ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ИНСТРУКЦИЯ ПО ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ РАБОТАМ ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ

gost.e-ecolog.ru

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ИНСТРУКЦИЯ ПО ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ РАБОТАМ ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ

УТВЕРЖДЕНА
ГЛАВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Обязательна для всех ведомств и учреждений СССР



МОСКВА. «НЕДРА»
1974

УДК 528.7 : 528.425(094 7)

Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. М., «Недра», 1974, 80 с. (Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР).

В Инструкции изложены современные требования и указания по технологии фотограмметрических и других камеральных процессов при создании топографических карт и планов в масштабах 1 : 25 000, 1 : 10 000, 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000 и 1 : 500 методами стереотопографической, комбинированной и фототеодолитной съемки.

Инструкция издается как временная. С выходом настоящей Инструкции отменяются «Наставление по топографическим съемкам в масштабах 1 : 10 000, 1 : 25 000» (ч. II. Камеральные работы. М., «Недра», 1965) и «Наставление по камеральным фотограмметрическим работам при топографической съемке в масштабах 1 : 5 000, 1 : 2 000» (М., Геодезиздат, 1952).

Таблиц 9, иллюстраций 8.

Инструкцию разработали Александров П. С., Ванин А. Г., Вольпе Р. И., Герценова К. Н., Гольдман Л. М., Минько В. Ю., Полякова В. А., Соколова Н. А., Тренин Б. К., Успенский А. Н.

И $\frac{20702—283}{043(01)—74}$ 118—74

© Издательство «Недра», 1974

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ I.1. При создании топографических карт и планов методами стереотопографической, комбинированной и фототеодолитной съемки выполняется комплекс камеральных работ. Полный комплекс этих работ при стереотопографической съемке включает: подготовительные работы, фотограмметрическое сгущение опорной сети, изготовление фотопланов, дешифрирование, стереоскопическую съемку контуров и рельефа, редактирование оригиналов карт (планов), подготовку оригиналов карт к изданию.

При комбинированной съемке выполняются подготовительные работы, фотограмметрическое сгущение плановой сети, изготовление фотопланов и подготовка к изданию оригиналов карт.

Технологическая последовательность процессов указана в прил. 1.

§ I.2 Фотограмметрические работы являются основной частью современной технологии создания и обновления топографических карт, изготовления фотокарт, создания и обновления топографических основных и специализированных планов. Технические требования и допуски на фотограмметрические работы определяются исходя из технических требований к точности карт и планов, предусмотренных действующими «Основными положениями по созданию топографических карт масштабов 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000» и «Основными положениями по созданию топографических планов масштабов 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000, 1 : 500».

§ I.3. Средние ошибки в положении на карте (плане) предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших точек планового съемочного обоснования, выраженные в масштабе создаваемой карты (плана), не должны превышать:

а) 0,5 мм — при создании карт (планов) равнинных, всхолмленных и пустынных районов с преобладающими уклонами местности до 6°;

б) 0,7 мм — при создании карт и планов горных и высокогорных районов.

При создании планов капитальной и многоэтажной застройки средние ошибки во взаимном положении точек близлежащих важных контуров (капитальных сооружений, зданий и т. п.) не должны превышать 0,4 мм.

Предельные расхождения в положении контуров не должны быть больше удвоенных значений средних ошибок, а их количество не должно превышать 10% от общего числа контрольных измерений.

Если предусмотренная выше точность определения положения на плане предметов и контуров местности не требуется, топографические планы могут создаваться с точностью смежного более мелкого масштаба. Технология создания таких планов разрабатывается в технических проектах работ; на оригиналах в этих случаях должна быть указана их действительная точность.

§ I.4. Средние ошибки съемки рельефа относительно ближайших точек геодезического обоснования, выраженные в долях принятой высоты сечения рельефа горизонталями, не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Характер районов съемки	Средние ошибки съемки рельефа на планах (картах) масштаба (в долях высоты сечения)					
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:25000
Плоскоравнинные с углами наклона до 1°	1/4	1/4	1/4*	1/4*	1/4	1/3
Равнинные с углами наклона от 1 до 2°	1/4	1/4	1/4	1/4*	1/3	1/3
Всхолмленные при углах наклона:						
от 2 до 6°			1/3	1/3	1/3	1/3
от 2 до 10°	1/3	1/3				

* 1/3 высоты сечения при съемке в масштабах 1:2000 и 1:5000 с сечением рельефа через 0,5 м.

В районах с углами наклона местности свыше 10° для планов масштаба 1 : 500 и 1 : 1 000 и свыше 6° для планов и карт масштаба 1 : 2 000—1 : 25 000 число горизонталей должно соответствовать разности высот, определенных на перегибах скатов; средние ошибки высот, определенных на характерных точках рельефа, не должны превышать $^1/_3$ принятой высоты сечения рельефа на планах масштаба 1 : 500—1 : 5 000 и $^1/_2$ высоты сечения рельефа на картах масштаба 1 : 10 000 и 1 : 25 000.

На залесенных участках местности допуски увеличиваются в 1,5 раза.

Предельные расхождения высот точек, рассчитанных по горизонталям, с данными контрольных измерений не должны превышать удвоенных значений ошибок, приведенных в табл. 1; количество предельных расхождений не должно превышать 10% от общего числа контрольных измерений.

§ I.5. Специализированные топографические планы и фотокарты могут изготавливаться по техническим требованиям отраслевых ин-

струкций или по отдельным техническим заданиям, согласованным или утвержденным ГУГК при СМ СССР.

На фотограмметрические работы разового или узкоспециального назначения допуски устанавливаются в техническом проекте (задании), согласованном между заказчиком и исполнителем. Технический проект (задание) должен быть рассмотрен и утвержден в установленном порядке.

§ I.6. Фотограмметрические работы должны выполняться с применением имеющейся в распоряжении предприятия (организации) новой техники и наиболее совершенной технологии. Выбранный технологический вариант должен быть обоснован техническими и экономическими расчетами.

§ I.7. Исполнители стереофотограмметрических измерений должны обладать достаточно острым стереоскопическим зрением и соответствующей специальной подготовкой. Проверка зрения должна производиться не реже одного раза в год в соответствии с указаниями прил. 3 по эталонным стереопарам аэроснимков, масштаб которых близок к масштабам производственной аэрофотосъемки. Заключение о пригодности исполнителя для выполнения данного процесса работ дает комиссия, назначенная руководителем предприятия.

§ I.8. Приборы, используемые для фотограмметрических и фотографических работ, должны удовлетворять требованиям прил. 4 и 5. Проверка соблюдения этих требований проводится не реже одного раза в квартал; юстировки приборов выполняются в случае выявления изменений и недопустимого снижения точности обработки.

II. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

§ II.1. Для проведения фотограмметрических работ выполняют вначале подготовительные работы, которые включают:

а) изучение материалов аэрофотосъемки и полевых топографо-геодезических работ, материалов фототеодолитной съемки;

б) рабочее техническое проектирование;

в) подготовку необходимых материалов и исходных данных.

§ II.2. Изучение материалов аэрофотосъемки производится с целью установления:

а) полноты всех материалов аэрофотосъемочных работ;

б) соответствия фотографического и фотограмметрического качества материалов требованиям действующих «Основных технических требований к аэрофотосъемке, производимой для создания и обновления топографических карт, планов, фотопланов и фотокарт» и дополнительным условиям, предусмотренным в договоре на выполнение аэрофотосъемки;

в) качества показаний статоскопа, радиовысотомера и самолетного радиодальномера, а также правильности идентификации всех регистрограмм и записи исходных данных, необходимых для обработки показаний;

г) полноты паспортных данных использованных аэрофотоаппаратов (элементы внутреннего ориентирования, дисторсия объективов и др.) и соответствия фактических параметров аэрофотоаппаратов заданным.

§ II.3. Изучение материалов полевых топографо-геодезических работ производится с целью выявления:

а) комплектности материалов полевых топографических работ (см прил. 2);

б) соответствия фактического размещения точек съемочного обоснования техническому проекту;

в) качества изображения замаркированных точек на аэроснимках и качества опознавания на аэроснимках контурных точек съемочного обоснования;

г) точности определения координат и высот точек геодезического обоснования.

§ II.4. Изучение материалов фототеодолитной съемки производится с целью установления:

а) полноты материалов съемки;

б) соответствия фактического фотограмметрического и фотографического качества фототеодолитных снимков заданному;

в) точности определения координат и высот фотостанций и контрольных точек, длин базисов фотографирования, контрольных направлений и направлений оптических осей фотокамеры

§ II.5. В рабочем техническом проекте должны быть указаны и технически обоснованы рекомендуемые способы фотограмметрической обработки. При этом необходимо учитывать характер местности и застройки, качество исполненной аэрофотосъемки или фототеодолитной съемки, плотность и размещение пунктов геодезической сети и съемочного обоснования, оснащенность фотограмметрическими приборами и программами математической обработки с использованием ЭВМ.

§ II.6. Фотограмметрическое сгущение опорной сети выполняется аналитическим способом с использованием стереокомпараторов и ЭВМ или аналоговым способом на универсальных приборах.

При крупномасштабных съемках, когда отношение K масштаба плана к масштабу фотографирования более 3×, как правило, применяется аналитический способ. Триангулирование по аэроснимкам каркасных маршрутов выполняется аналитическим способом.

§ II.7. При топографической съемке в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000 с сечением рельефа через 2 м и более используют показания статоскопа для уравнивания фотограмметрических высот в аналитических и аналоговых сетях пространственной фототриангуляции. В случае триангулирования на универсальных приборах показания статоскопа можно также использовать для независимого горизонтирования каждого звена сети в продольном направлении. При топографических съемках с сечением рельефа 1 м и менее показания статоскопа не используют.

Если плановое обоснование исполнено радиогеодезическим спо-

собом при помощи самолетного радиодальномера РДС, то при триангулировании определяют фотограмметрические координаты центров проектирования. При съемке в масштабе 1 : 10 000 проводят уравнивание фотограмметрических и радиогеодезических данных. При съемке в масштабе 1 : 25 000 можно не проводить уравнивания и использовать радиогеодезические координаты как исходные для редуцирования плановых фотограмметрических сетей.

§ II.8. Стереоскопическую съемку рельефа выполняют на универсальных стереофотограмметрических приборах. Применение топографических стереометров СТД-2 разрешается только для съемки рельефа равнинно-всхолмленных районов с сечением 2,0 м и более при условии, что масштаб аэроснимков мельче масштаба создаваемой карты не более чем в 1,5 раза.

§ II.9. Камеральное дешифрирование при создании топографических карт и планов в зависимости от характера и изученности района выполняется до или после полевых работ. В соответствии с принятой общей технологией съемки камеральное дешифрирование осуществляют в комплексе со стереорисовкой рельефа и составлением оригинала или как отдельный процесс.

§ II.10. При создании топографических карт масштабов 1 : 25 000 и 1 : 10 000 контурную часть рекомендуется составлять в виде фотопланов. Съемку контуров в горных и высокогорных районах осуществляют также при помощи универсальных стереофотограмметрических приборов; на отдельные участки (например, населенные пункты) рекомендуется делать врезку в графический план трансформированных отпечатков.

При составлении планов масштаба 1 : 5 000 контурная часть создается в виде фотопланов при съемках равнинных и всхолмленных районов, а также при съемках населенных пунктов (особенно с мелкой застройкой). Съемка контуров в горных и всхолмленных районах, как правило, выполняется при помощи универсальных стереоприборов. При создании планов масштаба 1 : 2000 и крупнее фотопланы изготавливают преимущественно на равнинные и всхолмленные незастроенные территории, а также на территории с рассредоточенной или малоэтажной застройкой; съемка контуров на территориях с плотной многоэтажной застройкой (особенно в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500) и в горных районах, как правило, осуществляется на универсальных приборах. В дополнение к топографическим картам могут быть составлены фотокарты как на районы со значительной расчлененностью рельефа, так и на застроенные территории.

§ II.11. Материалы наземной фототеодолитной съемки используются:

а) при съемке в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000 горных районов — для определения координат и высот точек аэроснимков способами стереофотограмметрической и фотограмметрической засечек или для составления оригинала карты на участки, на которые отсутствуют материалы аэрофотосъемки;

б) при съемке в масштабах 1 : 5000 и крупнее — для составления топографических и специализированных планов.

§ II.12. При рабочем техническом проектировании составляют схему работ по фотограмметрическому сгущению опорной сети и схему работ по составлению оригиналов карт (планов).

Схему работ по фотограмметрическому сгущению опорной сети составляют на стандартных бланках по группам трапеций — в границах комплектования материалов полевых топографо-геодезических работ. На схему наносят:

а) границы аэрофотосъемочных участков, маршруты аэрофотосъемки (в том числе каркасные), указывают номера конечных аэроснимков, даты аэросъемки, номера использованных на каждом участке аэрофотоаппаратов, выписывают фокусное расстояние АФА, расстояние между координатными метками, координаты главной точки и номера использованных приборов для определения элементов ориентирования;

б) гидрографическую сеть с указанием мест полевых отметок урезов воды и проектируемых мест для фотограмметрических определений (намечаются в 2—2,5 раза чаще, чем это требуется для подписи на карте, с тем чтобы повысить точность построения продольных профилей водотоков);

в) пункты геодезической сети и точки съемочного обоснования с выделением замаркированных точек и указанием качества изображения маркировочных знаков;

г) границы маршрутных сетей и секций;

д) очередность обработки сетей на участке.

Границы маршрутных сетей и секций намечают в соответствии с размещением точек геодезического обоснования. При этом следует учитывать, что в пределах маршрутной сети должно быть не менее пяти точек планового съемочного обоснования: по две — на концах и не менее одной — в середине (для устранения деформаций изгиба и сдвига, вызванных систематическими изменениями азимута и масштаба звеньев сети); секции высотных сетей должны быть обеспечены на их концах парами точек высотного обоснования, располагающимися по разные стороны от оси маршрута. Маршрутная сеть должна включать две секции для устранения при внешнем ориентировании деформаций прогиба.

Очередность обработки сетей устанавливают с учетом количества, размещения и надежности точек геодезического обоснования. Если при аэрофотосъемке проложены каркасные маршруты, то вначале выполняют фотограмметрическое сгущение опорной сети по аэроснимкам каркасных маршрутов. При этом определяют координаты и отметки контурных точек, проектируемых в качестве опорных для маршрутных сетей по аэроснимкам съемки площади.

На схеме работ по составлению карт или планов показывают трапеции (планшеты), для которых должны изготавливаться фотопланы с указанием количества плоскостей для трансформирования и назначения фотопланов (для фотокарт или создания контурной

основы). Отдельно выделяют участки, где необходимо дифференциальное фототрансформирование, или проектируют оптический монтаж фотопланов, а также участки, на которых целесообразно сочетание графического плана с фотоизображением (фотоврезка) в рамках одного оригинала. Указывают также трапеции (планшеты), на которых должен составляться графический план при помощи универсальных приборов. Особым условным знаком показывают участки, на которых для стереосъемки рельефа проектируют использовать топографический стереометр. На схеме оконтуривают участки, обеспеченные ведомственными материалами картографического значения; условным знаком указывают вид материалов.

На схему работ по фототеодолитной съемке наносят также места размещения фотостанций, базисов и секторов фотографирования, зон размещения пунктов геодезической сети, контрольных и определяемых точек.

Схемы должны быть подписаны автором проекта, проверены и подписаны руководителем проектируемых работ и утверждены сменным инженером или начальником цеха.

§ II.13. Подготовка материалов и исходных данных включает:

а) изготовление диапозитивов, отпечатков на фотобумаге, наклеенной на стекло (для съемки рельефа на СТД-2), отпечатков, увеличенных до масштаба плана (для дешифрирования);

б) подготовку основ для фотопланов и графических оригиналов;

в) обработку показаний статоскопа, радиовысотомера, самолетного радиодальномера;

г) определение величины систематической деформации аэрофильма;

д) проверку наличия искажений изображения на аэроснимках из-за отступлений аэропленки от плоскости при фотографировании;

е) определение элементов взаимного ориентирования аэроснимков, высот и базисов фотографирования (если стереосъемка рельефа проектируется на топографическом стереометре);

ж) искусственное маркирование точек фотограмметрической сети.

§ II.14. Диапозитивы, контактные и увеличенные отпечатки изготовляют в соответствии с указанием раздела X (§ X.2—X.5).

Основы для составления графических оригиналов карт или планов и фотопланов должны быть изготовлены на алюминии или малодеформирующемся пластике; при изготовлении мозаичных фотопланов вместо алюминия может быть использована авиационная фанера. На основы наносят координатографом углы рамок трапеции, координатную сетку, пункты геодезической сети и съемочного обоснования, а также точки фотограмметрического сгущения, координаты которых получают аналитическим способом или в результате аналитического редуцирования сетей, построенных на аналоговых приборах.

§ II.15. По показаниям статоскопа определяют высоты ΔH центров проектирования относительно изобарической поверхности.

Все измерения по статограмме выполняют с точностью до 0,1 мм независимо друг от друга два исполнителя; расхождения результатов измерений не должны превышать 0,2 мм. За окончательные значения l принимают среднее из двух измерений. Значение коэффициента Q для перехода от отрезков l к высотам центров проекции $\Delta H = Ql$ вычисляют до сотых долей.

Если при аэрофотосъемке регистрировались показания двух статоскопов, то необходимо обработать обе статограммы, сравнить для контроля идентичные значения ΔH и за окончательное принять среднее из двух определений. Предварительно величины ΔH, полученные по показаниям второго статоскопа, должны быть приведены к поверхности относимости показаний первого статоскопа введением поправок за различия в начальном отсчете и в температурном ходе обоих статоскопов; такое приведение выполняется отдельно по участкам статограмм, не содержащим переключения кранов.

Средние расхождения между значениями ΔH, полученными по показаниям двух статоскопов, не должны быть более 1 м; при бóльших расхождениях фиксируют оба значения ΔH для данного центра проекции и дополнительно контролируют их фотограмметрическим способом при триангулировании или сравнением продольных углов наклона снимков, вычисленных по значениям ΔH и элементам взаимного ориентирования.

§ II.16. По показаниям радиовысотомера определяют кратчайшее расстояние от антенны до участка местности, от которого отразились радиоволны. В равнинных районах эти расстояния принимают равными высотам фотографирования аэроснимков.

Отчеты MO и D' по шкале высотограммы выполняют с точностью 0,5—1 м. Расхождения в значениях $D = (D' — MO)$ не должны превышать 2 м, за окончательное значение D принимают среднее.

Для определения высот фотографирования величину $D_{ср}$ суммируют с расстоянием, кратным целому числу n окружностей временно́й развертки, определяемому по известной средней высоте полета.

Из высот фотографирования, полученных по показаниям радиовысотомера, должна быть исключена систематическая ошибка. Величина систематической ошибки для всех съемок, выполненных при данной (неизменной) установке радиовысотомера на самолете, определяется путем сравнения значений $H_{рв}$ с высотами фотографирования, измеренными на универсальном приборе, в моделях, обеспеченных опорными геодезическими точками, или путем построения 10—15 плановых сетей из 8—12 звеньев каждая с масштабированием начального звена по показаниям радиовысотомера. Фактический масштаб сети определяют по геодезическим опорным точкам. Величину поправки вычисляют как среднее из многократных определений.

§ II.17. Обработка показаний самолетного радиодальномера РДС включает:

а) отсчитывание по регистрограмме показаний индикатора РДС;

б) обработку результатов метеорологических наблюдений на самолете и наземных станциях;

в) составление информации для вычисления на ЭВМ радиогеодезических координат центров проектирования.

По регистрограмме РДС определяют составляющие (до 10 км) наклонных дальностей между антеннами самолетной и двух наземных станций; значения десятков и сотен километров определяют по карте. Расстояния отсчитывают до десятых долей метра по увеличенному изображению регистрограммы ($V \geqslant 5^{\times}$) линейкой с миллиметровыми делениями — при съемке в масштабе 1 : 10 000 или специальной палеткой при съемке в масштабе 1 : 25 000. Расхождения в расстояниях, полученных независимо друг от друга двумя исполнителями, не должны превышать 0,5 м — при пользовании линейкой и 1,5 м — при пользовании палеткой.

При обработке результатов метеорологических наблюдений необходимо вычислить температуру, давление и влажность воздуха на самолетной станции и значения модуля показателя преломления воздуха на самолетной и наземных станциях. Если при топографической съемке в масштабе 1 : 25 000 на самолете не проводились метеорологические наблюдения, то значение модуля показателя преломления воздуха на высоте полета определяют путем редуцирования с уровня моря на данную высоту среднего из значений показателя, полученных на наземных станциях. Для редуцирования используют специальную таблицу или составленную по ней номограмму.

Для вычисления на ЭВМ редуцированных на плоскость расстояний между антеннами самолетной и наземных станций и координат центров проектирования подготавливают информацию: общую для группы маршрутов радиоизмерений, выполненных с одного базиса, и отдельную для каждого маршрута и центра проекции. Общая информация включает:

а) координаты антенн обеих наземных станций;

б) значения постоянных поправок аппаратуры РДС;

в) фактическое значение масштабной частоты кварцевого генератора или коэффициент, учитывающий его отличие от принятого (номинального) значения;

г) величину задержки между моментом поступления импульса с контактора затвора аэрофотоаппарата на РДС и моментом полного открытия затвора;

д) координаты в условной системе проекции оптической оси аэрофотоаппарата относительно проекции оси антенны (ось абсцисс совмещается с продольной осью самолета);

е) географическую широту (среднюю) наземных станций.

