	0,005	-	-	0,008	-	-	-	-	0,01	0,05	0,05	-
6 Кипрегели															
7 Стереометры, стереокомпа-раторы	0,09 4,0	0,05 0,4	0,05 0,5	0,05 2,0	-	-	0,02 10,0	-	-	-	-	1,0 10,0	0,1 7,0	0,2 0,5	1,0 12,0
8 Приборы камерального де-шифрования типа ПКДФ	1,0	0,2	0,2	0,3	-	-	1,0	-	-	-	-	4,0	1,0	0,4	4,0
9 Автоматизированное рабочее место картографа типа АРМ-															

## Приложение Р

(Обязательное)

«УТВЕРЖДАЮ»

\_\_\_\_\_  
(должность)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

М.п.

### ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ<sup>1</sup>

на \_\_\_\_\_  
(наименование и тип прибора)

Составлена в связи с \_\_\_\_\_  
(получением, сдачей или передачей

\_\_\_\_\_  
прибора, отправкой в ремонт и т. п.)

Таблица Р.1

Заводской номер и год выпуска прибора	Время начала эксплуатации прибора до выхода его из строя	Неисправность (отказ в работе) прибора и ее внешнее проявления	Причины неисправности (отказа в работе) прибора	Сведения об укомплектованности прибора	Примечание
1	2	3	4	5	6

\_\_\_\_\_  
(подпись заведующего скла-

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

<sup>1</sup> 1. В графе 5 необходимо указать, является ли неисправность прибора следствием конструктивных недоработок, нарушений правил эксплуатации или неудовлетворительного ремонта и т. п.

2. Ведомость дефектов подписывается комиссией и утверждается должностным лицом только при отправке ТИ в средний или капитальный ремонт.

Заключение о необходимости ремонта \_\_\_\_\_

---

---

---

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

Члены комиссии \_\_\_\_\_

---

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200г.

## Приложение С

(Обязательное)

Таблица С.1 – Ориентировочные сроки службы ТИ.

Наименование ТИ	Срок эксплуатации, лет, не менее
1	2
<b>I. ТИ для выполнения астрономо-геодезических работ</b>	
1 Аппаратура службы времени типа «Чибис -70»	10
2 Базисные приборы	10
3 Барометры	5
4 Башмаки (костыли) под нивелирные рейки	10 (3)
5 Гиротеодолиты типа ГИ-Б2, ГИ-Б2М, ГИ-Б3	10 (1000 ч.)
6 Гравиметры	6
<b>7 Дальномеры</b>	
Дальномеры импульсные типов КТД-1, ДГТ-1	10
Радиодальномеры типов РДГ, РДГВ	8
Светодальномеры типов СГ-3, 2СМ2, СТ-5	6
8 Импульсная приставка типа ИТП-2	7
<b>9 Ленты</b>	
Ленты стальные мерные 20- и 24 – метровые	5
Ленты стальные шкаловые 48-метровые	7
10 Марки полигонометрические	7
11 Микробарометры типов МБ-63, МБ-63-11, МБЦ-1	10
12 Нивелиры	10
<b>13 Рейки нивелирные</b>	
Рейки нивелирные типа РН-0,5	5
14 Рейки нивелирные типов РН-3, РН-10	3
15 Секундомер двухстрелочный типа 51СД	10
<b>16 Теодолиты</b>	
Теодолиты типа Т1	8
Теодолиты типа Т2	10
Теодолиты типа Т5	10
Теодолит спутниковый типа СТ-2	8
17 Установка для эталонирования гравиметров полевая типа УЭГП-1	8
18 Фонари электрические светосигнальные	5
19 Фотоастрономическая установка типа АФУ-75	10
20 Фотоастрономическая установка типа «Фауна»	5 (8000 срабатываний)
<b>21 Хронометры</b>	
Хронометры морские, часы палубные и др.	10
Хронометр экспедиционный кварцевый типа «Альтаир»	10
22 Цель визирная типа ЦВ	10
23 Центрир оптический	10

Продолжение таблицы С.1

Наименование ТИ	Срок эксплуатации, лет, не менее
2	3
24 Центрировочные приборы	10
25 Экзаменаторы уровней	15
26 Электронно-вычислительные машины типа СЗ-15, ЭДВМ-312	8
<b>II. ТИ для выполнения фототопографических работ</b>	
1 Буссоли	5
2 Кипрегели типов КА-5М, КА-2	10
3 Полевой дешифровочный комплект типа ПДК	10
4 Прибор камерального дешифрования типа ПДКФ	8
<b>III. ТИ для выполнения картографических работ</b>	
1 Автоматизированное рабочее место картографа типа АРМ-К	6
2 Акклиматизаторы бумаги	14
3 Контейнеры для хранения микрофиш типа КХМ	12
4 Пантографы	
Пантограф большой	10
Пантограф малый полевой	7
5 Перфораторы	10
6 Приборы штриховальные разные	5
7 Приставка увеличительная ПРФ	10
8 Столы картографические специальные типов СКС-01, СКС-02	10
9 Столы монтажные, просветные, фильмопроекционные	15
10 Стол электрографического переноса типа СЭП	10

## Приложение Т

(Обязательное)

Рекомендуемый объем проведения ТО

Таблица Т.1

Вид ТО	Объем ТО
Еженедельное ТО	<ul style="list-style-type: none"><li>– удаление пыли на ТИ;</li><li>– смазка механических узлов ТИ;</li><li>– протирка оптических поверхностей ТИ;</li><li>– крепление механических узлов ТИ;</li><li>– запись о выполнении ТИ.</li></ul>
Ежемесячное ТО	<ul style="list-style-type: none"><li>– проведение еженедельного ТО;</li><li>– проведение проверок, не менее чем на 50% имеющихся ТИ;</li><li>– запись о выполнении ТО.</li></ul>
Полугодовое ТО	<ul style="list-style-type: none"><li>– проведение еженедельного ТО;</li><li>– проведение проверок на 100% имеющихся ТИ;</li><li>– запись о выполнении ТО.</li></ul>
Годовое ТО	<ul style="list-style-type: none"><li>– проведение еженедельного, ежемесячного, полугодового ТО;</li><li>– проведение исследований на 100% имеющихся ТИ;</li><li>– запись о выполнении ТО.</li></ul>