Информация для каждого маршрута содержит:

а) номер маршрута;

б) значение модуля показателя преломления воздуха на уровне моря для наземных станций;

в) значение модуля показателя преломления воздуха на высоте полета для начального и конечного центров проектирования в маршруте;

г) угол упреждения (для учета угла сноса самолета);

д) интервал времени между моментами фотографирования;

е) признак, характеризующий положение маршрута относительно радиогеодезического базиса;

ж) номер центра проектирования, его высоту над уровнем моря и наклонные дальности до обеих наземных станций (последовательно для каждого центра проектирования).

§ II.18. Для выявления грубых промахов и систематических ошибок в результатах радиогеодезических определений (измерениях, расшифровке, обработке) необходимо:

а) обработать результаты контрольных измерений радиогеодезического базиса, выполненных в начале и конце полевых работ;

б) выполнить фотограмметрический контроль путем построения и измерения отдельных моделей или коротких маршрутных сетей по аэроснимкам с изображением пунктов плановой геодезической сети, аэроснимкам смежных маршрутов, проложенных во встречных направлениях, и аэроснимкам взаимно пересекающихся маршрутов. Объем контрольных построений составляет 3—5% от общего числа аэроснимков с радиоизмерениями.

Длину базиса, вычисленную по результатам радиоизмерений, сравнивают с ее значением, вычисленным по геодезическим координатам антенн наземных станций, установленных на концах базиса. Если расхождение между ними превышает 2,5 м, то должны быть повторно определены масштабная частота кварцевого генератора и постоянные поправки аппаратуры

Фотограмметрические координаты пунктов геодезической сети и четких контурных точек, общих с аэроснимками смежных или пересекающихся маршрутов, преобразуют в радиогеодезическую систему. Средние расхождения между радиогеодезическими и геодезическими координатами пунктов геодезической сети не должны превышать 4 м при топографической съемке в масштабе 1 : 10 000 и 10 м при топографической съемке в масштабе 1 : 25 000. Средние случайные расхождения между значениями радиогеодезических координат контурных точек из смежных или пересекающихся маршрутов не должны превышать соответственно 6 и 14 м.

Если в результате контроля выявляются систематические ошибки радиогеодезических координат, то определяют их величину и исправляют соответственно радиогеодезические координаты центров проектирования.

§ II.19. Для учета систематической деформации аэрофильма при обработке снимков на универсальных приборах (триангулирование и картирование), а также при съемке рельефа на СТД-2 измеряют с помощью стереокомпаратора расстояние между координ-

натными метками (оптическими, механическими или крестами АФА-ТЭС), расположенными на осях xx и yy снимка. Измерения выполняют по диапозитивам (или отпечаткам на стекле — для СТД-2).

Значения коэффициентов продольной (K_x) и поперечной (K_y) деформации вычисляют до четвертого знака после запятой. При $K_x - K_y \leqslant 0{,}002$ исправленное за деформацию значение фокусного расстояния снимков вычисляют, используя $K_{ср}$; если $K_x - K_y > 0{,}002$, значение фокусного расстояния исправляют в соответствии с коэффициентом продольной деформации K_x. Кроме того, вычисляют коэффициент $\delta K = \left(\frac{K_x}{K_y} - 1\right)$, который используют для исправления ординат точек фотограмметрических сетей, построенных на универсальных приборах.

§ II 20. Наличие искажений изображения на снимках определяют преимущественно построением модели на универсальном приборе с оценкой остаточных величин поперечных параллаксов в различных точках модели Поперечные параллаксы измеряют при помощи базисного устройства b_y. Остаточные поперечные параллаксы не должны превышать $q = 0{,}03\ \frac{Z}{F}$ (мм), где Z — высота фотографирования в масштабе модели, измеренная на приборе; F — фокусное расстояние прибора. Одновременно с измерением поперечных параллаксов необходимо убедиться в отсутствии ложных округлых впадин, возникающих вследствие попадания соринок или пыли на прижимную доску аэрофотоаппарата

В равнинных районах допускается также оценка искажений путем сравнения измеренных на стереокомпараторе поперечных параллаксов 10—12 четких контурных точек с их предвычисленными значениями. Расхождения между измеренными и предвычисленными значениями поперечных параллаксов контрольных точек не должны быть более чем 0,03 мм.

§ II 21. Элементы взаимного ориентирования аэроснимков (для рисовки рельефа на СТД-2) определяют по данным триангулирования, если оно выполняется по аэроснимкам, предназначенным для съемки рельефа, аналитическим способом или на универсальных приборах.

Измерения для аналитического определения элементов взаимного ориентирования производят на стереокомпараторе, вычисления можно выполнять на ЭВМ или вручную Измерения и последующие вычисления выполняют независимо друг от друга два исполнителя при различных значениях ординат y угловых точек ($y = 60$—65 мм и $y = 70$ мм). Средние расхождения элементов взаимного ориентирования, полученные дважды при разных ординатах, не должны превышать:

при $f_к = 70$ мм — $1'$
„ $f_к = 100$ мм — $1{,}5'$
„ $f_к = 140$ мм — $2'$

На универсальных приборах элементы взаимного ориентирования определяют по отсчетам на шкалах коррекционных механизмов, полученным после устранения поперечных параллаксов на точках стереопары. Такие определения выполняют независимо друг от друга два исполнителя, расхождения результатов не должны превышать приведенных выше допусков.

§ II.22. Высоту фотографирования для аэроснимков равнинных районов определяют по показаниям радиовысотомера (§ II.16).

Если фотограмметрическое сгущение опорной сети выполняют по аэроснимкам, предназначенным для съемки рельефа, то высоты и базисы фотографирования получают по данным триангулирования.

Если показаний радиовысотомера нет, а триангулирование выполняют по аэроснимкам второго залета, высоты фотографирования конечных снимков каждого маршрута определяют путем сравнения длин идентичных отрезков на аэроснимке и в плановой фотограмметрической сети, а базисы фотографирования измеряют непосредственно на аэроснимках. Длины отрезков, измеренные по снимкам, должны быть исправлены за систематическую деформацию снимка. Измеренные по снимкам длины базисов исправляют за взаимный продольный угол $\Delta\alpha$ данной стереопары и угол $\alpha_{л}$. Высоты фотографирования всех промежуточных снимков маршрута вычисляют, используя показания статоскопа. Если полученное при этом значение высоты фотографирования для конечного снимка маршрута отличается от его значения, вычисленного по отрезкам, более чем на 5 м, то невязку распределяют пропорционально числу снимков в маршруте.

§ II.23. После выбора точек фотограмметрического сгущения (см. § III.5) маркируют их на диапозитивах при помощи специальных приборов или интерпретоскопа. Точки маркируют на левом снимке каждой стереопары, диаметр накола не должен превышать 0,04—0,05 мм. Вначале маркируют общие точки в поперечном перекрытии маршрутов, а затем все остальные точки вне поперечного перекрытия маршрутов. Отождествление идентичных точек и их искусственное маркирование необходимо выполнять с максимально возможной точностью и тщательно контролировать.

III. ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЕ СГУЩЕНИЕ ОПОРНОЙ СЕТИ

§ III.1. Фотограмметрическое сгущение планового и высотного обоснования должно выполняться, как правило, одновременно построением пространственных фотограмметрических сетей. Если при съемке с сечением рельефа 1 м и менее фотографирование местности исполнено в двух масштабах (для съемки рельефа и изготовления фотопланов), фотограмметрическое сгущение высот должно выполняться по аэроснимкам, предназначенным для съемки рельефа; в этом случае, если это целесообразно, плановое сгу-

щение может выполняться раздельно по аэроснимкам более мелкого масштаба, используемым для изготовления фотопланов.

Маршрутные сети по аэроснимкам каркасных маршрутов строят дважды.

По аэроснимкам съемки площади построение сетей (измерение) выполняет или один исполнитель (при двух приемах измерений), или независимо друг от друга два исполнителя — в зависимости от качества материалов аэрофотосъемки, плотности геодезического обоснования, характера местности, опыта исполнителей работ.

§ III.2. Программа, используемая для решения на ЭВМ задачи построения сетей фототриангуляции аналитическим способом, должна обеспечивать стабильные результаты точности независимо от масштаба картографирования, физико-географических условий района работ и условий аэрофотосъемки.

§ III.3. Внешнее ориентирование маршрутных сетей, построенных аналоговым способом, может выполняться:

а) аналитически с использованием ЭВМ или настольных вычислительных средств;

б) графоаналитическим способом ориентирования высот и редуцированием плановых координат.

При внешнем ориентировании на ЭВМ маршрутных сетей, построенных аналитическим или аналоговым способом, опорные точки на концах и в середине маршрутной сети должны быть определены в плане и по высоте. Если высотных секций в маршрутной сети больше двух, то при съемках с сечением рельефа 1 м и менее внешнее ориентирование выполняется в два этапа. На первом этапе ориентируется вся сеть для определения плановых координат фотограмметрических точек и точек высотного съемочного обоснования. На втором этапе (для определения высот) выполняется внешнее ориентирование отдельно каждого участка, состоящего из двух секций высотной сети.

Применение графоаналитического способа внешнего ориентирования высот допускается при съемках с сечением рельефа 2 м и более, а при съемках с меньшими высотами сечения рельефа только в тех случаях, когда расстояние между рядами высотных опорных точек меньше четырех базисов фотографирования и систематическая ошибка в превышениях между центрами смежных снимков не вызывает прогиба более 0,1 высоты сечения рельефа.

§ III.4. Способ редуцирования плановых координат выбирают в зависимости от соотношения масштаба плана и масштаба аэроснимков (коэффициента редуцирования R), длины сетей и их деформаций. Если при $R<1{,}5$ сеть строилась в масштабе плана и невязка на опорных точках в конце сети меньше 1 мм, ее распределяют линейно (непосредственно на сети) и копируют на основу исправленное положение точек; увязка с учетом расхождений на общих точках смежных маршрутов проводится на основе. Если невязка в плане больше 1 мм, сеть редуцируют на фоторедукторе ПРС. Оптическое редуцирование при помощи ПРС применяется

также в тех случаях, когда масштаб построений не равен масштабу карты, расстояние между ближайшими вдоль маршрута плановыми опорными точками меньше 80—90 см на плане и расхождения в положении общих точек в середине редуцированных смежных сетей из-за систематических деформаций меньше 0,8 мм на плане. Если расстояние между опорными точками или деформации сети больше указанного допуска, применяется аналитическое редуцирование или комбинация аналитического и оптического способов. В последнем случае аналитически редуцируют координаты только части точек:

а) «узловых» — основных фотограмметрических точек, выбранных через 40—50 см (на плане);

б) координируемых реперов;

в) контрольных точек.

Используя «узловые» точки в качестве опорных, выполняют оптическое редуцирование сети по частям.

§ III.5. В фотограмметрические сети включают:

а) пункты геодезической сети и съемочного обоснования, а также опорные фотограмметрические точки, определяемые при построении фотограмметрических сетей по каркасным маршрутам;

б) закрепленные на местности точки инженерного назначения, координаты которых должны быть определены при фототриангулировании (при съемках в масштабах 1 : 5000—1 : 500);

в) основные фотограмметрические точки (в углах моделей), используемые как опорные при последующей обработке отдельных моделей;

г) трансформационные точки;

д) связующие точки для соединения моделей;

е) точки для связи со смежными участками;

ж) точки на урезах вод и наиболее характерные * точки местности, отметки которых должны быть подписаны на карте или плане, в том числе точки с максимальной и минимальной отметками для расчета количества зон при трансформировании аэроснимков по установочным данным;

з) точки, предназначенные ОТК для контроля процессов составления оригинала и трансформирования аэроснимков по зонам.

Число связующих точек для соединения моделей в маршрутную сеть должно быть не менее пяти-шести в каждой зоне тройного продольного перекрытия аэроснимков при съемке в масштабе 1 : 10 000 и крупнее ($h_{сеч} \leqslant 2{,}5$ м) и не менее трех связующих точек при съемке в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000 ($h_{сеч} = 5$ и 10 м).

Связующие точки выбирают с небольшими отступлениями от стандартной схемы, учитывая их использование и для взаимного ориентирования. Фотограмметрические точки разного назначения должны по возможности совмещаться.

---

* При большом числе характерных точек часть из них определяется в процессе стереосъемки рельефа на универсальных приборах.

Общее количество точек в пределах одной стереопары при аналитическом способе пространственной фототриангуляции ограничивается возможностями используемой программы; если требуемое число определяемых точек больше предусмотренного программой, можно применять вставку точек или двукратный счет на ЭВМ с включением одних и тех же опорных, связующих и основных точек, но различных дополнительных фотограмметрических точек

Точки сети следует выбирать на плоских участках, совмещая их с надежно отождествляемыми контурами. Не допускается выбор точек на крутых скатах, затененных участках оврагов и лощин; последние определяют только в качестве характерных, если это обусловлено назначением съемки (например, при съемке масштаба 1 : 2000 для целей мелиорации).

Точки сети выбирают при стереоскопическом рассматривании снимков с увеличением не менее 4—6× (целесообразно использовать интерпретоскоп). Выбранные точки отмечают на контактных отпечатках, а затем маркируют на диапозитивах.

Отпечатки с намеченными точками систематизируют по маршрутным сетям и участкам обработки.

§ III.6. При составлении проекта должны быть записаны в бланки исходной информации или журналы триангулирования аналоговым способом все необходимые исходные данные:

а) каталог координат точек геодезического обоснования;

б) фокусное расстояние аэрофотоаппарата, координаты главной точки и координатных меток или расстояния между ними, значения дисторсии объектива аэрофотоаппарата;

в) приближенное значение базиса фотографирования;

г) значения высот фотографирования и высот центров проекции над изобарической поверхностью.

Для триангулирования аналоговым способом определяют также приближенное значение базисного компонента by в начальном звене; вычисляют расстояния между плановыми опорными точками в начальных звеньях сетей или отсчеты по шкале высот для масштабирования моделей по показаниям радиовысотомера; вычисляют коэффициент увеличения на координатографе СД-3 и рассчитывают величину изменения продольного угла наклона $\alpha_л$ левого снимка последующего звена сети относительно значения $\alpha_п$ этого снимка в предыдущем звене за влияние кривизны Земли, атмосферной рефракции, дисторсии объектива.

§ III.7. Координаты точек снимков можно измерять на стереокомпараторах любого типа, удовлетворяющих требованиям прил. 4. При использовании приборов с системой восстановления отсчетов на связующих точках и фотографированием марки в момент наведения на запроектированную точку измерения выполняют одним приемом, в остальных случаях — не менее чем двумя приемами. Координаты меток можно измерять монокулярно или стереоскопически.

Порядок измерения точек сети и меток и записи результатов

измерений определяются инструкцией по используемой программе.

Результаты измерений могут быть записаны в упакованном и неупакованном виде; в первом случае в одной строке записывают x и p, а в другой строке y и q.

§ III 8. К журналам измерений координат прилагают заполненные журналы с массивами исходных данных двух типов: общими для обрабатываемого участка и общими для маршрута. Особенности составления информации каждого типа определяются инструкцией по составлению информации, прилагаемой к каждой программе.

§ III.9. Перфорирование информации производят непосредственно по журналам на перфорирующих устройствах, соответствующих типам применяемых ЭВМ, или при помощи регистрирующих устройств приборов, на которых производят измерения, либо путем использования тех и других устройств.

Все перфокарты (или ленты), изготовленные неавтоматизированным способом, должны быть проконтролированы либо путем считывания выданного ЭВМ на печать материала с оригиналом записи, либо путем использования репродуктора ПР 80, если выполнено дублирование перфорированного материала, или путем использования специальной программы.

§ III.10 Комплектование материалов для вычислений и вычисления на ЭВМ выполняют в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации программы, выбранной для работы.

§ III.11. Процесс построения на ЭВМ сетей пространственной фототриангуляции аналитическим методом должен контролироваться путем анализа распределения случайных ошибок измеренных координат и функций измеренных величин на всех этапах вычислений. Величины стандартных ошибок, вычисляемых ЭВМ, должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 2. Предельные значения ошибок, которыми следует руководствоваться для отбраковки грубых ошибок на различных этапах построения сетей, приведены в табл. 3—4. Качество геодезически ориентированных сетей аналитической пространственной фототриангуляции должно удовлетворять требованиям § III.19—III.20.

§ III.12. При построении сетей маршрутной фототриангуляции аналитическим способом вычисление вероятнейших значений координат общих точек смежных сетей должно выполняться на ЭВМ по специальной программе. Как исключение можно использовать методику, применяющуюся при обработке результатов фототриангулирования на аналоговых приборах (см. § III.21).

§ III.13. Триангулирование аналоговым способом может выполняться: при независимом ориентировании каждого звена сети в направлении базиса и в виде частично свободных сетей.

Независимое ориентирование каждого звена достигается установкой базисного компонента bz, вычисленного по показаниям статоскопа, и изменением величины продольного угла наклона левого снимка по сравнению с его значением, полученным для данного

Таблица 2

Случайные ошибки	Количество точек в стереопаре	Стандартная ошибка σ (мм) при измерении на стереокомпараторе				Допустимые частоты распределения случайных ошибок по интервалам		
		СК Цейсса 1818		СКВ	СКА18	$0 \leqslant x \leqslant \sigma$	$\sigma \leqslant x \leqslant 2\sigma$	$2\sigma \leqslant x \leqslant 3\sigma$
		для снимков хорошего качества	для снимков удовлетворительного качества					
Расхождения координат точек и меток, измеренных двумя приемами	9	0,0173	0,0208	—	—	6	3	—
	12	0,0165	0,0198	—	—	8	4	—
	15	0,0160	0,0193	—	—	10	5	—
	18	0,0158	0,0190	—	—	12	6	—
	25	0,0155	0,0187	—	—	17	7	1
Расхождения координат идентичных точек зоны тройного перекрытия	3	0,0142	0,0167	0,0022	0,0041	4	2	—
	4	0,0127	0,0154	0,0020	0,0040	5	3	—
	5	0,0122	0,0147	0,0018	0,0035	7	3	—
	6	0,0117	0,0141	0,0016	0,0032	8	4	—
Остаточные поперечные параллаксы после взаимного ориентирования (для независимых и полузависимых моделей)	9	0,0093	0,0103	0,0071	0,0088	6	3	—
	12	0,0088	0,0098	0,0070	0,0075	8	4	—
	15	0,0085	0,0096	0,0062	0,0067	10	5	—
	18	0,0084	0,0094	0,0056	0,0060	12	6	—
	25	0,0082	0,0092	0,0050	0,0053	17	7	1
Остаточные поперечные параллаксы после взаимного ориентирования (для зависимых моделей)	9	0,0115	0,0125	0,0087	0,0098	6	3	—
	12	0,0110	0,0120	0,0084	0,0091	8	4	—
	15	0,0107	0,0117	0,0078	0,0084	10	5	—
	18	0,0106	0,0116	0,0070	0,0076	12	6	—
	25	0,0103	0,0113	0,0063	0,0067	17	7	1

Таблица 3*

Количество точек в пределах стереопары	Расхождения координат из двух приемов (мм)	Остаточные поперечные параллаксы (мм)	
		для независимых и полузависимых моделей	для зависимых моделей
9	0,0441	0,0221	0,0246
12	0,0477	0,0240	0,0266
15	0,0504	0,0252	0,0280
18	0,0521	0,0261	0,0290
25	0,0550	0,0276	0,0307

* Рекомендуются для использования в программах аналитической фототриангуляции в качестве критерия для исключения грубых ошибок

снимка в предыдущем звене. При этом угол наклона можно изменить или в результате взаимного ориентирования стереопары или установкой предвычисленного угла (см. § III 6).

Данный способ можно применять при топографической съемке в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000 с высотами сечения рельефа 2 м

Таблица 4

Количество связующих точек	Расхождения координат точек (мм) в зоне тройного перекрытия снимков при количестве координатных меток.		Расхождения продольных параллаксов на общих точках смежных моделей (мм)
	8	4	
3	0,074	0,052	0,023
4	0,084	0,060	0,026
5	0,090	0,064	0,028
6	0,095	0,067	0,029

и более, а также в случае построения плановых фотограмметрических сетей по аэроснимкам всхолмленных и горных районов.

В частично свободных сетях выполняется внешнее ориентирование (на приборе) первого звена с построением последующих звеньев по методу продолжений. Такие построения применяют при топографической съемке в масштабах 1 : 10 000, 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500 с высотами сечения рельефа 1 м и менее, а также в тех случаях, когда показания статоскопа используют для уравнивания фотограмметрических высот.

§ III.14. Взаимное ориентирование снимков при триангулировании на универсальных приборах выполняется в линейно-угловой системе движениями $\varkappa_п$, b_y, b_z, $\alpha_п$, $\omega_п$.

Приведение модели к выбранному масштабу построения в начальном звене сети выполняется по расстоянию между точками планового съемочного обоснования — при наличии двух точек в начальном звене, или по показаниям радиовысотомера; на объектах работ, где плановое обоснование исполнено радиогеодезическим методом, масштабирование может выполняться по длине базиса фотографирования, вычисленной по радиогеодезическим координатам центров проектирования или наклонным дальностям между центром проекции и наземными станциями.

Горизонтирование начального звена сети выполняется по опорным высотным точкам; если начальное звено обеспечено только двумя опорными высотными точками, то в направлении базиса модель можно горизонтировать по показаниям статоскопа.

Высоты всех точек и плановые координаты точек, редуцируемые аналитическим способом, измеряют двумя приемами. В случае применения оптико-механического или графического способа редуцирования точки сети наносят на малодеформирующийся пластик; если плановыми опорными точками служат при этом центры проекции (радиогеодезический способ планового обоснования), их положение в фотограмметрической сети получают (накалывают) при отвесном положении соответствующего проектирующего рычага прибора.

§ III.15. При построении фотограмметрических сетей на универсальных приборах должны соблюдаться следующие допуски (средние значения):

а) центрирование диапозитивов и установка отсчетов на шкалах децентраций с точностью 0,1 мм; при съемке равнинных районов в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000 с высотой сечения рельефа 2 м и более допуск может быть увеличен до 0,2 мм;

б) остаточные поперечные параллаксы на точках модели после взаимного ориентирования не должны быть более 0,015 мм;

в) расхождения между значениями плановых координат точек из двух приемов измерений, а также из смежных зон (при обработке аэроснимков горных районов по зонам) не должны быть более 0,07 мм, а расхождения отметок точек $\leqslant 0{,}2$ высоты сечения рельефа;

г) масштабирование начального звена выполняется с относительной ошибкой 1 : 800;

д) остаточные расхождения фотограмметрических и геодезических отметок опорных точек при горизонтировании начального звена не должны быть более 0,2 от высоты сечения рельефа;

е) расхождения в смежных звеньях величины угла $\varkappa$ для снимка, общего этим звеньям, не должны быть более $1'$;

ж) остаточные расхождения высот на связующих точках при передаче масштаба и соединении звеньев не должны быть более 0,2 высоты сечения рельефа, а расхождения плановых координат — не более 0,1 мм в масштабе модели;

з) при построении сети на универсальном приборе СД-3 поправка δF в фокусное расстояние проектирующей камеры вводится, если отсчеты на шкалах α, ω коррекционных механизмов отличаются от значений места нуля более чем на 1 мм.

§ III.16. В журнал построения сети должны быть записаны для каждого звена результаты, полученные на всех этапах триангулирования:

а) отсчеты на шкалах коррекционных механизмов и децентраций после взаимного ориентирования (в начальном звене — после его горизонтирования);

б) результаты определения масштаба и горизонтирования начального звена;

в) отсчеты по шкалам $\varkappa$ (СД) или значения координат меток (СПР);

г) отсчеты по счетчикам базисных устройств и шкале высот (для главных точек снимков), координаты связующих точек и их расхождения в смежных звеньях;

д) измеренные координаты точек фотограмметрической сети.

§ III.17. До внешнего ориентирования сети необходимо выполнить контроль наблюдений и оценить качество построений.

По журналу построения сети проверяют соблюдение допусков § III.15.

Качество построения отдельных маршрутных сетей пространственной фототриангуляции оценивают по величинам деформации кручения и прогиба. Средние значения этих деформаций сети по высоте не должны превышать половины высоты сечения рельефа;

предельные значения, равные удвоенным средним, могут встречаться не чаще чем для 10% сетей. Если деформации сетей больше, их возвращают на повторное построение.

§ III.18. При внешнем ориентировании аналоговых маршрутных сетей аналитическим способом (на ЭВМ или при помощи настольных вычислительных машин) для уменьшения систематических деформаций сетей поправки высот и плановых координат точек должны вычисляться по уравнениям второй степени.

Информацию для обработки на ЭВМ составляют в соответствии с инструкцией по применяемой программе.

При использовании графоаналитического способа горизонтирования высот линии равных значений поправок следует проводить с интервалом по высоте:

0,2 от высоты сечения рельефа — при съемках с $h_{\text{сеч}} \leqslant 1$ м,

0,4 от высоты сечения рельефа — при съемках с $h_{\text{сеч}} \geqslant 2$ м.

Поправки высот отсчитывают с точностью до 0,25 принятого интервала.

Графическое (§ III.4) и оптико-механическое редуцирование на фоторедукторе ПРС плановых точек должно выполняться с графической точностью. Расхождения в положении проекций опорных точек с их положением на основе не должны быть более 0,2 мм; при использовании радиогеодезических координат центров проекции допуск увеличивается в 1,5 раза. Контроль оптико-механического редуцирования осуществляется повторным редуцированием части сетей (10—15%); смещение точек от полученного ранее положения не должно превышать 0,4 мм.

§ III.19. Качество триангулирования по аэроснимкам каркасных маршрутов оценивается по следующим данным:

а) по остаточным расхождениям фотограмметрических и геодезических координат на опорных точках;

б) по расхождениям полученных фотограмметрических координат точек сети из двух построений;

в) по расхождениям фотограмметрических и геодезических координат контрольных геодезических точек, не использованных при внешнем ориентировании сетей.

Остаточные средние расхождения высот на опорных геодезических точках после внешнего ориентирования сети не должны превышать $^1/_{10}$ высоты сечения рельефа, а расхождения плановых координат — 0,1 мм в масштабе карты.

Средние расхождения высот точек из двух построений не должны быть более $^1/_4$ высоты сечения рельефа в равнинных и всхолмленных районах и $^1/_3$ высоты сечения рельефа в горных и высокогорных районах. Средние расхождения в плановом положении точек не должны превышать 0,4 мм в масштабе создаваемой карты. Число предельных расхождений, равных удвоенным средним, не должно быть более 5%. При соблюдении указанных допусков вычисляют окончательные значения координат точек сети, как сред-

нее из двух определений. Точки с грубыми расхождениями плановых координат или высот исключают.

Средние расхождения между окончательными высотами контрольных точек и их геодезическими отметками не должны быть более $^1/_5$ высоты сечения рельефа, а расхождения в плане — 0,25 мм в масштабе карты.

§ III.20. После внешнего ориентирования группы маршрутных сетей в границах, предусмотренных проектом, следует оценить качество сгущения по величинам и знакам расхождений полученных значений координат на общих точках смежных маршрутов, по расхождениям фотограмметрических и геодезических координат на опорных точках и на пунктах геодезической сети, не использованных при внешнем ориентировании (контрольных точках).

Средние расхождения высот на общих точках смежных маршрутов не должны превышать:

а) $0{,}4h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения 1 м, а также при съемках в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500 с сечением рельефа через 0,5 м;

б) $0{,}5h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотами сечения 2 и 2,5 м, а также при съемке в масштабах 1 : 2000 и 1 : 5000 с сечением 0,5 м;

в) $0{,}7h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотами сечения 5 и 10 м.

Средние расхождения в плановом положении точек, полученном из смежных маршрутов, не должны быть более 0,6 мм в масштабе карты (плана).

Если расхождения высот или плановых координат точек данной маршрутной сети и обеих смежных сетей имеют систематический характер и превышают допустимые, то деформированную сеть строят повторно. При съемках с высотами сечения рельефа 2,5 м и больше можно исправить высоты точек деформированной сети при совместной увязке результатов триангулирования в группе сетей, если характер деформации (остаточный прогиб, перекосы отдельных звеньев) выявлен надежно, а расхождения высот не превышают высоту сечения рельефа.

Остаточные средние расхождения высот на опорных геодезических точках после внешнего ориентирования сети не должны превышать $0{,}1h_{\text{сеч}}$, а расхождения в плане — 0,1 мм на карте (плане).

Для контрольных точек, полученных из одного маршрута, средние расхождения фотограмметрических и геодезических высот не должны превышать:

а) $0{,}28h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 1 м, а также при съемках в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500 с сечением рельефа через 0,5 м;

б) $0{,}35h_{\text{сеч}}$ — при съемках с сечением рельефа через 2 и 2,5 м, а также при съемках в масштабах 1 : 2000 и 1 : 5000 с сечением через 0,5 м;

в) $0{,}5h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 5 и 10 м.

В залесенных районах допуски увеличиваются в 1,5 раза.

Средние расхождения в плановом положении контрольных точек, полученных из одного маршрута, не должны превышать 0,4 мм на создаваемой карте (плане).

§ III.21. После анализа, отбраковки и повторных построений выполняется совместная увязка фотограмметрических высот и координат точек в группе маршрутных сетей; при этом должны быть также использованы все контрольные точки и отметки урезов воды.

При наличии соответствующей программы такая увязка выполняется на ЭВМ. В случае ручного выполнения процесса увязки усредняют значения координат, полученные из смежных сетей; если расхождения на общих точках смежных маршрутов или остаточные погрешности на контрольных точках свидетельствуют об остаточных деформациях отдельных сетей или участков, то предварительно определяют поправки по зависимостям, соответствующим характеру остаточных деформаций. Одновременно проводят увязку с данными триангулирования на смежных участках.

Увязанные высоты и плановые координаты контрольных точек сравнивают с геодезическими. Средние расхождения высот не должны превышать:

а) $0{,}2h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 1 м, а также при съемках в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500 с сечением 0,5 м;

б) $0{,}25h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 2 и 2,5 м, а также при съемках в масштабах 1 : 2000 и 1 : 5000 с сечением 0,5 м;

в) $0{,}35h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 5 и 10 м.

Средние расхождения в плановом положении контрольных точек не должны быть более 0,3 мм.

Предельно допустимые расхождения, равные удвоенным средним, могут встречаться не чаще чем в 5% случаев в открытых районах и 10% — в залесенных районах.

§ III.22. По материалам заключительной обработки результатов триангулирования составляют каталоги координат и проводят оценку точности. Вычисляют (или выписывают из материалов счета на ЭВМ) элементы ориентирования, высоты и базисы фотографирования, а также установочные элементы для трансформирования снимков (если фотопланы изготавливают по тем же аэроснимкам).

Кроме основного каталога, составляют каталог координат контрольных фотограмметрических точек для проверки оригиналов Отделом технического контроля.

Точность фотограмметрических координат оценивают по остаточным погрешностям на контрольных геодезических точках и по расхождениям на общих точках смежных маршрутов. Результаты оценки должны быть записаны в формуляры трапеций и в технический отчет. Отчет должен содержать сведения о методике исполнения работ по фотограмметрическому сгущению опорной сети, качестве сетей и результативной точности определения координат.

IV. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФОТОПЛАНОВ

§ IV.1. Фотоплан может быть получен путем:

а) монтажа отдельных трансформированных аэроснимков или ортофотоснимков;

б) оптического монтажа с одновременным трансформированием по зонам.

Перед трансформированием аэроснимков определяют деформацию фотобумаги, подготавливают трансформационные основы, рассчитывают высоты зон и поправки за рельеф в положение трансформационных точек (с округлением до 0,1 мм). Фотобумага считается пригодной для изготовления фотопланов, если ее разностная деформация не превышает 0,20% при $R \leqslant 1{,}4^{\times}$; 0,14% при $1{,}4^{\times} < R \leqslant 2^{\times}$ и 0,10% при $R > 2^{\times}$ (R — коэффициент увеличения аэроснимков). При $R > 4^{\times}$, когда снимок покрывает целую трапецию, необходимо использовать фотобумагу, наклеенную на жесткую основу.

§ IV.2. Снимки для монтажа фотопланов могут быть получены путем трансформирования:

а) на одну горизонтальную плоскость, если превышения точек местности в пределах используемой части аэроснимка не превышают значений, рассчитанных по табл. 5;

Таблица 5

Радиус рабочей площади на аэроснимке (мм)	Допустимые h (м) при масштабе фотоплана 1:10 000 и f_K (мм)						
	50	70	100	140	200	350	500
60	7	9,5	13	19	27	47	67
70	6	8,0	11	16	23	40	57
80	5	7,0	10	14	20	35	50
90	4,5	6,0	9	12	18	31	44
100	4	5,5	8	11	16	28	40
110	3,5	5,0	7	10	14	25	36

Примечание. Если масштаб 1 М создаваемого фотоплана отличается от М1·10 000, то допустимые высоты зон определяют умножением табличных значений h на отношение М1 10 000.

б) на одну наклонную плоскость, если разность высот точек местности относительно этой плоскости не превышает тех же значений, что и в п. а);

в) на несколько горизонтальных или наклонных плоскостей.

Снимки для монтажа фотопланов можно получить также путем ортофототрансформирования.

Фототрансформирование на несколько горизонтальных плоскостей (зон) применяется при количестве зон, не превышающем пя-

ти; высота зоны соответствует допустимому превышению при трансформировании на одну горизонтальную плоскость.

Трансформирование снимка на наклонные плоскости применяется, если изобразившаяся на аэроснимке местность имеет один или два перегиба ската.

Если разности высот точек местности в пределах аэроснимка вызывают необходимость трансформирования более чем на пять плоскостей или в случае значительного расчленения рельефа местности, следует применять дифференциальное трансформирование.

Способ трансформирования устанавливается при рабочем проектировании в соответствии с рельефом местности. Границы зон размечают на снимках.

§ IV.3. Фототрансформирование выполняют на фототрансформаторах Seg-V, ФТБ и ФТМ; при коэффициентах увеличения $R \geqslant 3^{\times}$ предпочтительнее использовать Seg-V. Ортофототрансформирование выполняют на ортофотопроекторе ОФПД.

§ IV.4 Трансформирование аэроснимков можно выполнять по трансформационным точкам или по установочным данным.

При трансформировании по точкам несовмещение проекций точек снимка с их положением на копии основы не должно превышать 0,4 мм. В случае трансформирования на наклонные плоскости добиваются совмещения центральной точки и точек, расположенных на данной плоскости (склоне); остальные трансформационные точки аэроснимка должны находиться на соответствующих центральных направлениях. Если для трансформирования используются фототрансформаторы Seg-V, то необходимо точно центрировать аэронегативы по координатным меткам.

Для трансформирования по установочным данным должны быть определены углы наклона экрана вдоль осей X и Y (Seg-V, ФТМ) или угол наклона экрана и поворота кассеты (ФТБ), значения децентраций снимков и расстояния на основе между координатными метками для каждой зоны. Аэронегативы центрируют и ориентируют по координатным меткам.

§ IV.5. Перед ортофототрансформированием объект делят на участки с одинаковой крутизной скатов; для каждого участка выбирают длину L щели в соответствии с данными табл. 6; подготавливают исходные данные для установки на ОФПД (значения базиса проектирования и элементов ориентирования). Крутизну скатов определяют по карте. Участки отмечают на схеме (см. § II.12) и для каждого из них указывают требуемую длину щели.

При выборе аэроснимков для ортофотопроектирования руководствуются следующим:

а) ортофотопроектирование должно вестись со снимка, на котором преобладающие скаты приводят к двоению контуров (а не к исчезновению);

б) при крутых склонах для увеличения длины щели стереопара должна обрабатываться дважды, т. е. первый раз для ортофотопроектирования берется правый снимок, а второй раз левый;

Таблица 6

Длина щели L (мм)	Коэффициент увеличения R				Длина щели L (мм)	Коэффициент увеличения R			
	1	2	3	4		1	2	3	4
	$f_к = 70$ мм					$f_к = 200$ мм			
1	15°	7°	5°	4°	1	37°	21°	14°	11°
2	7	4	2	2	2	20	14	7	5
3	5	2	2	1	3	13	9	4	3
4	4	2	1	1	4	10	7	3	3
	$f_к = 100$ мм					$f_к = 350$ мм			
1	20°	10°	7°	5°	1	53°	34°	24°	18°
2	10	5	3	3	2	32	18	12	9
3	7	3	2	2	3	22	15	8	6
4	5	3	2	1	4	17	9	6	4
	$f_к = 140$ мм								
1	28°	15°	10°	8°					
2	14	7	5	4					
3	9	5	3	2					
4	7	4	2	2					

Примечание. Табл 6 составлена из расчета допустимой величины исчезновения контуров, не превышающей 0,2 мм в масштабе фотоплана, если в задании эта величина будет иметь иное значение, то крутизна ν_x ската должна быть подсчитана по формуле

$$\operatorname{arctg} \nu_x = \frac{2{,}4\Delta X_{\nu} f_k}{x(L - \Delta X_{\nu_x})R};$$

ΔX_{ν_x} — по ловина допустимой величины исчезновения контуров,

x — максимальная абсцисса в пределах обрабатываемой площади стереопары.

в) при очень больших превышениях в пределах стереопары ($\Delta h > 0{,}35H$) ортофототрансформирование должно выполняться на две плоскости.

Следует учитывать, что ортофотонегатив в ОФПД получают с правого диапозитива.

Рабочая площадь, подлежащая ортотрансформированию, отмечается на контактных отпечатках с учетом перекрытия ортофотоснимков при монтаже на 10—15 мм.

§ IV.6 Ортофототрансформирование включает:

а) взаимное ориентирование снимков и определение углов наклона модели;

б) дифференциальное трансформирование при профилировании модели.

Взаимное ориентирование выполняется известными приемами.

Если углы наклона модели φ не превосходят значений, приведенных в табл. 7, то горизонтирование модели не выполняют, а приступают к профилированию.

Этот процесс заключается в том, что при автоматическом движении каретки *У* оператор, наблюдая стереомодель, удерживает

Таблица 7

Длина щели (мм)			
4	3	2	1
φ_S (мин)			
34	43	43	43

марку на ее поверхности штурвалом X (переключенным на движение Z). Мелкие элементы рельефа (промоины, небольшие перегибы скатов, канавы и т. п.) не принимаются во внимание, а в населенных пунктах марка совмещается с поверхностью земли. В процессе профилирования проектируемое через щель изображение экспонируется на фотопластинку или пленку, помещаемую в кассету ОФПД.

При ортофототрансформировании на две плоскости ортофотоснимки двух зон должны перекрываться между собой на 15—20 мм. Если одна или несколько опорных точек не попадают в какую-либо из зон, то районы этих точек ортофотопроектируют несколькими короткими полосами в масштабе данной зоны.

§ IV.7. После получения ортофотонегативов с них изготавливают отпечатки с одновременным приведением изображения к заданному масштабу. Приведение к масштабу осуществляется на увеличителе или фототрансформаторе (при нулевых установках углов наклона и децентрации) по опорным точкам или по установочным данным. В случае приведения ортофотоснимков к заданному масштабу по опорным точкам (наколотым на ортофотонегативе) несовмещение их изображения с точками основы не должно превышать 0,4 мм в случае приведения к масштабу не менее чем по трем точкам и 0,2 мм — по двум точкам.

§ IV.8. Полученные отпечатки трансформированных аэроснимков используют для составления фотопланов. Монтаж фотопланов осуществляют на жестких основах (на бумагу, наклеенную на алюминий или на авиационную фанеру с нанесенными по координатам трансформационными точками) в пределах одного, двух или четырех листов создаваемого плана. Положение отпечатка на основе определяется путем совмещения пробитых пуансоном отверстий на изображениях трансформационных и центральных точек с положением соответствующих точек на основе. При этом величины несовмещения не должны превышать 0,4 мм. Снимки обрезают и приклеивают к основе безводным клеем. Фотоизображение за рамками планшетов должно сохраняться в пределах полосы шириной 1 см, а по свободным рамкам — 2 см.

Отпечатки аэроснимков, трансформированных по зонам, монтируют теми же приемами. Одноименные отпечатки для разных зон трансформирования укладывают на основе по одним и тем же точ-

кам. Предварительно на каждом отпечатке в опорные точки вводят поправки за влияние рельефа.

§ IV.9. Изготовление фотопланов путем оптического монтажа зон производится при больших коэффициентах увеличения ($R \geqslant 3$), предпочтительнее при помощи фототрансформатора Seg-V.

Перед трансформированием изготавливают основу, для чего на лист алюминия наклеивают фотобумагу, на которую сверху наклеивают еще светонепроницаемую бумагу («рубашку»). После этого на «рубашке» накалывают углы рамки трапеции, выходы километровой сетки, опорные и все фототриангуляционные точки; наносят границы зон (в соответствии с § IV.2), линии километровой сетки и основные элементы гидрографической сети.

Трансформирование выполняют в соответствии с § IV.4. Перед фотоэкспонированием ланцетом разрезают светонепроницаемую бумагу по границам зон, открывают начальную зону и экспонируют, затем вновь заклеивают ее, изменяют масштаб проектирования для следующей зоны, открывают ее и экспонируют и т. д. После экспонирования всех зон выполняют химико-фотографическую обработку.

Этот способ может быть применен для монтажа фотопланов из снимков, трансформируемых на одну плоскость, и ортофотоснимков (целесообразно применять при больших увеличениях $R > 2^{\times},5$). В этом случае должны выполняться перечисленные выше операции, но на «рубашке» вырезается участок, площадь которого покрывается проекцией рабочей площади аэроснимка (ортофотоснимка). Монтаж фотопланов из ортофотоснимков можно выполнять на фотоувеличителе.

§ IV.10. Точность смонтированного фотоплана должна быть проверена по точкам, порезам и сводкам со смежными фотопланами. Контроль фотоплана по точкам заключается в определении величин несовмещения центров отверстий, пробитых пуансоном на отпечатках на всех точках, по которым трансформировался аэроснимок, с одноименными точками на основе. Величины несовмещения в равнинных и всхолмленных районах не должны превышать 0,5 мм, а в горных — 0,7 мм.

Несовмещения контуров по порезам не должны быть больше 0,7 мм, а при коэффициенте трансформирования более $1,5^{\times}$ — до 1,0 мм. В горных районах расхождения контуров по порезам не должны превышать 1,0 мм.

Допустимые величины несовмещений при контроле по сводкам: 1,0 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,5 мм в горных районах. В равнинных районах, как исключение, допускают расхождения по сводкам до 1,5 мм (не более 5%).

Запрещается выпуск фотопланов из цеха без сводки со смежными фотопланами (или графическими планами) того же масштаба. При съемках в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000 должна быть выполнена такая сводка с ранее изданными картами. Контроль фо-

тографического качества фотоплана осуществляется визуальным сравнением с эталоном.

Размеры сторон и диагоналей фотоплана не должны отличаться от теоретических более чем на 0,2 мм.

§ IV.11. На фотоплане, соответствующем указанным техническим требованиям, должны быть нанесены и вычерчены условными знаками все опорные геодезические пункты. Должна быть также вычерчена рамка и выполнено зарамочное оформление фотоплана.

§ IV.12. Мозаичный фотоплан для фотокарты изготавливают в масштабе карты по существующей технологии. Должно быть обращено особое внимание на проработанность деталей, равнотонность и одинаковую оптическую плотность по стыкам смонтированных отпечатков (расхождение до 0,15 ед.). На фотоплане до снятия с него копии, непосредственно используемой при издании, недопустимы какие-либо ретушерные или графические работы. Копия с фотоплана на матовой фотобумаге (наклеенной на жесткую основу) воспроизводится с коэффициентом контрастности, равным единице, т. е. с прямолинейной и пропорциональной передачей градаций полутонов.

V. ДЕШИФРИРОВАНИЕ

§ V.1. Камеральное дешифрирование заключается в выявлении и распознавании по аэрофотоизображению местности тех объектов, которые должны показываться на топографической карте или плане данного масштаба, установлении их качественных и количественных характеристик и нанесении на аэроснимки, фотоплан или графический оригинал условных знаков и надписей, принятых для обозначения данных объектов.

§ V.2. Камеральное дешифрирование с последующей полевой доработкой должно применяться в качестве основного варианта работ по дешифрированию. Обратный порядок работ может потребоваться для районов, недостаточно изученных в топографическом отношении, и районов со значительным количеством объектов, не распознающихся на аэроснимках. Камеральное дешифрирование целесообразно ставить после полевого также при съемках в масштабах 1 : 1000, 1 : 500 на участках с плотной малоэтажной застройкой, когда возникает необходимость измерения в натуре ширины свесов крыш и карнизов построек, чтобы устанавливать затем на аэроснимках положение оснований дешифрируемых зданий.

§ V.3. При камеральном дешифрировании, выполняемом до полевых работ, используют стереоскопическое изучение аэроснимков и материалы картографического значения. В процессе дешифрирования, наряду с распознаванием и вычерчиванием (гравированием) уверенно дешифрирующихся объектов, отмечают участки, по которым потребуется доработка дешифрирования на местности (из-за недостаточности характеристик объектов, их малых размеров и контрастности, слабой распознаваемости среди раститель-

ности и в тенях, нечеткости воспроизведения на аэроснимках углов контуров ориентирного значения и др.).

Камеральное дешифрирование, выполняемое после полевых работ, следует начинать с переноса на основу оригинала (фотоплана) материалов полевого дешифрирования, включающих данные по дешифрированию объектов непосредственно в натуре и по передаче упрощенными знаками топографического содержания всех различных по аэрофотоизображению контуров.

§ V.4. Если на данной территории наряду с основной аэрофотосъемкой была поставлена дополнительная в более крупном масштабе, то камеральное дешифрирование должно проводиться с использованием материалов обоих залетов. При этом крупномасштабные аэроснимки следует применять для распознавания объектов, а приведенный к масштабу создавамой карты или плана комплект основных аэроснимков, смонтированный по ним фотоплан или составительский оригинал — для вычерчивания (гравирования) результатов дешифрирования.

§ V.5. При постановке камерального дешифрирования отдельно от составительских работ недопустимо ограничиваться простым визуальным изучением аэроснимков. Применение в данном случае стереоскопических приборов, позволяющих рассматривать модель местности с увеличением и производить измерения объектов (стереометры, интерпретоскопы и др.), обязательно.

В процессе камерального дешифрирования в комплексе работ по составлению оригинала карты или плана, наряду с § V.6—V.9, следует руководствоваться § VI.1 : к, VI.4, VI.5, VI.8.

§ V.6. При дешифрировании непосредственно на универсальном приборе рекомендуется на каждой стереопаре вначале отрабатывать гидрографию и контуры, а затем рисовать рельеф. Такая последовательность в случае сложной ситуации дает возможность обнаруживать пропуски в дешифрировании. Исключение составляют горные районы с большой амплитудой превышений, где рельеф определяет ландшафтные особенности территории и поэтому должен быть зарисован в первую очередь. В процессе дешифрирования протяженные линейные объекты целесообразно отрабатывать сразу по всей стереопаре, а мелкие и сложные объекты — по отдельным частям данной пары аэроснимков.

Для экономии приборного времени на участках с небольшим количеством разных по содержанию крупных контуров результаты камерального дешифрирования следует фиксировать не условными знаками, а индексами (цифрами, буквами) с расчетом замены их на установленные обозначения при вычерчивании после снятия оригинала с прибора.

§ V.7. При камеральном дешифрировании высоких местных предметов (мачт, заводских труб, вышек) и высоких зданий для правильного нанесения их оснований должны использоваться не только центральные, но и краевые части всех смежных аэроснимков. Кроме того, в процессе дешифрирования при составлении

планов масштаба 1 : 2000 — 1 : 500 надлежит учитывать разномасштабность аэрофотоизображения оснований и крыш высоких зданий, а также размеры свесов крыш и карнизов, если величина их на плане более 0,1 мм. Когда на аэроснимке основание здания видно с какой-либо его стороны, измерения свесов выполнимы при помощи универсальных приборов. Для тех же целей следует привлекать материалы технической инвентаризации зданий, включающие данные их натурного обмера.

§ V.8. Камеральное дешифрирование следует поручать исполнителям, имеющим опыт полевых и стереотопографических работ по созданию карт (планов) на данный район или близкий по характеру местности.

В каждой бригаде должен быть сосредоточен достаточно однородный в отношении дешифрирования материал.

§ V.9. При крупномасштабных съемках дешифрирование независимо от технологических вариантов съемки, как правило, должно контролироваться непосредственно на местности.

VI. СОСТАВЛЕНИЕ ОРИГИНАЛА

§ VI.1. Составление оригинала топографической карты (плана) на универсальных приборах включает подготовительные работы, ориентирование снимков, стереоскопическую съемку рельефа и контуров.

Подготовительные работы заключаются в получении исходных материалов и проверке их комплектности, подготовке приборов к работе, выполнении необходимых расчетов.

Исходными для составления оригинала карты (плана) на универсальных приборах являются следующие материалы:

а) диапозитивы (на стекле);

б) аэроснимки (контактные отпечатки или увеличенные снимки) с наколами и номерами точек геодезического обоснования (плановыми и высотными) и точками фотограмметрического сгущения опорной сети. Для точек, используемых в качестве опоры при горизонтировании модели, должны быть, кроме того, выписаны их отметки, отнесенные к поверхности земли;

в) каталоги координат и высот опорных точек;

г) значение фокусного расстояния камеры аэрофотоаппарата, исправленное за систематическую деформацию аэропленки;

д) значение высоты фотографирования над средней плоскостью участка или средний масштаб аэроснимков;

е) формуляр трапеции (планшета);

ж) фотоплан или фотоабрисы с него (2 экз.) на пластике, политом гравировальным слоем;

з) основы с нанесенными в заданном масштабе плановыми опознаками и точками планового фотограмметрического сгущения;

и) каталог установочных элементов для ориентирования аэро-

снимков (если по этим же снимкам выполнялось фотограмметрическое сгущение опорной сети);

к) материалы для дешифрирования: редакционные указания, материалы полевого дешифрирования (если оно предшествовало камеральному), аэроснимки, увеличенные до масштаба составляемой карты (плана). На этих аэроснимках подписывают географические названия (при съемке в крупных масштабах также наименования улиц и нумерацию домов), отмечают положение и наносят (по ведомственным материалам картографического значения) характеристики топографических объектов.

Основа может быть на матированном пластике, на бумаге, наклеенной на лавсановую подложку или на алюминий. Для гравирования горизонталей непосредственно на универсальном приборе должны быть изготовлены абрисные копии основы на пластике, политом гравировальным слоем: 3 экземпляра при составлении графического плана и 1 при использовании фотоплана. В случае использования светокопий с фотопланов дополнительно для масштабирования должна быть изготовлена копия с основы на прозрачном пластике.

Если в качестве основы контурной части карты (плана) используют фотопланы или ортофотопланы, на них должно быть выполнено предварительное камеральное дешифрирование. При этом контуры и объекты, распознанные безошибочно, вычерчивают тушью на светокопии или гравируют на фотоабрисах (на одном гидрография, на другом остальные), а сомнительные — в карандаше.

§ VI.2. Перед началом работы на приборе устанавливают на места нулей отсчеты по шкалам угловых элементов ориентирования и по шкалам децентраций (СПР, СД) рассчитывают приближенное значение базиса фотографирования в масштабе модели и коэффициент преобразования $K_п = F : f_к$ с точностью до 0,001, где F — фокусное расстояние прибора, $f_к$ — фокусное расстояние камеры АФА с учетом систематической деформации аэропленки; подбирают и устанавливают шестерни и шкалы счетчика высот и шестерни для передачи движений X и Y прибора на координатограф.

§ VI.3 Диапозитивы центрируют в кассетах (снимкодержателях) прибора с точностью, указанной в § III.15. Если известны угловые элементы ориентирования, устанавливают их и значения децентраций. После этого известными приемами осуществляют взаимное ориентирование снимков, масштабирование и горизонтирование модели.

Взаимное ориентирование считается законченным, если остаточный поперечный параллакс на точках модели не превышает 1/4 диаметра измерительной марки. Масштабирование считается выполненным с достаточной точностью, если при стереоскопическом наведении измерительной марки на опорные точки несовмещение острия карандаша (или иглы) с соответствующими точ-

ками основы не будет превышать 0,2 мм при масштабировании по двум точкам и 0,4 мм при масштабировании по трем-четырем точкам. Использовать контурные точки фотопланов для масштабирования моделей можно только при съемке плоскоравнинных районов; в остальных случаях масштабирование осуществляется по точкам, определенным из фотограмметрического сгущения.

При значительной разностной деформации, вызывающей искажение расстояний между опорными точками более 0,3 мм, масштабирование модели выполняется по вычисленным расстояниям, исправленным за разностную деформацию, а съемку рельефа и контуров выполняют по частям; в этих случаях модель должна быть обеспечена дополнительными плановыми опорными точками, выбранными вблизи главных точек снимков.

Горизонтирование модели считается законченным, если остаточные расхождения высот на опорных точках в среднем не превышают 0,2 высоты сечения рельефа.

Если на универсальном приборе составляют только контурную часть плана, а данные о рельефе получают из полевых измерений, то горизонтирование модели можно осуществить в ряде случаев с меньшей точностью; точность горизонтирования должна быть тем выше, чем меньше фокусное расстояние АФА, больше разность высот измеряемых объектов и крупнее масштаб составляемого плана. При съемке в масштабе 1 : 2000 равнинных районов остаточные расхождения высот на опорных точках могут составлять 1 м при $f_к = 100$ мм, 2 м при $f_к = 140$ мм и 3 м при $f_к = 200$ мм. При съемках в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500 остаточные расхождения в высотах на ориентировочных точках не должны превышать величин, указанных в табл. 8.

Таблица 8

Разность высот точек местности плюс высота построек (м)	Масштаб плана							
	1 1000 при $f_к$ равных				1.500 при $f_к$ равных			
	100	140	200	350	100	140	200	350
	Остаточные расхождения высот (м)							
12	1,0	2,0	3,0	5	0,3	0,5	0,6	1,2
20	0,6	1,0	1,6	3	0,20	0,3	0,4	0,7
27	0,5	0,8	1,2	2,0	0,14	0,2	0,3	0,5
35	0,4	0,6	1,0	1,6	0,10	0,16	0,20	0,4
48	0,3	0,5	0,7	1,2	0,07	0,12	0,17	0,3

Для горных районов допуски увеличиваются в два раза.

§ VI.4. После ориентирования модели производят съемку рельефа и контуров в последовательности, определяемой характером картографируемого участка. При этом при использовании светокопий с фотоплана, основ на бумаге или матированном пластике вычерчивание контуров и горизонталей выполняется каран-

дашом. При использовании абрисов на гравировальном слое горизонтали гравируются непосредственно в процессе работы на приборе при помощи специальной иглы, вставляемой в специальную цангу, а контуры вычерчивают на пластике мягким карандашом.

Дешифрирование и съемку контуров выполняют согласно указаниям § V.1—V.7. При составлении планов масштаба 1 : 2000 учет величины карнизов и свесов крыш осуществляется непосредственно на приборе путем глазомерного смещения измерительной марки относительно края крыши, а при составлении планов масштабов 1 : 1000 и 1 : 500 эти поправки вводятся при помощи счетчиков координат. Измерения величин карнизов и свесов крыш на универсальных приборах выполняются как стереоскопически, так и монокулярно (по перспективным изображениям построек и их теням). На приборе наносят на план только углы построек, а стороны проводят по линейке. Точно так же путем сочетания стереоскопических измерений с монокулярными при съемке застроенных территорий наносят на план границы тротуаров, арки, подъезды, крыльца, наружные лестницы, люки подземных коммуникаций и т. п. При монокулярных измерениях обязательна предварительная установка каретки Z прибора на высоту, соответствующую основанию наносимого объекта.

§ VI.5. В процессе работы на приборе ведется фиксация объектов, вызывающих сомнение как в отношении конфигурации, так и характеристик, а также объектов, указанных в ведомственных материалах, но не опознанных на аэроснимках. По этим данным составляют задание на полевую доработку результатов камерального дешифрирования и досъемку вновь появившихся или не изобразившихся на аэроснимках объектов.

§ VI.6. Перед рисовкой рельефа определяют отметки характерных точек, которые должны быть подписаны на карте (плане). При съемке плоскоравнинных районов количество определяемых отметок должно быть не менее 10—15 на 1 дм^2 карты (плана), если в задании не предусмотрена их большая густота. При съемке в масштабе 1 : 2000 с высотой сечения рельефа 0,25 м и последующих расчетах на ЭВМ работ по вертикальной планировке отметки точек местности определяют и подписывают для углов сетки квадратов со сторонами 20 м (1 см на плане).

Отметки, подписываемые на карте (плане), определяют как средние из двух приемов измерений. Расхождения высот между двумя приемами не должны превышать:

а) 1 : 4000 от H при $f_к = 70$ и 100 мм и масштабах фотографирования 1 : 10 000 и крупнее, 1 : 5000 от H при масштабах фотографирования мельче 1 : 10 000;

б) 1 : 6000 от H при $f_к = 140$ мм и более и масштабах фотографирования 1 : 10 000 и крупнее, 1 : 8000 от H при масштабах фотографирования мельче 1 : 10 000.

Данные об ориентировании снимков на приборе и результаты набора пикетов записывают в журнал или ведомость измерений.

Как правило, все горизонтали должны быть проведены на приборе в результате стереоскопического ведения марки по поверхности стереомодели. Допускается проведение только утолщенных горизонталей на участках с крутыми склонами (без перегибов), где расстояние между утолщенными горизонталями не превышает 3 мм в масштабе карты (плана).

При стереоскопической рисовке рельефа на участках, покрытых высокой растительностью, следует учитывать высоту последней, а также взаимосвязь высоты растительности и рельефа. При съемке в масштабе 1 : 25 000 и 1 : 10 000 с высотой сечения 5 м к высокой растительности относятся древесные и кустарниковые насаждения. Высоту полога насаждений определяют в основном фотограмметрическим способом. Сведения об изменении высоты растительности в связи с изменением рельефа получаются на основе данных лесной таксации и промеров, выполненных на местности, и должны содержаться в редакционных указаниях. При съемках с высотой сечения 2,5 и 2,0 м к высокой растительности должны быть отнесены и посевы таких культур, как кукуруза, подсолнечник, а при высоте сечения 1,0 и 0,5 м — и все остальные посевные культуры, травы и т. п. Данные об их высоте на дату аэрофотосъемки должны содержаться в материалах высотной полевой подготовки и в редакционных указаниях.

Одновременно с проведением горизонталей определяют численные характеристики элементов рельефа — высоты обрывов, скал, курганов и т. п., а также насыпей, выемок, валов и других объектов в соответствии с действующими условными знаками.

При съемке в масштабе 1 : 2000, кроме того, определяют отметки полотна железных и автомобильных дорог, а на застроенных территориях — отметки тротуаров и проезжей части улиц.

При съемке масштабов 1 : 1000 и 1 : 500 дополнительно определяют и подписывают отметки люков подземных коммуникаций, отмостки зданий и т. п.

§ VI.7. После ориентирования каждой последующей стереопары должна быть проверена точность взаимного положения контуров и горизонталей. Расхождения в положении контуров с четкими границами не должны превышать 0,6 мм в масштабе составляемой карты (плана), в положении горизонталей на равнинных и всхолмленных участках 1/3 высоты сечения рельефа, а на участках с величиной заложения менее 2 мм расхождения в положении (плане) одноименных горизонталей в смежных стереопарах не должны превышать 0,7 мм.

§ VI.8. Если полевое дешифрирование выполнялось до камеральных работ, то полученный оригинал в случае оформления на светокопиях с фотопланов или бумаге вычерчивают тушью, при работе на матовом пластике подправляют карандашом, при использовании абрисов — гравируют. Если составленный оригинал направляют на полевую доработку, то вычерчивают тушью или

гравируют только надежно отдешифрированные контуры, горизонтали и элементы рельефа.

§ VI.9. При стереоскопической рисовке рельефа на топографическом стереометре выполняют подготовительные работы, ориентирование снимков, стереоскопическую рисовку рельефа, перенос горизонталей со снимков на фотоплан.

§ VI.10. Подготовительные работы заключаются в получении исходных материалов, подготовке приборов к работе, нанесении на аэроснимки границ используемой площади стереопары.

Исходными материалами являются:

а) контактные отпечатки аэроснимков на фотобумаге, наклеенной на недеформирующуюся основу (стекло или алюминий), или диапозитивы, если приборы оборудованы устройствами для работы на просвет; установочные данные: высота фотографирования над начальной точкой каждой стереопары, базис фотографирования, углы β и ρ_0 для коррекционных устройств;

б) аэроснимки с высотными опорными точками и выписанными рядом с ними отметками;

в) каталог высот опорных точек (геодезических или фотограмметрических).

§ VI.11. Ориентирование снимков на топографическом стереометре осуществляется путем последовательных приближений на основании сравнения предвычисленных и измеренных разностей продольных параллаксов на опорных точках. Ориентирование считается законченным, если расхождения между предвычисленными и измеренными разностями продольных параллаксов не превышают 0,03 мм.

§ VI.12. После ориентирования определяют отметки высшей и низшей точек стереопары и составляют таблицу отсчетов по параллактическому винту для каждой горизонтали. Высоты характерных точек, подписываемых на карте (плане), и численные характеристики элементов рельефа определяют из двух приемов измерений. Рисовку горизонталей выполняют путем их трассирования по модели измерительной нитью. При съемке рельефа на участках, покрытых высокой растительностью, следует вводить соответствующие поправки в отсчеты по параллактическому винту; необходимо также учитывать зависимость между высотой растительности и рельефом местности. Несводки между стереопарами определяют по расхождениям в положении одноименных горизонталей и по величинам расхождения высот на общих по сводке точках. Эти расхождения не должны быть более удвоенной допустимой ошибки определения высот для карт (планов) данного масштаба.

Высоты для общих по сводке точек вычисляют как среднее из определений в смежных стереопарах. Невязки при сводке горизонталей устраняют путем сдвига их на половину расхождений.

§ VI.13. Горизонтали, нарисованные на топографическом стереометре, переносят на фотоплан визуально при помощи стерео-

скопа (при наличии большого количества контуров), фотографическим путем (одновременно с трансформированием аэроснимков) или путем оптического проектирования.

§ VI.14. При составлении оригинала карты (плана) ведется журнал установленной формы.

§ VI.15. Составленный оригинал карты (плана) должен быть сведен со смежными листами карт (планов) того же или более крупного масштаба, создаваемыми одновременно или составленными ранее. При сводке проверяют сходимость в положении всех элементов содержания. Расхождения в положении контуров и предметов местности с четкими очертаниями не должны превышать:

а) 1,0 мм — в равнинных и всхолмленных районах;

б) 1,5 мм — в горных и высокогорных районах;

для прочих контуров расхождения не должны быть более 2 мм.

Расхождения в положении горизонталей не должны превышать полуторной величины допусков, указанных в табл. 1. При соблюдении указанных допусков расхождения устраняют путем смещения на каждом из смежных оригиналов на половину величины расхождения; при этом не должны допускаться резкие изгибы контуров и горизонталей по линии рамки, если это не соответствует характеру объекта. При выполнении сводок с изданными ранее картами (планами) все исправления вносят в оригинал новой съемки. Если расхождения по сводке превышают указанные допуски, проверяют стереотопографические работы и в случае необходимости производят полевой контроль. Вопрос о сводке с изданными ранее картами решает в этом случае ГУГК. На полях оригинала и в формуляре делают запись о проведении сводок и о материалах, с которыми выполнена сводка.

Правильность выполнения сводок проверяют и визируют руководители производственного подразделения.

По внешним границам объекта, примыкающим к изданным ранее картам более мелких масштабов, сводку не проводят, а проверяют только сходимость не изменившихся контуров и форм рельефа, географических названий и классификации дорожной сети.

VII. ОБРАБОТКА ФОТОТЕОДОЛИТНЫХ СНИМКОВ

§ VII.1. Для определения координат и высот точек подготовки аэроснимков при стереофотограмметрической и фотограмметрической засечках производят:

а) идентификацию точек на аэроснимках и фототеодолитных снимках;

б) вычисление теоретических координат и параллаксов точек контрольных направлений;

в) измерение фототеодолитных снимков на стереокомпараторе, исправление координат и высот точек за влияние ошибок элементов внутреннего и внешнего ориентирования;

г) вычисление и увязку геодезических координат и высот точек местности.

§ VII.2. Точки подготовки аэроснимков должны быть надежно опознаны при стереоскопическом рассматривании снимков обоих видов съемки. При этом определяемые точки не должны быть удалены от станций фотографирования больше чем указано в проекте.

В каждой зоне размещения опорных точек рекомендуется опознать две-три точки, хорошо изобразившиеся на снимках, идентификация которых не вызывает сомнений. Кроме точек проекта, на всех фототеодолитных снимках должны быть опознаны геодезические точки, а также две-три точки, общие со смежными стереопарами. При фотограмметрической засечке точки должны быть опознаны не менее чем на трех снимках, полученных каждый на разных узлах фототеодолитных станций.

Опознанные точки накалывают на аэроснимках и фототеодолитных снимках; наколы точек обводят кружками, нумеруют и сопровождают кратким описанием. Кроме того, на аэроснимке подписывают номер наземной стереопары, на которой выполнено опознавание.

Контроль опознавания должен быть сплошным и включать проверку размещения точек в заданных зонах и полноту обеспечения аэроснимков плановыми и высотными точками. Контроль опознавания следует поручить другому исполнителю, которому выдают аэроснимки с наколами точек и второй экземпляр фототеодолитных снимков с обозначением лишь зоны расположения точек. Различия в положении наколов на основном и контрольном снимках не должны превышать 0,1 мм; при больших расхождениях повторяют контрольное опознавание или выбирают другой контур, опознавание которого должно быть также проконтролировано.

§ VII.3. Теоретические координаты X, Z и параллаксы P точек контрольных направлений на снимках, соответствующие нулевому значению угловых элементов внешнего ориентирования, вычисляют по данным полевых измерений контрольных направлений.

§ VII.4. Для измерения фототеодолитных снимков должны применяться стереокомпараторы, отвечающие требованиям, изложенным в прил. 4.

Измерения выполняют двумя приемами и начинают с точек контрольных направлений; контрольные направления опознают при помощи полевого абриса.

При фотограмметрической засечке измеряют одиночные снимки; вспомогательный снимок используют только для получения стереоэффекта, необходимого для опознавания точек.

§ VII.5. Измеренные значения координат X, Z и параллаксов P точек должны быть исправлены поправками за неплотное прилегание пластинок к плоскости прикладной рамки камеры и поправ-

ками за влияние ошибок элементов внешнего ориентирования снимков.

Поправки за неплотное прилегание пластинок вычисляют, если элементы их неприлегания превышают 0,05 мм при введении поправок в абсциссы X и 0,09 мм — при введении поправок в аппликаты Z.

Поправки за влияние ошибок элементов внешнего ориентирования снимков определяют по величине невязок на точках контрольных направлений, получаемых как разность между их вычисленными и измеренными значениями координат и параллаксов. Если невязка $\Delta X \leqslant 0{,}17$ мм, а невязка $\Delta P \leqslant 0{,}08$ мм, то их следует считать постоянными поправками для данной стереопары. Если эти невязки превосходят указанные пределы, то вычисляют дополнительные поправки; поправку δZ всегда принимают равной величине невязки ΔZ. Предельные расхождения в параллаксах и координатах точек после введения поправок не должны превышать соответственно 0,02 и 0,04 мм; при расхождениях, превышающих указанные допуски, измерения и вычисления повторяют.

§ VII.6. Геодезические координаты точек местности, определяемые стереофотограмметрической и фотограмметрической засечками, вычисляют по известным зависимостям. Для вычисления должны быть подготовлены исправленные поправками измеренные значения X, Z, P точек; плановые координаты X_0Y_0 и высоты A_0 станций фотографирования, длины B_0 базисов, дирекционные углы T-базисов и α_0 направлений оптических осей камеры фототеодолита; таблица поправок за кривизну Земли и рефракцию

Увязку плановых координат и высот при стереофотограмметрической засечке проводят по расхождениям в плане и по высоте на контрольных геодезических точках. Для увязки в качестве «твердых» разрешается использовать точки, определенные способом фотограмметрической засечки, или общие точки смежных стереопар, надежно обеспеченных полевыми контрольными точками. За окончательное значение координат берется среднее из полученных значений, а за окончательное значение высот принимается среднее весовое. Средние ошибки увязанных точек не должны превышать: в плане 0,2 мм в масштабе карты, по высоте 0,2 высоты сечения рельефа.

§ VII.7. К сдаче представляют следующие материалы:

а) аэроснимки с наколами точек подготовки отдельно на каждую трапецию смежного более мелкого масштаба;

б) каталоги плановых координат и высот точек подготовки, пунктов главной геодезической основы и концов базисов;

в) формуляры трапеций.

§ VII.8. Для составления оригинала карт и планов по фототеодолитным снимкам используют аналоговые приборы типа стереоавтограф 1318 и 1318EL, стереопланиграф, стереометрограф; перед обработкой приборы должны быть проверены и хорошо отъюстированы. На основу наносят координатную сетку, рамки

трапеции в принятой разграфке, пункты триангуляции, станции фотографирования, направления оптической оси камеры, контрольные точки. Обработку следует начинать с тех стереопар, которые наиболее полно обеспечены контрольными точками и охватывают наибольшую площадь.

§ VII.9. Масштабирование и горизонтирование модели в пространстве прибора выполняется по контрольным точкам. Ошибку базиса, конвергенции и наклона оптической оси устраняют по двум контрольным точкам, расположенным в ближнем и дальнем плане по нормали к базису в левой точке стояния; ошибку в угле скоса и крена устраняют по точке, расположенной в дальнем плане на максимальном удалении от нормали к базису; систематическую разность в высотах на одну и ту же величину на всех точках устраняют путем поворота шкалы счетчика высот прибора. Ориентирование модели заканчивается, если расхождения между фотограмметрическими (с поправками за кривизну Земли и рефракцию) и геодезическими высотами не превосходят 0,2 сечения рельефа, а расхождения в плановом положении точек не превышают 0,3 мм в масштабе карты (плана).

§ VII.10. Если число контрольных точек, определенных в поле, недостаточно, то их определяют камерально одним из следующих способов: графомеханическим с использованием аналоговых приборов, стереофотограмметрической и фотограмметрической засечек, фототеодолитной фотограмметрической триангуляции, пространственной фототеодолитной полигонометрии или фотограмметрической вставки в «жесткий угол».

§ VII.11. Обработку стереопар с целью составления оригинала карты (плана) начинают с определения планового положения и высот характерных точек, для чего стереоскопически визируют на выбранные точки и наносят их на планшет. После этого изображают гидрографию участка, которая в то же время будет основой (скелетом) для изображения рельефа.

Рисовку горизонталей начинают с наиболее высоких участков. Для рисовки горизонталей на счетчике устанавливают высоту соответствующей горизонтали с учетом поправки за кривизну Земли и рефракцию.

Контуры и объекты наносят после изображения рельефа, используя материалы полевого и камерального дешифрирования; при этом если их нельзя уверенно нанести, то обводят их прерывистой линией, с тем чтобы в последующем уточнить положение при полевом обследовании.

Съемку следует проводить, как правило, в пределах рабочей площади стереопары. В случае необходимости можно расширять границы съемки не более чем на 0,2 расстояния между опорными точками.

Расхождения в положении горизонталей и контуров, а также отметок точек не должны превышать значений, указанных в разделах VI и VII.

§ VII.12. При составлении оригинала карты (плана) ведется журнал установленной формы.

VIII. РЕДАКЦИОННЫЕ РАБОТЫ

§ VIII.1. Назначение редакционных работ при топографических съемках — обеспечить полноту и достоверность содержания топографических карт (планов), правильное и наглядное отображение ситуации и рельефа местности установленными условными знаками. В соответствии с этим редакционные работы осуществляют на всех этапах создания топографических карт и планов.

§ VIII.2. В состав камеральных редакционных работ входит:

а) изучение территории съемки по аэроснимкам и материалам картографического значения (графическим, справочным, литературным), а при специализированных крупномасштабных съемках изучение дополнительных требований к создаваемой продукции;

б) составление редакционных указаний по камеральному дешифрированию и стереорисовке рельефа и инструктаж исполнителей до начала и в процессе выполнения работ;

в) обеспечение эффективного использования материалов картографического значения при камеральном дешифрировании, рисовке рельефа и составлении оригиналов карт (планов);

г) редактирование составительских оригиналов карт и планов.

§ VIII.3. Из материалов картографического значения основными являются изданные топографические карты (планы) и отчеты о съемках, материалы различных ведомств — планы сельскохозяйственные, лесоустроительные, торфяных месторождений, геологические, линий электропередач; лоцманские карты, линейные графики автодорог; справочники административно-территориального деления, путей сообщения, гидрометслужбы; таблицы магнитных склонений, списки населенных пунктов, лесотаксационные описания, паспортные ведомости колодцев, материалы привязок скважин и т д Для создания крупномасштабных карт и планов, кроме того, большое значение имеют материалы технической инвентаризации гражданских зданий (схематические планы строительных кварталов, улиц, усадебных участков).

На основе сравнительного анализа различных материалов картографического значения и их сопоставления с новейшими аэроснимками устанавливают соответствие материалов современному состоянию местности.

§ VIII.4. Редакционные указания должны содержать краткую характеристику данной местности и особенностей ее аэрофотоизображения, конкретные установки по передаче имеющихся на территории съемки топографических объектов (с приложением графических образцов) и написанию географических названий, а также по использованию материалов картографического значения, регламентацию постановки камерального дешифрирования и

стереоскопической рисовки рельефа, с учетом того, проводятся они до или после полевых работ.

§ VIII.5. Редактирование законченных составительских оригиналов должно проводиться как по каждой трапеции детально по всем элементам содержания и оформления, так и по блокам трапеций с целью проверки обеспечения единства в показе на всей территории съемки однотипных объектов и увязки между смежными листами характеристик крупных контуров угодий и дорожной сети.

В процессе редактирования оригиналов карт (планов) проводят также окончательную увязку изображения объектов гидрографической сети и, если это предусмотрено техническими условиями, приведение отметок урезов воды к среднему меженному уровню Результаты увязки и уравнивания отображают на самих оригиналах и на специальных редакционных схемах.

Отредактированные оригиналы передают для подготовки к изданию или непосредственного размножения (крупномасштабные планы) фотомеханическим, электрографическим или другим путем.

IX. КОНТРОЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ И ОСНОВНЫЕ ДОПУСКИ

§ IX.1. Контрольные операции осуществляются как в процессе выполнения самих работ, так и после завершения крупных этапов (фотограмметрическое сгущение опорной сети, изготовление фотопланов, составление оригиналов). При контрольных операциях в процессе работ должны быть выдержаны допуски, указанные в соответствующих разделах инструкции.

§ IX.2. Результаты построения фотограмметрических сетей оцениваются по расхождениям фотограмметрических и геодезических высот и координат контрольных точек. Средние величины расхождений высот не должны превышать:

$0{,}20h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотой сечения рельефа 1 м, а также при съемках в масштабах 1 : 1000 и 1 : 500 с сечением 0,5 м;

$0{,}25h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотами сечения 2,0 и 2,5 м, а также при съемках в масштабах 1 : 5000 и 1 : 2000 с сечением рельефа 0,5 м;

$0{,}35h_{\text{сеч}}$ — при съемках с высотами сечения 5, 10 м и более Средние величины расхождения в плане не должны превышать 0,3 мм (в масштабе плана).

В каркасных маршрутах средние расхождения высот не должны быть более $0{,}20h_{\text{сеч}}$, а расхождения в плане — 0,25 мм.

Предельно допустимые расхождения, равные удвоенным средним, не должны встречаться более чем в 5% случаев в открытых районах и 10% в залесенных районах.

§ IX 3. Точность составленных фотопланов и ортофотопланов проверяют по контрольным точкам, специально определенным при фотограмметрическом сгущении опорной сети и не используемым в процессе трансформирования. На каждый фотоплан должно

Таблица 9

№ п/п	Масштаб съемки, характеристика района и высота сечения рельефа	Контроль по геодезическим точкам (м)		Контроль по фотограмметрическим точкам (м)	
		отметки, подписанные на карте (плане)	горизонтали	отметки, подписанные на карте (плане)	горизонтали
	А. Съемки в масштабах 1:25 000 и 1:10 000				
1	Плоскоравнинные открытые:			$\frac{H}{4200}$ но не более	
	сечение 2,5 м	0,65	0,8	0,6	0,6
	» 2,0 м	0,60	0,7	0,4	0,4
	« 1,0 м	0,25	0,3	0,20	0,20
2	Равнинные пересеченные и всхолмленные с преобладающими уклонами до 6°:			$\frac{H}{4000}$ но не более	
	сечение 5 м	1,4	1,7	0,9	1,5
	» 2,5 м	0,65	0,8	0,6	1,0
	» 2,0 м	0,60	0,7	0,5	0,7
3	Горные и высокогорные:			$\frac{H}{3000}$ но не более	
	сечение 5 м	2,5	—	1,5	—
	» 10 м	5,0	—	2,0	—
	Б. Съемки в масштабах 1:5000—1:500				
4	Плоскоравнинные открытые с уклонами до 2°:				
	сечение 1,0 м	0,25	0,25	0,20	0,20
	» 0,5 м (в масштабах 1:5000 и 1:2000)	0,14	0,17	0,13	0,15
	сечение 0,5 м (масштабы 1:1000 и 1:500)	0,10	0,12	0,10	0,10
5	Равнинно-пересеченные при углах наклона от 2 до 6°				
	сечение 2,0 м	0,50	0,65	0,45	0,50
	» 1,0 м	0,25	0,30	0,23	0,26
	» 0,5 м (масштабы 1:5000 и 1:2000)	0,14	0,17	0,14	0,15
	сечение 0,5 м (масштабы 1:1000 и 1:500) уклоны от 2 до 10°	0,14	0,17	0,12	0,15
6	Горные				
	сечение 5,0 м	1,67	—	0,8	—
	» 2,0 м	0,65	—	0,40	—
	» 1,0 м	0,30	—	0,20	—

быть определено не менее 5 точек, находящихся на разных высотах. Предельные расхождения в положении этих точек на фотоплане или ортофотоплане не должны превышать 0,7 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,0 мм в горных районах.

§ IX.4. Графический план проверяют так же, как фотоплан, по контрольным фотограмметрическим точкам. Величина расхожде-

ния в плане хорошо опознаваемых объектов не должна превышать 0,7 мм.

§ IX.5. Точность стереоскопической съемки рельефа проверяют по контрольным точкам, определенным из фотограмметрического сгущения опорной сети, из геодезических измерений (преимущественно при съемках с высотами сечения рельефа 1,0 м и менее) или из повторного набора пикетов на стереоприборе другим исполнителем. При этом средние величины расхождений не должны превышать допусков, приведенных в табл. 9. В залесенных районах допуски увеличиваются в 1,5 раза.

§ IX.6. В случае сомнений в правильности изображения форм рельефа горизонталями или в подробности изображения ситуации контроль осуществляют путем повторного составления плана (желательно на прозрачной малодеформирующейся основе) или его части и сравнения с ранее составленным. При этом расхождения в положении контуров и горизонталей не должны превышать допусков, приведенных в § IX.4 и IX.5.

X. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

§ X.1. Фотографические работы, связанные с камеральными процессами создания топографических карт (планов) и подготовки их к изданию (размножению), включают:

а) контактную печать с аэронегативов — изготовление диапозитивов, мягких и жестких отпечатков, цветных отпечатков;

б) проекционную печать с аэронегативов — изготовление увеличенных отпечатков, трансформированных аэроснимков и ортофотоснимков;

в) репродуцирование мозаичных фотопланов, составительских оригиналов и карт для получения точных штриховых и полутоновых негативов;

г) изготовление светокопий на галоидно-серебряных, цианотипных и диазотипных светочувствительных бумагах;

д) фотонабор названий;

е) изготовление абрисных копий и позитивов на пластиках;

ж) химико-фотографическую обработку материалов фототеодолитной съемки.

§ X.2. Печать диапозитивов должна производиться с неразрезанных аэрофильмов до выполнения работ по проекционной печати. Все диапозитивы одной секции или маршрута следует печатать в один день. Для печати диапозитивов рекомендуется применять фотопластинки, выпускаемые для научных и промышленных целей Московским заводом технических фотопластинок по ТУ № 6—17—446—72. Толщина эмульсионного слоя фотопластинок должна быть 20 ±5 мкм. Отступления от плоскости для эмульсионного слоя не должны превышать 80 мкм. Коэффициент контрастности не должен превышать 2,5. Использованию подлежат фотопластинки, не имеющие посторонних включений в

эмульсионном слое — твердых частиц, пузырьков воздуха и т. п. Можно применять фотопластинки, изготовленные на предприятии, удовлетворяющие тем же требованиям.

§ X.3. Печать диапозитивов должна осуществляться на копировальных приборах, обеспечивающих хорошие метрические и изобразительные свойства диапозитивов (прил. 5, п. I), в сухом помещении с кондиционированным воздухом. В помещении нельзя держать ванны с растворами. Перед печатью аэрофильм, взятый из негативохранилища, должен акклиматизироваться в копировальном отделении в течение 2—3 дней.

Химико-фотографическая обработка диапозитивов должна осуществляться в помещении, отделенном от копировального. Для проявления используют кюветы или приборы корзиночного типа. Для обработки применяют проявитель, составленный по рецепту № 2 и 3, и фиксаж, составленный по рецепту № 6 (см. прил.6). Температура проявителя должна поддерживаться постоянной с точностью ±1°. Необходимо для сохранения свойств проявителя постоянными вводить по мере уноса проявляющих веществ освежающие добавки. Перед окончанием промывки диапозитивы споласкивают в 0,05%-ном растворе поверхностно активного вещества ОП-7 или ОП-10.

Сушка диапозитивов должна осуществляться в горизонтальном положении при температуре 30 ± 5°. Перед сушкой с диапозитивов должны быть удалены капли воды.

§ X.4. Оценку фотографического качества диапозитивов осуществляют при помощи сенситометрических приборов, ГОСТ 10691—64, 2817—50.

По фотографическому качеству диапозитивы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) все детали изображения, имеющиеся на негативах, должны сохраняться и на диапозитивах;

б) изображение при 6—8× оптическом увеличении должно быть резким по всему полю;

в) оптическая плотность деталей должна находиться в следующих границах: максимальная 1,3—1,4, минимальная 0,3—0,6, вуаль менее 0,1;

г) контрастность деталей изображения должна обеспечивать их легкую опознаваемость как «в светах», так и «в тенях»;

д) все диапозитивы должны иметь одинаковую среднюю плотность, изменение ее от центра к краям недопустимо;

е) не иметь загрязнений и механических повреждений (пятен, затеков, полос, царапин и др.);

ж) расхождения в расстоянии между координатными метками для всех диапозитивов секции маршрута не должны быть больше 0,04 мм. Бо́льшие расхождения допускаются только в том случае, если они имеются на самом аэрофильме. Контроль выполняется на стереокомпараторе, прецизионном стереометре или монокулярном компараторе.

Диапозитивы принимает стереотопографическое подразделение предприятия.

§ X.5. Контактные отпечатки изготавливают на фотобумаге, соответствующей ГОСТ 10752—64.

Для проявления отпечатков рекомендуется проявитель № 4 (см. прил. 6). После проявления отпечатки споласкивают в течение 20 сек в кислом растворе (рецепт № 5) и фиксируют в кислом фиксаже (рецепт № 6). Процесс химико-фотографической обработки должен обеспечивать не менее чем годичную сохранность отпечатков при их использовании в стереотопографических работах (остаточное содержание тиосульфата не должно превышать 0,0008 мг на 1 $см^2$). На контактных отпечатках все детали «в светах» и «в тенях» должны легко опознаваться. Резкость изображения по всему полю снимка визуально должна быть тождественна резкости негатива.

§ X.6. Контактная печать с цветных аэронегативов на спектрозональных и многослойных пленках должна выполняться на копировальных приборах, удовлетворяющих требованиям прил. 5, п. 2. Для изготовления отпечатков на мягкой основе применяют многослойные цветофотографические бумаги типа Ф-1, Ф-2 и спектрозональные типа СБ-1, СБ-2 МРТУ № 6—17—313—69.

Химико-фотографическая обработка цветных фотобумаг осуществляется в растворах, изготовленных по рецептам № 7—10. Изготовленные цветные отпечатки должны удовлетворять следующим требованиям:

а) на отпечатках не должен наблюдаться доминирующий оттенок; должна визуально наблюдаться степень максимального цветоразделения; сравнение производится с эталоном, предварительно изготовленным для данного участка, при условии достижения максимальных цветовых контрастов деталей;

б) отпечатки не должны иметь нарушения цветового баланса к краям (в пределах используемой при работе полезной площади).

§ X.7. Копировальный прибор для проекционной печати аэронегативов должен удовлетворять требованиям прил. 5, п. 3. Для химико-фотографической обработки отпечатков применяются растворы, изготовленные по рецептам № 4 и 5.

Проекционные отпечатки с аэронегативов должны удовлетворять следующим требованиям:

а) быть равномерно проэкспонированными как в центральной части, так и на краях;

б) не иметь потерь деталей;

в) не иметь дефектов, ухудшающих изобразительные свойства фотоизображения. Трансформированные отпечатки должны иметь после химико-фотографической обработки нейтрально серый тон и одинаковую плотность изображения однотипных объектов в центральной части и на краях. Для получения ортофотонегатива используется фототехническая пленка ФТ-10, ФТ-20 (ОСТ 6—17).

Негативный ортофотоснимок должен удовлетворять следующим требованиям:

Коэффициент контрастности γ должен быть равен 1,3—1,5. Максимальная плотность фотоизображения D_{max} должна быть не более 1,6. Минимальная плотность фотоизображения D_{min} в пределах 0,5—0,6. Плотность вуали D_0 не более — 0,3. Интегральная плотность $D_{инт}$ в пределах — 0,7—1,1.

Позитивные ортофотоснимки на фотобумаге, полученные контактным или проекционным путем с ортофотонегативов, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) на отпечатках должны сохраняться все детали, имеющиеся на ортофотоснимке — негативе;

б) отпечатки, полученные на фотобумаге, должны иметь одинаковые нейтрально серый тон и плотность изображения.

§ X.8. Поступающие для репродукции оригиналы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) размеры сторон и диагоналей трапеций у оригиналов на жесткой основе не должны отличаться от теоретических более чем на ±0,2—0,3 мм;

б) оригиналы не должны иметь механических дефектов — царапин, пузырей, пятен и т. д.;

в) мозаичные фотопланы должны состоять из однородных по тону снимков, имеющих проработку деталей в соответствии с аэронегативами;

г) линии на составительских оригиналах должны быть вычерчены черной матовой тушью, иметь одинаковую толщину и наполнение на всем их протяжении. Аналогичные требования предъявляются к штриховым элементам карты, отпечатанным черной краской. Цветные элементы оригиналов должны быть исполнены тушью или красками чистых тонов, не имеющих синеватых или пурпурных оттенков;

д) фон должен быть чистым;

е) голубое изображение на оригинале, не подлежащее воспроизведению, не должно содержать зеленоватого или желтоватого оттенка;

ж) толщина штрихов изображения (с учетом уменьшения) не должна превышать 0,07 мм;

з) для определения интервала плотностей негативов, получаемых с полутоновых оригиналов, последние должны иметь серую ступенчатую шкалу.

§ X.9. Репродукционные камеры должны удовлетворять требованиям прил. 5, п. 4. Репродуцирование оригиналов производят на фотопластинках, изготовляемых на предприятии, или на фототехнических пленках различных типов.

Фотопластинки, изготовленные на предприятиях, должны иметь следующие характеристики:

а) штриховые пластинки
светочувствительность в ед. ГОСТ — 0,1—1,0

коэффициент контрастности не менее — 5,0
плотность вуали — 0, 2—0,3
максимальная оптическая плотность не менее — 3,0
разрешающая способность не менее — 100 лин/мм

б) полутоновые пластинки
светочувствительность в ед. ГОСТ — 0,1—1,0
коэффициент контрастности в пределах — 1,0—2,0
плотность вуали — 0,10—0,20
разрешающая способность не менее — 100 лин/мм

Фототехнические пленки различных типов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 2817—50 и ТУ № 6—17—398—71.

Проявление фотопластинок и пленок, на которых сфотографированы штриховые оригиналы, производят контрастно работающим проявителем (рецепт № 1). Пластинки и фотопленки, на которых сфотографированы полутоновые оригиналы, проявляют разбавленным проявителем — рецепт № 1 (степень разбавления водой 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4). После проявления негативы ополаскивают в течение 1—1,5 мин и переносят в кислую фиксажную ванну. Рекомендуется применять две фиксажные ванны. Негативы промывают в проточной воде 30—40 мин. Необходимо следить за тем, чтобы при промывке струя воды не била в эмульсионный слой. Промытые негативы сушат в сушильном шкафу при температуре +25—30° С.

§ X.10. Полутоновые негативы должны отвечать следующим требованиям: $D_{max} = 1{,}4—1{,}6$; D_{min} выше вуали на 0,2, $D_o = 0{,}2$; $\gamma = 1{,}2—1{,}3$. На негативах должны сохраняться все детали, имеющиеся на оригинале. Штриховые негативы должны иметь следующие сенситометрические характеристики: $D_{max} \geqslant 3{,}0$, $D_o = 0{,}1$, $\Delta D = D_{max} - D_{min} \geqslant 2{,}9$. Фон изображения должен быть одинаковым по всему полю негатива. Для всех негативов недопустимы механические дефекты и желтизна изображения, определяемые визуально. Отклонения размеров негатива от заданных не должны превышать по сторонам 0,2 мм и по диагоналям 0,3 мм.

Штриховые и полутоновые негативы, поступающие на светокопирование для изготовления копий, должны быть подвергнуты технической, а в случае надобности — расчленительной ретуши.

Отретушированные негативы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) не должно быть механических повреждений изображения и фона;

б) краска должна быть нанесена ровным, плотным, тонким слоем;

в) нарезанные элементы должны быть прозрачными и не иметь заусениц;

г) элементы расчлененных изображений должны соответствовать по содержанию макету расчленения.

§ X.11. Копии штриховых оригиналов на бромосеребряной бумаге должны удовлетворять следующим требованиям:

а) максимальная чернота штрихов изображения (D_{max}) не менее 1,6 для глянцевых бумаг и 1,4 для матовых;

б) максимальная белизна фона (D_0) не более 0,1;

в) полное соответствие оригиналу толщины штрихов изображения;

г) пожелтение фотобумаги, отдельные пятна и морщины не допускаются

Копии с полутоновых оригиналов на бромосеребряной бумаге должны удовлетворять следующим требованиям:

коэффициент контрастности $\gamma = 1{,}2$.

$D_{max} = 1{,}2—1{,}5$.

$D_{min} = 0{,}3—0{,}4$.

D_0 не более 0,1.

§ X.12. Для изготовления цианотипной фотобумаги применяется очувствляющий раствор, составленный по рецепту № 11. Для проявления цианотипных изображений применяется состав, изготовленный по рецепту № 12. Светокопии, изготовленные на цианотипной бумаге, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) рисунок на копии должен быть четким, не расплывчатым; все линии, штрихи и точки, образующие картографическое изображение, должны хорошо читаться;

б) совмещение изображений (если копирование производится с двух или нескольких негативов) должно быть точным, отклонение от совмещения не должно превышать 0,2 мм;

в) фон (пробельное поле) должен быть чистым, допускается лишь слабый голубой оттенок, не ухудшающий читаемости изображения;

г) цвет изображения на копии, предназначенной для выполнения составительских и оформительских работ, должен быть голубым, копии с сероватым оттенком изображения для этой цели не пригодны;

д) копии, изготовленные на жесткой основе, должны соответствовать размерам негатива с точностью 0,2 мм.

§ X 13. Диапозитивы, применяемые для изготовления светокопий на диазотипной бумаге, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) линии рисунка должны иметь оптическую плотность не менее 3 ед;

б) пробельное поле должно быть прозрачным, желтизна изображения не допускается; для изготовления отдельных листов диазотипной бумаги применяется раствор, составленный по рецепту № 13. Светокопии на диазотипной бумаге должны удовлетворять следующим требованиям:

а) линии должны быть четкими;

б) на изображении допускается вуаль не более 0,3.

X.14. Названия для издательских оригиналов изготавливают

при помощи фотонаборных установок, удовлетворяющих требованиям прил. 5, п. 5. При изготовлении названий применяются следующие светочувствительные материалы:

а) фотобумага картографическая со съемным эмульсионным слоем (ГОСТ 5979—51);

б) фотобумага «Унибром» особоглянцевая, особоконтрастная № 6 и 7 (ГОСТ 10752—64);

в) фототехнические пленки ФТ-30, ФТ-31, ФТ-41 (ТУ № 6—17—398—71).

г) фотопленки со съемным прозрачным эмульсионным слоем ФТ-41 СС (ТУ № 6—17—398—71).

§ X.15. Проявление фотобумаги «Унибром» и фототехнических пленок ФТ-30, 31, 41 должно производиться в проявителе, составленном по рецепту № 14, фиксирование — в кислом фиксаже (рецепт № 5).

Проявление фотобумаги и фотопленки со съемным слоем должно производиться в проявителе, составленном по рецепту № 15, фиксирование в фиксаже, изготовленном по рецепту № 16

§ X.16. Изготовленные гранки названий должны удовлетворять следующим требованиям:

а) гранки одного и того же шрифта должны быть одинаковыми по насыщенности штриха и цвету подложки;

б) размеры знаков должны точно соответствовать заданным;

в) буквы и знаки шрифта должны быть четкими, насыщенно черными на чисто белом фоне бумаги;

г) отпечатки не должны иметь вуали, недопустим даже незначительный желтый оттенок.

§ X.17. При подготовке карт к изданию методом гравирования изготавливают гравировальные основы и абрисные копии негативов и позитивов контактным путем на терефталатных пластических материалах. Требования к пластическим материалам, применяемым для изготовления контактных копий:

а) линейная деформация не должна превышать 0,2—0,3 мм на 1 м; следует применять прозрачные, неокрашенные малодеформирующиеся пластики полиэфирной группы с односторонней матированной поверхностью типа хостофан, пермотрайс, майлар, люмирор, лавсан и т. д; пластики, имеющие желтую, оранжевую, коричневую или сероватую окраску, эффективная плотность которой превышает 0,2 ед, к работе не пригодны; допускается слабая голубая окраска;

б) поверхность должна быть ровной, без вмятин и других повреждений; аккуратно нарезанные листы нужно складывать небольшими стопками (20—25 см); между листами должны быть проложены листы чистой бумаги; пластики, поступающие на производство в листах, должны храниться в условиях рабочего помещения не менее 12 дней, в распакованном виде;

в) поверхность пластиков должна быть чистой, ее следует тщательно оберегать от всяких загрязнений, особенно жировых.

Гравировальная эмаль изготавливается по рецепту № 17.

Гравировальную эмаль следует наносить на пластик в центрифуге при $t°$ эмали, равной 28—30°, при относительной влажности в помещении не более 70%. Сушка в центрифуге должна продолжаться 2—3 мин. Окончательная сушка гравировальных основ должна производиться в сушильном шкафу без подогрева воздуха в течение 3 суток.

Изготовленные основы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) слой должен быть пластичным, обеспечивающим получение прозрачных линий и точек без заусениц и выкрашивания;

б) оптическая плотность в синей зоне (в зоне сенсибилизации светочувствительных слоев на хромированных коллоидах) должна быть не менее 3,0.

Изготовленные основы должны храниться в полиэтиленовых конвертах по 20 шт. в каждом.

§ X.18. Для получения контактных изображений на пластиках применяют следующие способы, основанные на использовании хромированных коллоидов:

а) вымывного рельефа;

б) избирательного окрашивания;

в) окрашивания в массе целлулоида.

При использовании способа вымывного рельефа и избирательного окрашивания применяются светочувствительный раствор, изготовленный по рецепту № 17а, и красители, изготовленные по рецепту № 18—21. При использовании способа окрашивания в массе слоя целлулоида применяются раствор целлулоида для полива глянцевой стороны пластиков, изготовленный по рецепту № 22, светочувствительные растворы, изготовленные по рецептам № 23, 24, 26, и окрашивающие растворы, изготовленные по рецептам 26—29.

§ X.19. Негативы, предназначенные для изготовления диапозитивов способом вымывного рельефа или негативов способом избирательного окрашивания, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) оптическая плотность фона (проверяемая на денситометре или сравнением с эталоном на просветном столе) не должна быть ниже 3 ед. для способа избирательного окрашивания и 2 ед. для способа вымывного рельефа;

б) вуаль на линиях рисунка не должна быть более 0,1 ед.;

в) ореол на линиях рисунка должен быть возможно меньшим и незаметным при визуальной оценке.

Диапозитивы, предназначенные для изготовления негативов способом вымывного рельефа или диапозитивов способом избирательного окрашивания, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) рисунок не должен иметь серых и разорванных мест, его оптическая плотность не должна быть ниже 3 ед. Если рисунок

окрашен в черный, красный, коричневый или оранжевый цвет, его копировальная плотность должна быть эквивалентна указанным выше величинам;

б) прозрачный фон диапозитивов не должен иметь вуали плотностью более 0,1 ед.;

в) на исходных негативах и диапозитивах не должно быть лишнего рисунка, грязи и повреждений желатинового слоя; на отретушированных негативах слой краски должен быть возможно более тонким и ровным;

г) размеры исходных негативов и диапозитивов не должны отличаться от заданных более чем на 0,2 мм.

Диапозитивы, предназначенные для изготовления копий способом окрашивания в массе целлулоида, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) изображение должно быть резким по всей площади диапозитивов;

б) оптическая плотность рисунка (линий, растровых точек, сплошных фонов) должна быть не менее 2,2 ед.;

в) прозрачные участки должны быть свободными от вуали, желтизны, не иметь прозрачных точек, пятен и посторонних загрязнений;

г) на диапозитивах-оригиналах, выполненных вычерчиванием на прозрачных пластиках, не должно быть пятен от клея вокруг штриховых надписей, плотность рисунка шрифтов не должна отличаться от плотности вычерченных элементов изображения;

д) на основе диапозитивов не должно быть механических повреждений в виде трещин, изломов, выпуклостей, вмятин, пузырьков и других дефектов;

е) размеры диапозитивов должны соответствовать заданным с точностью 0,2 мм.

§ X.20. Негативные копии, изготовленные методом вымывного рельефа или избирательного окрашивания, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) линии рисунка должны быть прозрачными, допускается слабая окраска голубого или фиолетового оттенка;

б) по краям рисунка не должно быть ореола, линии рисунка должны быть четкими и резкими. Качество линий проверяют при помощи лупы с увеличением 4—6×;

в) фон должен иметь плотность не менее 2,2 ед., обеспечивающую высокое качество печатных форм;

г) на негативах не должно быть царапин и других дефектов; допускается небольшое количество мелких точек, не затрудняющих читаемости изображения и легко устраняемых технической ретушью;

д) размеры негатива, изготовленного на пластическом материале, должны точно соответствовать размерам диапозитива (негатива), с которого проводилось копирование (проверяется сравнением одного с другим).

§ X.21. Позитивные копии, изготовленные методом вымывного рельефа, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) пробельное поле (фон) должно быть чистым, неокрашенным, без точек, допускается только слабая голубоватая или слегка фиолетовая окраска;

б) рисунок должен быть окрашен с интенсивностью, обеспечивающей высокое качество при копировании печатных форм; оптическая плотность должна быть не менее 2,2 ед.;

в) на рисунке не должно быть слабо окрашенных, серых или разорванных участков;

г) края линий рисунка должны быть четкими и резкими, не иметь ореолов;

д) размеры диапозитива, изготовленного на пластике, должны точно совпадать с размерами негатива (диапозитива), с которого производилось копирование (проверяется сравнением одного с другим).

Диапозитивы, изготовленные способом окрашивания в массе целлулоида, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) качество изображения на диапозитиве должно полностью соответствовать качеству исходного диапозитива, с которого производилось копирование;

б) все элементы изображения должны быть интенсивно и равномерно окрашены;

в) на свободных от рисунка участках не должно быть вуали, «сыпи», царапин и других дефектов;

г) размеры диапозитива должны строго соответствовать размерам исходного диапозитива — отступления в пределах допуска $\pm 0{,}2$ мм.

§ X.22. Фотографические пластинки, применяемые для фототеодолитной съемки, должны иметь ортохроматическую сенсибилизацию. Отступления от плоскости эмульсионного слоя для пластинок 13×18 см не должен превышать 0,08 мм. Химико-фотографическая обработка пластин производится на месте или в фотографическом цехе предприятия. Для проявления, фиксирования применяют растворы, составленные по рецептам № 1—6.

§ X.23. Фотографическое качество негативов должно удовлетворять следующим требованиям:

а) коэффициент контрастности $\gamma = 1{,}3—1{,}5$;

б) максимальная плотность D_{max} до 1,4—1,6;

в) минимальная плотность D_{min} до 0,4—0,6;

г) плотность вуали D_0 не более 0,2;

д) интегральная плотность $D_{инт}$ до 0,7—1,1.

XI. ПОДГОТОВКА КАРТ (ПЛАНОВ) К ИЗДАНИЮ

§ XI.1. При подготовке карт (планов) к изданию полиграфическим путем, как правило, изготавливают издательские оригиналы штриховых элементов содержания, а также макеты расчле-

нительной ретуши и фоновых закрасок. При малотиражной печати карт (планов) формы могут готовиться непосредственно с полевых или составительских оригиналов, качество оформления которых в этом случае должно быть повышенным.

§ XI.2. Издательские оригиналы штриховых элементов содержания карт (планов) изготавливаются:

а) гравированием по специальному гравировальному слою, нанесенному на прозрачный малодеформирующийся пластик;

б) вычерчиванием на чертежной бумаге, наклеенной на жесткую малодеформирующуюся основу, или непосредственно на прозрачном матированном пластике;

в) комбинированным способом (элементы рельефа и гидрографии гравируют, а элементы, печатаемые черной краской, вычерчивают).

Гравирование и вычерчивание производят по копиям, полученным со съемочного или составительского оригинала.

§ XI.3. Оригиналы, подготавливаемые к изданию методами гравирования или вычерчивания, должны быть в масштабе издания карт (планов). При гравировании изготавливают 1—3 оригинала штриховых элементов — по числу используемых при печати красок (только черная, либо черная, коричневая и синяя или зеленая). При вычерчивании в зависимости от сложности содержания листов карт (планов) изготавливают один совмещенный оригинал или два оригинала штриховых элементов.

§ XI.4. Подготовка карт (планов) к изданию способом гравирования включает:

а) подготовку гравировальных основ;

б) гравирование оригинала штриховых элементов (контуров, гидрографии, рельефа);

в) изготовление оригиналов надписей;

г) изготовление диапозитивов с награвированных оригиналов (с введением на них надписей) и совмещенного цветного абрисного диапозитива на пластике;

д) изготовление при необходимости оригинального диапозитива заливки и сетки на площадях изображения растительного покрова и грунтов;

е) изготовление макетов фоновых закрасок.

§ XI.5. Подготовка карт (планов) к изданию способом вычерчивания включает:

а) подготовку чертежных основ;

б) вычерчивание штриховых элементов содержания карты (плана);

в) наклейку надписей и сложных для вычерчивания условных знаков, либо нанесение последних при помощи деколей;

г) изготовление макетов расчленительной ретуши и макетов (оригиналов) фоновых закрасок.

В случае вычерчивания оригиналов на прозрачном малодеформирующемся пластике изготавливают также оригинальные диапо-

зитивы штриховых элементов и совмещенный цветной абрисный диапозитив на пластике.

§ XI.6. Издательские оригиналы независимо от способа их изготовления должны полно и точно воспроизводить содержание полевых или составительских оригиналов. Условные обозначения объектов и шрифты надписей должны соответствовать образцам, приведенным в таблицах условных знаков. Все элементы изображения должны быть четкими, иметь одинаковую и достаточную плотность; промежутки между рядом расположенными обозначениями не должны быть менее 0,2 мм. Размеры сторон и диагоналей рамок листов карт (планов) должны быть равны теоретическим или отличаться от них не более чем на ±0,2 мм — для оригиналов на пластике и не более чем на ±0,3 мм — для оригиналов на чертежной бумаге. Расхождения в размерах сторон и диагоналей расчлененных издательских оригиналов одного листа карты (плана) не должны превышать ±0,1 мм.

Выбирать размеры пластин для издательских оригиналов нужно с учетом размещения на них не только самого листа карты (плана), но и всего зарамочного оформления, включая, при необходимости, и легенду.

§ XI.7. При аэрофототопографической съемке в соответствии с техническим заданием, кроме обычных топографических карт (планов), могут изготавливаться фотокарты в виде черно-белых полутоновых копий с мозаичных фотопланов с избранной штриховой нагрузкой. Фотокарты могут быть размножены фотопутем на бромосеребряной бумаге или полиграфическим путем.

В последнем случае они печатаются в четыре цвета: серый — для полутонового аэрофотоизображения, синий — для вод, коричневый — для рельефа, черный — для остальной нагрузки и зарамочного оформления.

§ XI.8. При подготовке фотокарт к изданию редактор составляет макет разгрузки содержания обычной топографической карты (плана) или макет нагрузки содержания специализированной фотокарты. С учетом этого макета выполняется гравирование или вычерчивание элементов содержания в объеме, предусмотренном нагрузкой фотокарты. При необходимости редактор составляет также макет технической ретуши фотоплана (для устранения царапин, разнотонности, несмыкания береговых линий и т. п.). На оригинале надписей (под черный цвет) производят зарамочное оформление листа. После получения с расчлененных оригиналов фотокарты диапозитивов штриховых элементов ее содержания, подлежащих впечатыванию в фотоизображение, оригиналы передаются для продолжения гравирования или вычерчивания на них элементов полной нагрузки основной топографической карты (плана).

Возможен и обратный порядок работ, при котором с диапозитивов основной карты снимают штриховые элементы, не требующиеся для фотокарты.

§ XI.9. Для издания фотокарты должны представляться следующие материалы:

а) светокопия мозаичного фотоплана высокого качества на матовой фотобумаге, наклеенной на жесткую основу (воспроизводится с коэффициентом контрастности, равным единице);

б) диапозитивы гидрографии: основной и дополнительный (дополнительный служит для маскирования фотоплана) изготавливают без названий, цифр и кружков урезов воды, на прозрачном, глянцевом с двух сторон пластике;

в) диапозитив контуров, надписей и зарамочного оформления (под черный цвет);

г) диапозитив рельефа;

д) совмещенный диапозитив штриховых элементов. При необходимости можно изготавливать также литографский макет.

XII. РАЗМНОЖЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ

§ XII.1. Топографические планы можно размножать как полиграфическим путем (одноцветным или в несколько красок), так и оперативными способами — электрофотографическим, электрографическим, светокопированием на бромосеребряных, цианотипных, диазотипных слоях и др. Если топографические планы изготавливают для ведомственных организаций, то тираж устанавливает заказчик.

При любом способе копирования должно обеспечиваться четкое и точное воспроизведение топографической нагрузки оригинала плана.

§ XX.2. При полиграфическом малотиражном (25—30, до 50 экз.) размножении планов офсетные печатные формы могут быть изготовлены позитивным или негативным копированием на алюминиевых пластинах.

Диапозитивы, с которых производится копирование, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) линии и точки штрихового рисунка должны иметь оптическую плотность не менее 1,5—2 ед.; недопустимы слабоокрашенные или разорванные линии. Негативы, предназначенные для копирования на печатную форму, должны иметь плотность фона не менее 1,5—2 ед., линии и точки штрихового рисунка — прозрачные (плотность вуали до 0,1 ед.), с резкими краями и без визуально заметных ореолов.

К печатным формам предъявляются следующие требования:

а) линии и точки, образующие штриховой рисунок, должны быть плотными, без разрывов и серых мест, окраска на печатающих элементах должна лежать сплошным тонким слоем;

б) изображения при воспроизведении полутонового рисунка должны иметь точки с четкими, резкими краями, без ореолов;

в) мелкие детали картографического изображения, включая

сложные по начертанию условные знаки, должны быть без вуали, с четкими пробельными элементами;

г) пробельное поле должно быть чистым, свободным от краски, без лишних печатающих элементов.

§ XII.3. Оригиналы, применяемые для размножения электрофотографическим и другими способами, должны быть изготовлены на плотной белой бумаге с вычерченным тушью штриховым рисунком или отпечатаны черным четким шрифтом. Толщина линий должна быть не менее 0,1 мм, расстояние между ними — не менее 0,2—0,3 мм.

Для изготовления копий используют типографскую бумагу № 1 (ГОСТ 3331—55) и № 2 (ГОСТ 3025—59), массой 60—70 г/м^2.

Для изготовления промежуточных копий на прозрачных материалах используют кальку натуральную (ГОСТ 892—48), чертежную прозрачную бумагу марки «Д» и «Ч», а также пластиковые пленки. Для изготовления офсетных форм используют офсетную фольгу.

Копии на бумаге, изготовленные электрофотографическим путем, а также офсетные формы, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) на изображении не должен быть проработанным фон;

б) изображение не должно ослабляться к краям;

в) на изображении не должно быть продольных полос.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ФОТОТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ

Содержание и последовательность выполнения процессов камеральных работ определяются принятым технологическим вариантом создания топографических карт или планов. На рис. 1—6 приведены технологические схемы некоторых вариантов проведения камеральных работ при аэрофототопографической съемке, предусматривающие, как правило, изготовление фотопланов, использование аналоговых (универсальных) стереофотограмметрических приборов (кроме рис. 4 и 6), составление расчлененных оригиналов на малодеформирующихся пластиках с последующей их подготовкой к изданию способом гравирования.

На рис. 1 показана технологическая последовательность процессов камеральных работ при создании топографических планов и карт в масштабах 1 : 5000, 1 : 10 000 и 1 : 25 000 с использованием аналоговых приборов; оригинал карты (плана) составляют на фотоплане или в виде графического плана на пластике или основе

На рис. 2 дана последовательность процессов камеральных работ при съемке в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000, предусматривающая применение топографического стереометра СТД-2 для съемки рельефа.

Рис. 3 соответствует топографической съемке в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000 труднодоступных равнинных районов, в которых плановое съемочное обоснование создается радиогеодезическим способом с помощью РДС.

Рис. 4 соответствует комбинированной съемке в масштабах 1 : 25 000, 1 : 10 000 и 1 : 5000.

Схема на рис. 5 применяется при создании топографических планов в масштабах 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500 с использованием аналоговых приборов; оригинал плана составляют на фотоплане или в виде графического плана на пластике или основе.

Рис. 6 соответствует комбинированной съемке в масштабах 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500.

На рис. 7 и 8 показана технологическая последовательность процессов камеральных работ соответственно при планово-высотной подготовке аэроснимков методом фототеодолитной съемки и при фототеодолитной съемке.

Процессы работ показаны на схемах стрелками с подписью соответствующего номера. Нумерация процессов принята единой для всех схем данного метода съемки и соответствует технологической последовательности работ в основных вариантах.

Содержание процессов работ для рис 1—6

0. Подготовка материалов для полевых работ по планово-высотному съемочному обоснованию, дешифрированию аэроснимков. Сбор ведомственных материалов картографического значения.

1. Проверка материалов аэрофотосъемки, планово-высотного обоснования Составление рабочего проекта на аэроснимках. Составление плана-графика камеральных работ

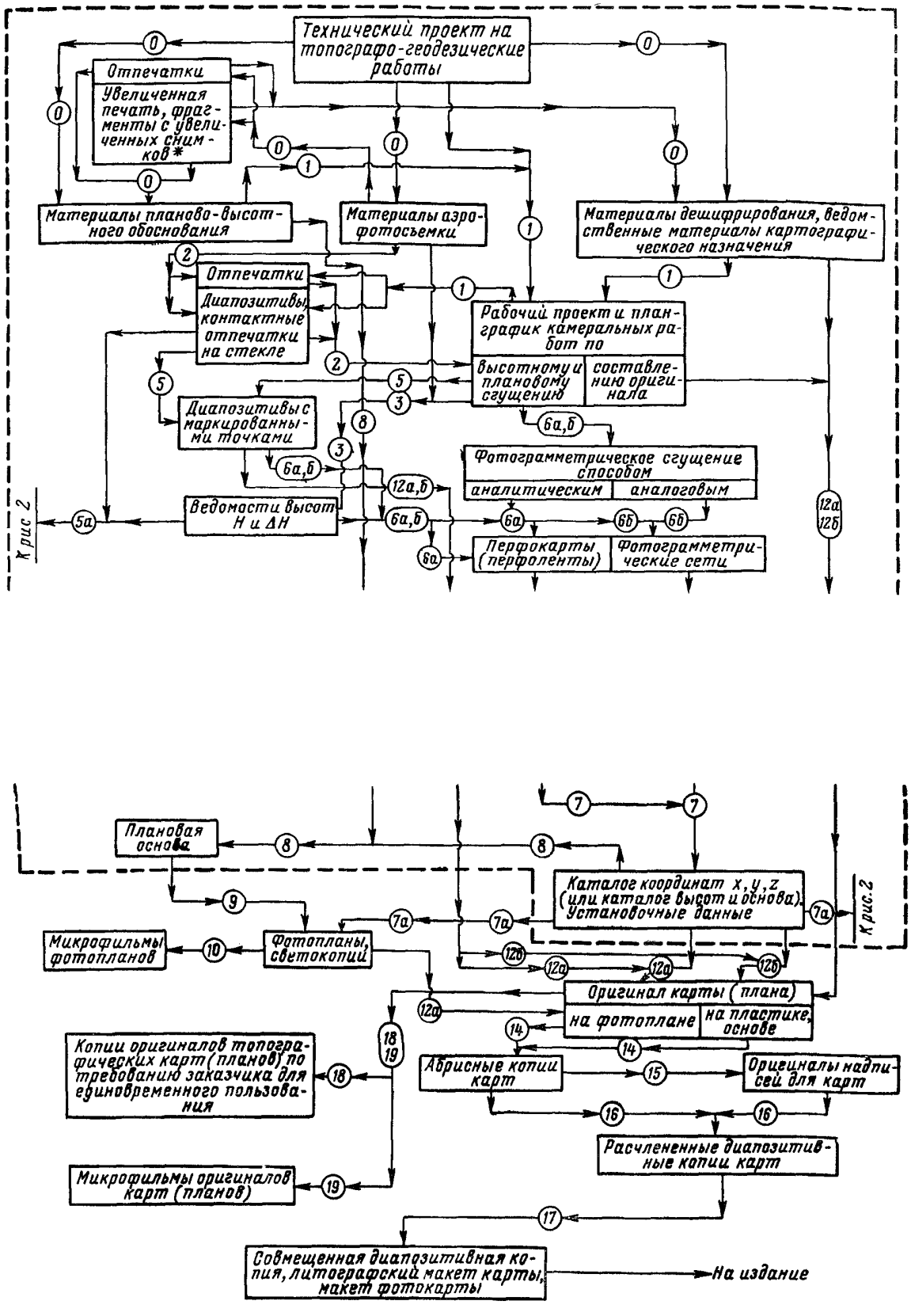


Рис. 1. Технологическая схема камеральных работ при стереотопографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 10 000 и 1 : 25 000 на аналоговых приборах (оригинал — на фотоплане, пластике или основе)

* Увеличенная печать, фрагменты увеличенных снимков предусматриваются лишь при создании планов, а в отдельных случаях при создании карт масштаба 1 : 10 000.

** При составлении оригинала на пластике или основе исключаются процессы 9 и 10

*** Процессы работ с 1 по 8, аналогичные для рис. 2—7 выделены утолщенным пунктиром

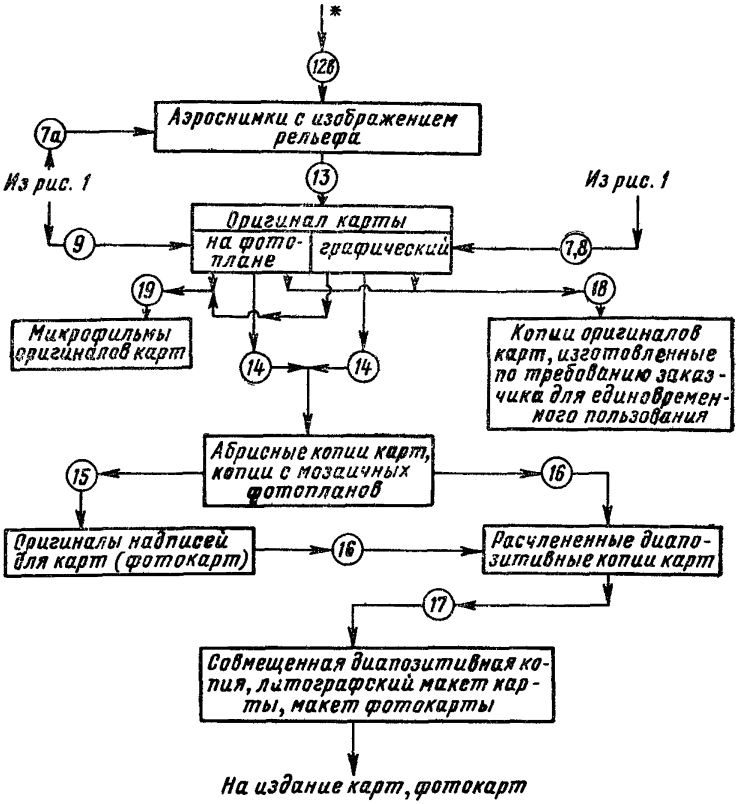


Рис. 2. Технологическая схема камеральных работ при стереотопографической съемке в масштабах 1 : 10 000 и 1 : 25 000 (съемка рельефа на топографическом стереометре СТД-2 и составление оригиналов карт на фотопланах, пластике или основе).

Примечание. Процессы с 1—10 см рис. 1.

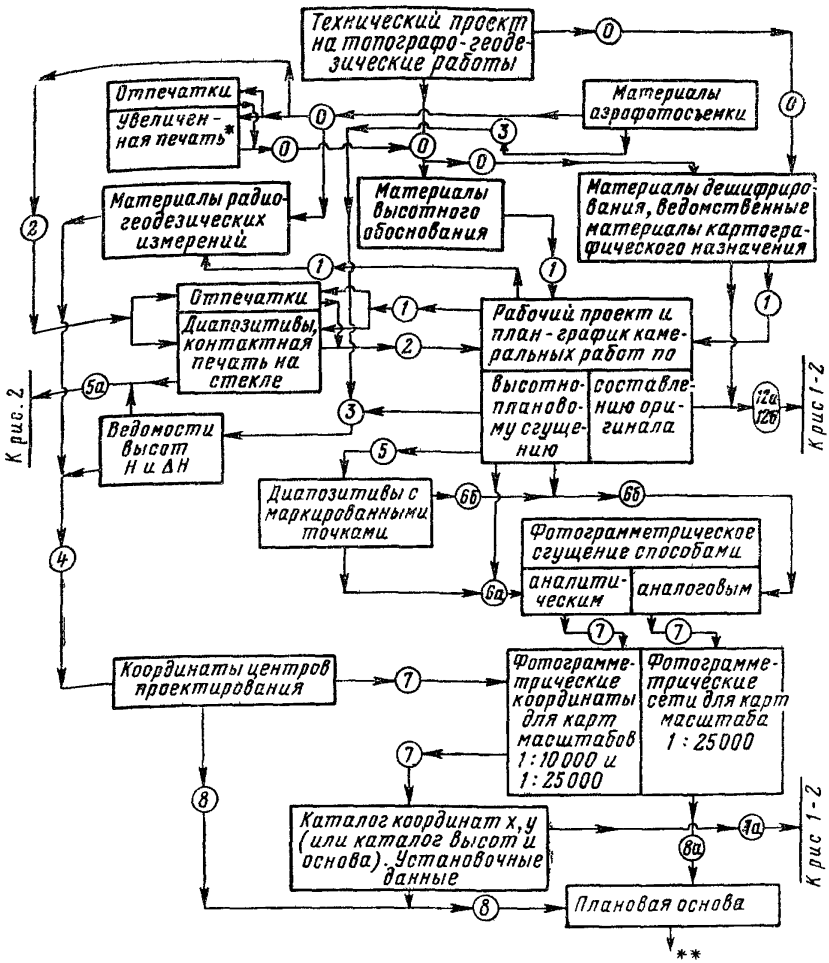


Рис. 3. Технологическая схема камеральных работ при стереотопографической и комбинированной съемках в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000 с использованием радиогеодезических измерений

* Увеличенная печать используется в отдельных случаях при создании карт масштаба 1 : 10 000.

** Процессы с 9 по 19 см. на рис. 1, а при использовании топографического стереометра — на рис. 2.

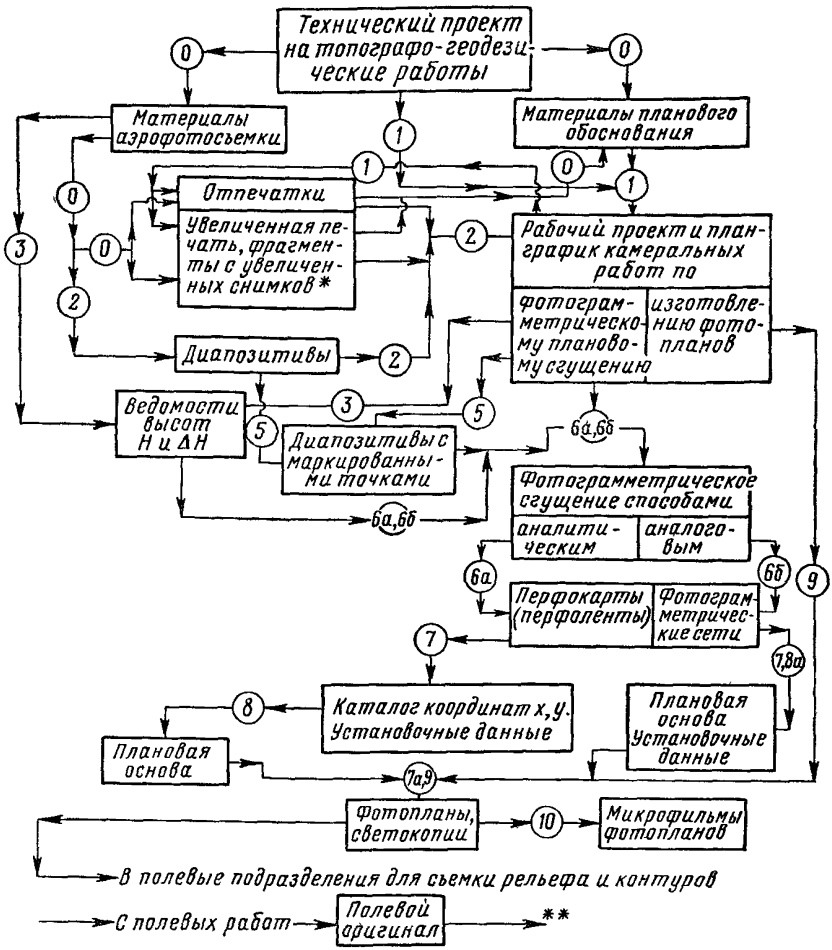
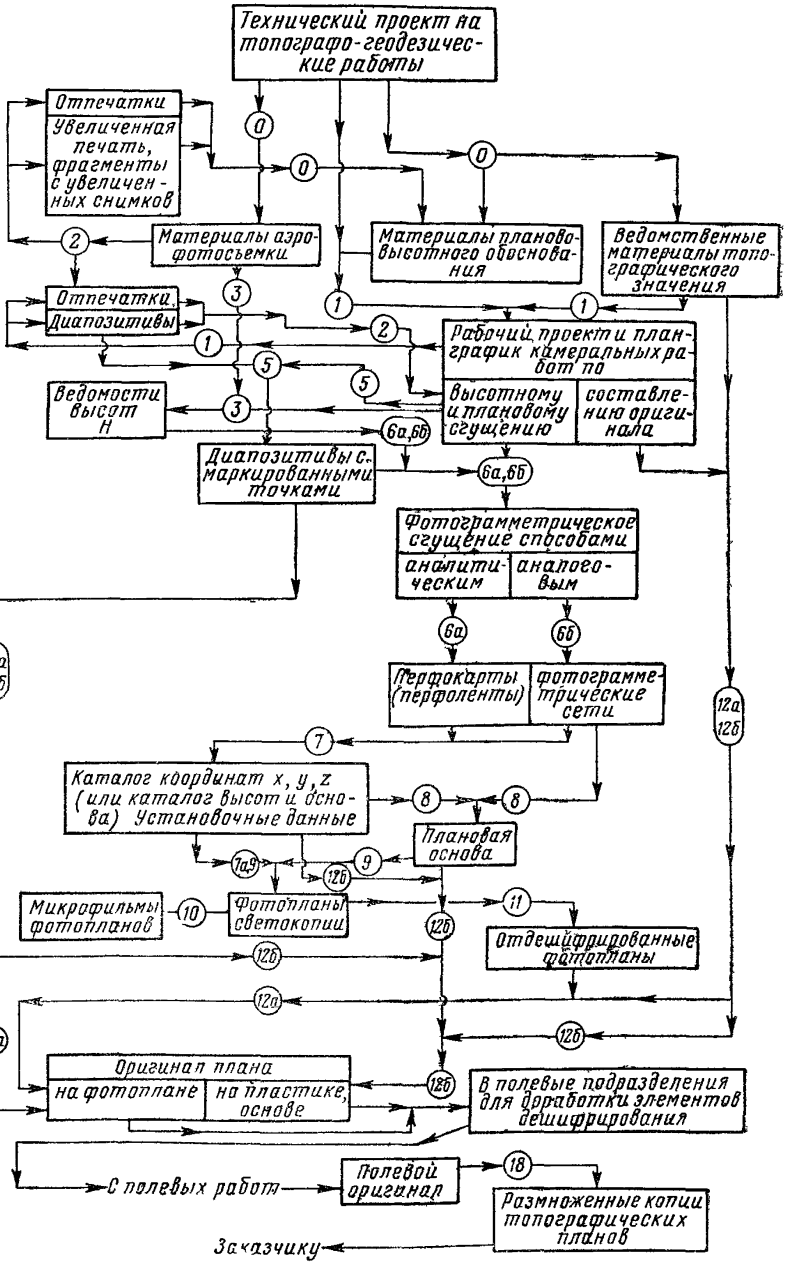


Рис 4. Технологическая схема процессов камеральных работ при комбинированной съемке в масштабах 1 : 25 000, 1 : 10 000 и 1 : 5000

* Увеличенная печать, фрагменты с увеличенных аэроснимков предусматриваются лишь при создании планов масштаба 1 5000 и в отдельных случаях при создании карт масштаба 1 10 000

** Процессы работ с 14 по 19 см на рис 1

Рис. 5. Технологическая схема камеральных работ при стереотопографической съемке в масштабах 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500 (Оригинал — на фотоплане, пластике или основе)


Технический проект на топографо-геодезические работы
Отпечатки
Увеличенная печать, фрагменты с увеличенных снимков
0
Материалы аэрофотосъемки
2
Материалы планово-высотного обоснования
Ведомственные материалы топографического значения
Отпечатки
Диапозитивы
3
1
2
Рабочий проект и план-график камеральных работ по
высотному и плановому сгущению
составлению оригинала
5
Ведомости высот H
6а,6б
Диапозитивы с маркированными точками
Фотограмметрическое сгущение способами
аналитическим
аналоговым
6а
6б
12а 12б
Перфокарты (перфоленты)
фотограмметрические сети
7
Каталог координат x, y, z (или каталог высот и основа) Установочные данные
8
Плановая основа
7а,9
9
12б
Микрофильмы фотопланов
10
Фотопланы светокопии
11
Отдешифрированные фотопланы
12в
12а
Оригинал плана
на фотоплане
на пластике, основе
12г
В полевые подразделения для доработки элементов дешифрирования
С полевых работ
Полевой оригинал
18
Размноженные копии топографических планов
Заказчику

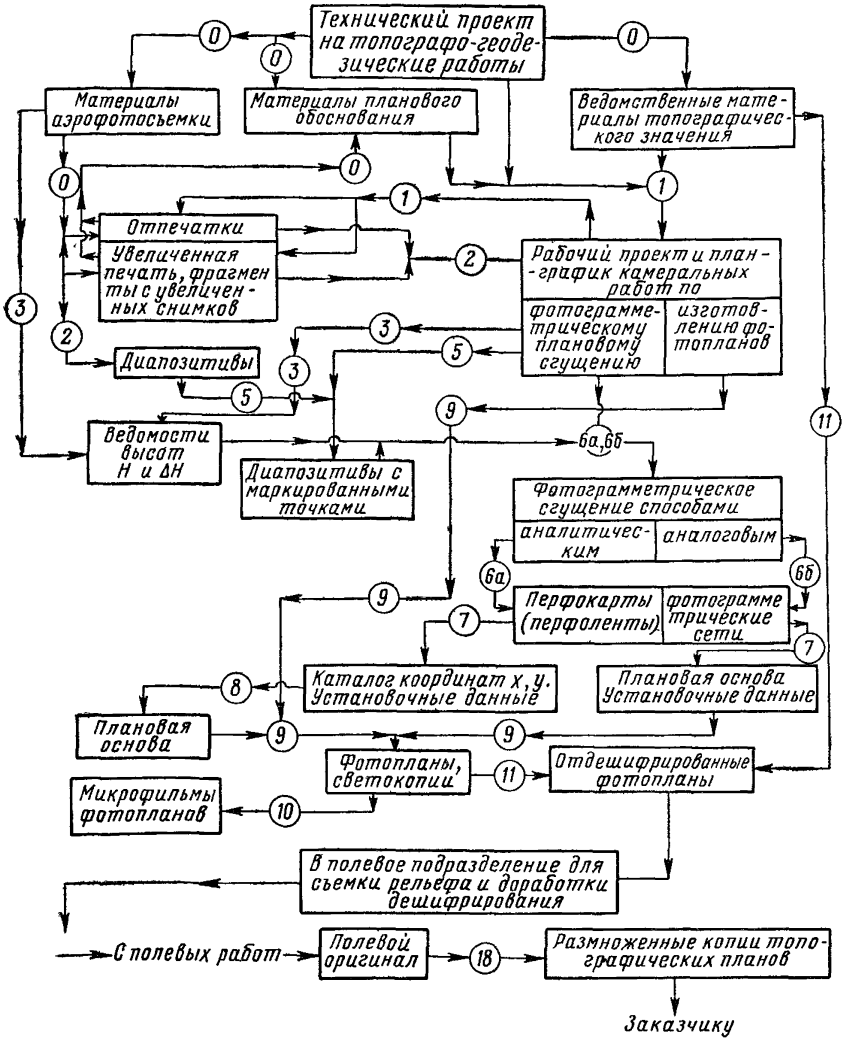


Рис. 6. Технологическая схема процессов камеральных работ при комбинированной съемке в масштабах 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500

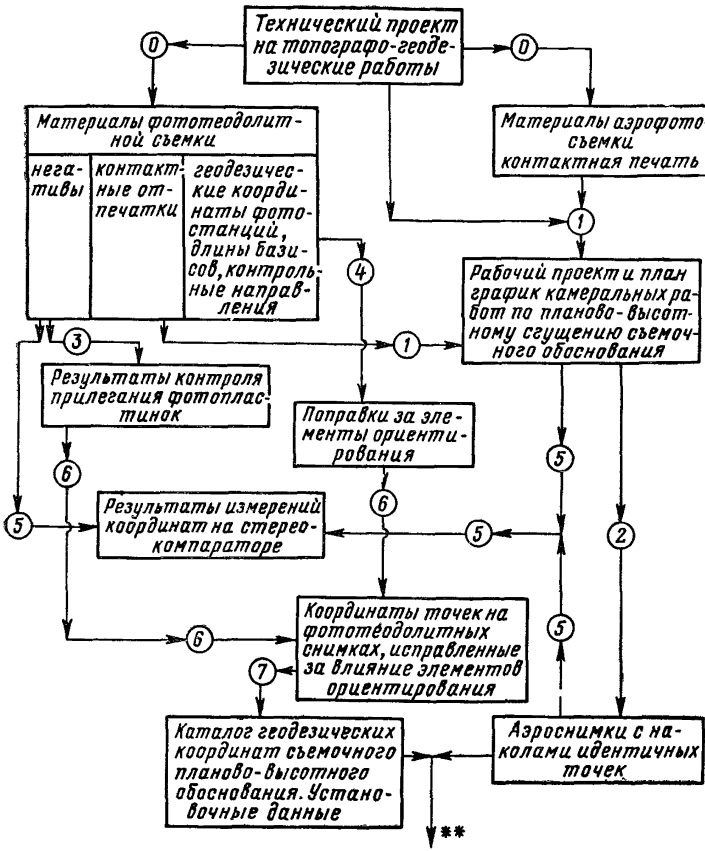


Рис. 7. Технологическая схема камеральных работ при планово-высотной подготовке аэроснимков методом фототеодолитной съемки для масштабов карт 1 · 25 000 и 1 : 10 000

Процессы работ по составлению карты (1—19) см рис. 1

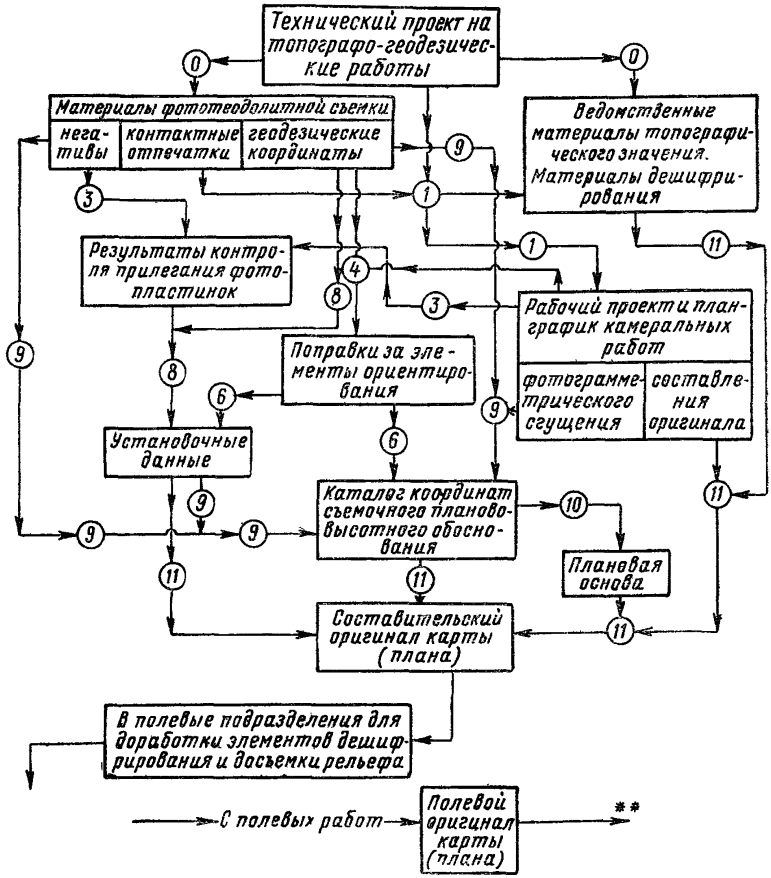


Рис. 8. Технологическая схема камеральных работ при фототеодолитной съемке для создания карт (планов) в масштабах 1 : 25 000—1 : 500

** Процессы работ с 14 по 19 см. на рис. 1.

2. Изготовление отпечатков, увеличенных отпечатков, диапозитивов, контактной печати, наклеенной на стекло.

3. Обработка показаний статоскопа и радиовысотомера.

4. Обработка материалов радиогеодезических измерений.

5. Маркирование контурных точек планово-высотного обоснования и фотограмметрических точек на диапозитивах.

5а. Подготовка контактной печати, наклеенной на стекло, к стереотопографическим работам на СТД-2.

6а. Измерение координат точек аэроснимков на стереокомпараторе, подготовка и перфорирование информации

6б. Построение фотограмметрических сетей на аналоговых приборах.

7. Обработка результатов измерений при триангулировании.

7а. Определение установочных данных для СТД-2 и фототрансформаторов.

8. Нанесение точек на основу при помощи координатографа. Нанесение углов рамок трапеций, дециметровой (километровой) сетки.

8а. Редуцирование плановых фотограмметрических сетей, полученных на аналоговых приборах.

9. Трансформирование аэроснимков и монтаж фотопланов, изготовление светокопий для съемки рельефа, контуров и для издания фотокарт.

10. Микрофильмирование фотопланов.

11. Камеральное дешифрирование, перенос данных полевого дешифрирования.

12а. Съемка рельефа и контуров на аналоговых приборах с использованием фотопланов.

12б. Съемка рельефа и контуров на аналоговых приборах с нанесением горизонталей и контуров на пластик или жесткую основу.

12в. Съемка рельефа на СТД-2.

13. Перенесение (впечатка) горизонталей на фотоплан или перенос зарисованного рельефа с аэроснимков на жесткую основу.

14. Изготовление абрисных копий на пластике.

15. Фотонабор названий, изготовление оригиналов надписей.

16. Гравирование гидрографии, рельефа и контуров, изготовление диапозитивных копий, вкопирование надписей.

17. Изготовление совмещенной копии и литографского макета.

18. Размножение топографических планов и карт.

19. Микрофильмирование оригиналов карт (планов).

Содержание процессов для рис. 7—8

0. Подготовка материалов для полевых работ, сбор ведомственных материалов топографического значения.

1. Составление рабочего проекта.

2. Идентификация точек на контактных отпечатках аэроснимков и фототеодолитных снимков.

3. Контроль прилегания фотопластинок

4. Определение поправок за элементы ориентирования по контрольным направлениям.

5. Измерение координат точек на стереокомпараторе.

6. Исправление координат за влияние элементов ориентирования.

7. Вычисление координат точек в геодезической системе.

8. Расчет установочных данных для аналогового прибора.

9. Фотограмметрическое сгущение.

10. Изготовление основы.

11. Составление оригинала на аналоговых приборах.

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ПОЛЕВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, ПЕРЕДАВАЕМЫХ В КАМЕРАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

1. Аэроснимки с наколами и номерами контурных точек планово-высотного съемочного обоснования; на обратной стороне отпечатков должен быть абрис или описание точки.

Примечание. При создании планов масштаба 1 : 5000 и крупнее полевое опознавание контурных точек планового обоснования должно быть исполнено на увеличенных до масштаба плана фрагментах аэроснимков.

Аэроснимки должны быть уложены в специальные конверты, на которых указаны номера снимков и их количество; нумерация точек и их оформление должны быть едиными и четкими.

2. Репродукции накидного монтажа с нанесенными точками съемочного обоснования.

3. Каталоги координат и высот пунктов геодезической сети и точек съемочного обоснования со схемами и объяснительной запиской, таблицы склонений магнитной стрелки.

4. Каталог отметок урезов воды гидрографической сети со схемами определений и увязки; каталог составляют на весь объект (участок) съемки

5. Карточки маркировки точек планового (планово-высотного) обоснования.

6. Материалы полевого дешифрирования, включающие:

а) отдешифрированные фотопланы (фотосхемы или отдельные аэроснимки);

б) снимки-эталоны полевого дешифрирования и описания к ним;

в) ведомости установленных названий;

г) наземные фотографии важных объектов местности;

д) сведения о местности для военно-топографического описания;

е) ведомственные материалы картографического значения (материалы технической инвентаризации гражданских зданий, материалы по автомобильным и железным дорогам и др.).

7. Формуляры трапеций с заполненными разделами, относящимися к полевым работам.

Материалы по п. 1—3 и 5—7 комплектуют:

а) по листам карты масштаба 1 : 100 000 — при топографической съемке в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 10 000;

б) по листам карты масштаба 1 : 25 000 — при топографической съемке в масштабе 1 : 5000;

в) по листам карты масштаба 1 : 10 000 — при топографической съемке в масштабах 1 : 2000 и крупнее. Материалы по п. 6 комплектуют в рамках трапеций смежного более мелкого масштаба.

На малых участках съемки материалы комплектуют в границах всего участка.

Перечисленные материалы должны быть уложены в отдельную папку.

На внутренней стороне папки помещается опись вложенных материалов, подписанная начальником или главным инженером экспедиции; на наружной стороне папки — надпись «материалы полевых топографо-геодезических работ», номер предприятия и полевого подразделения, год производства работ, шифр объекта и номенклатура листа карты.

При создании планового обоснования радиогеодезическим способом в камеральные подразделения должны быть переданы следующие материалы:

1. Расшифрованные и идентифицированные регистрограммы показаний самолетного радиодальномера РДС, радиовысотомера РВТД, статоскопов С-51 и самолетного электрометеорографа.

2. Аппаратный и бортовой журналы с указанием в последнем условных координат проекции оптической оси аэрофотоаппарата относительно оси антенны.

3. Схема маршрутов аэрофотосъемки с радиоизмерениями; на схеме должны быть указаны: номера аэроснимков, направление полета, углы сноса, интервалы времени между моментами фотографирования.

4. Журнал регистрации всех материалов измерений с указанием их качества.
5. Журналы метеорологических наблюдений на наземных станциях; метеорологические данные на аэродроме в моменты взлета и посадки самолета.
6. Результаты тарировки электрометеорографа и проверок наземных метеорологических приборов.
7. Материалы контрольных определений низкочастотной поправки.
8. Материалы обработки контрольных измерений радиогеодезического базиса.
9. Материалы определения редукций антенн наземных станций.
10. Ведомость исходных геодезических данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРОВЕРКА ОСТРОТЫ СТЕРЕОЗРЕНИЯ

Проверка остроты стереозрения проводится у всех лиц, выполняющих работы на стереофотограмметрических приборах, при поступлении (переводе) на данный вид работ и в последующем не реже одного раза в год.

В качестве исходного материала подбирают 3—5 эталонных стереопар аэроснимков открытого района с отличным или хорошим качеством фотоизображения на участки с различными формами рельефа (но не плоскоравнинные). Для проверки исполнителей работ на СПР, СД и стереокомпараторе изготовляют диапозитивы на стеклянных пластинках, а для проверки исполнителей работ на СТД-2 — контактные отпечатки, наклеенные на стекло.

Исполнителей работ по пространственному фототриангулированию проверяют в отношении точности наведения на точки стереомодели, исполнителей работ по стереоскопической рисовке рельефа — также и в отношении правильности изображения рельефа.

Для проверки точности стереоскопического наведения на мягких контактных отпечатках эталонной стереопары размечают, накалывают и нумеруют 50—60 точек, располагаемых, как правило, на четких контурах. Затем выписывают номера этих точек в ведомость контрольных измерений (ведомость составляют дважды). Диапозитивы устанавливают в кассеты прибора. Если работа выполняется на стереокомпараторе, то снимки ориентируют по начальным направлениям. При работе на универсальных приборах выполняется взаимное ориентирование снимков и приближенное масштабирование (с точностью порядка ±5%). После этого приступают к измерениям двумя приемами продольных параллаксов или высот выбранных точек. В первом приеме наводят поочередно измерительную марку на каждую точку и отсчет записывают в первую ведомость измерений. При этом отсчеты по параллактическому винту стереокомпаратора берут до 0,001 мм, а отсчеты по счетчику высот на универсальных приборах — до 0,1 м. После того, как получены отсчеты на все намеченные точки, первый экземпляр ведомости сдают контролирующему лицу и приступают ко второму приему измерений, который выполняют так же, как и первый.

Результаты второго приема измерений записывают во вторую ведомость. По окончании измерений вторую ведомость также сдают контролирующему лицу.

В первый экземпляр ведомости для всех точек выписывают разности отсчетов, а затем подсчитывают средние квадратические ошибки наведения по формуле

$$m_h = \pm\sqrt{\frac{\Sigma\delta^2}{2n}},$$

где δ — полученные величины расхождений;

n — количество точек, на которых были выполнены измерения.

При измерениях на стереокомпараторе среднюю квадратическую ошибку наведения получают в миллиметрах. Наблюдатель допускается к выполнению стереофотограмметрических измерений, если средняя квадратическая ошибка наведения (в продольном параллаксе) не превышает ±0,006 мм по аэроснимкам с $f_к$=70 и 100 мм и ±0,004 мм при $f_к$=140 мм. При измерениях на универ-

сальных стереофотограмметрических приборах ошибку получают в метрах; она не должна превышать соответственно величин $m_{\delta h} \leqslant 0{,}006 \frac{H}{b}$ и $m_{\delta h} \leqslant$ $\leqslant 0{,}004 \frac{H}{b}$.

Проверка точности стереоскопического наведения на СТД-2 выполняется, как и при работе на стереокомпараторе, путем отсчитывания по параллактическому винту (до 0,001 мм) при наведении на различные точки эталонной стереопары. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если средняя квадратическая ошибка наведения не превышает ±0,008 мм.

Для проверки правильности изображения рельефа на СТД или на универсальных приборах выбирают эталонную стереопару на участок или со сложными формами микрорельефа, или с сильно расчлененным эрозионным, или моренным рельефом. Эталонная стереопара при этом должна быть обеспечена по углам четырьмя геодезическими или фотограмметрическими опорными точками.

Ориентирование и рисовку рельефа выполняют обычными приемами. При оценке выполненной работы обращается внимание на полноту и правильность изображения характерных форм рельефа, на правильность применения полугоризонталей и горизонталей произвольного сечения. Особое внимание обращается на правильную передачу террас и изменений крутизны склонов.

Оценку дает специальная комиссия, в которую обязательно должен входить редактор цеха.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ ПРИБОРАМ

I. Инструментальная точность стереокомпараторов, полученная по измерениям контрольных сеток, должна удовлетворять требованиям, указанным в таблице.

№ п/п	Основные требования	Предельно допустимые ошибки для приборов	
		обычной точности	высокой точности
1	Средняя квадратическая ошибка измерения координат (мкм)	±6	±3
2	Средняя квадратическая ошибка измерения параллаксов (мкм)	±4	±3
3	Отклонение от перпендикулярности хода кареток по направляющим X и Y (сек)	±15	±7,5
4	Люфты измерительных цепей (мкм)	8	5

Примечание. К приборам обычной точности относятся стереокомпараторы СК-18×18 фирмы Цейсс (Иена, ГДР — Стеко — 1818). К приборам высокой точности относятся стереокомпараторы СКВ-1, СКА-18 и «Стекометр» (Цейсс, Иена, ГДР).

II. Инструментальная точность универсальных приборов СД и СПР должна удовлетворять следующим допускам:

а) относительная ошибка определения высот по измерениям контрольных сеток — не ниже 1 : 10 000;

б) относительная ошибка высот, определяемая по плановым снимкам-макетам Ошуркова для горной местности — не ниже 1 : 5000;

в) средняя ошибка плановых координат, выраженная в масштабе снимков-макетов, не должна превышать 0,05 мм, а максимальные ошибки ординат точек для СД — 0,15 мм, для СПР — 0,10 мм.

Люфты в координатных и базисных каретках, коррекционных механизмах и механизмах децентраций не должны приводить к различиям отсчетов при прямом и обратном наведении более 0,02 мм.

Ошибки в показаниях счетчиков координат и различия в отсчетах при прямом и обратном наведениях вследствие люфта в ходовых гайках, ведущих винтах и счетчиках не должны превышать:

0,05 мм для движений X, Y

и 0,01 мм для движения Z.

Инструментальная точность универсальных приборов, предназначенных для построения пространственных фотограмметрических сетей, определяемая построением по макетам ЦНИИГАиК сети протяженностью 8 базисов, должна удовлетворять следующим требованиям:

1. По высоте:
   а) продольный наклон (м) $\leqslant 5{,}0$;
   б) кручение (м) $\leqslant 1{,}0$;
   в) средняя квадратическая ошибка высот m_h (м) $\pm 0{,}75$;
   г) предельная ошибка (м) 2,0;
   д) относительная ошибка m_h: $H \leqslant 1 : 4000$;
2. В плане (в масштабе сети):
   а) масштабная ошибка (мм) $\leqslant 0{,}70$;
   б) сдвиги по оси X в середине сети (мм) $\pm 0{,}14$;
   в) изгиб (мм) $\pm 0{,}10$;
   г) средняя квадратическая ошибка m_x (мм) $\pm 0{,}06$;
   д) средняя квадратическая ошибка m_y (мм) $\pm 0{,}06$;
   е) средняя квадратическая ошибка m_s (мм) $\pm 0{,}09$.

Средняя квадратическая ошибка элементов взаимного ориентирования $m_{\Delta\alpha} = m_{\Delta\omega} = \pm 0{,}7'$, а ошибки элементов внешнего ориентирования для конечных снимков сети

$$m_\alpha = 2{,}0',$$

$$m_\omega = \ldots 1{,}7',$$

$$m_\varkappa = \ldots 2{,}5',$$

$$m_{bz(\text{м})} \leqslant 0{,}50,$$

m_{b_y} в масштабе модели (мм) ... 0,03.

III. Средняя квадратическая инструментальная ошибка стереоскопического отождествления и маркирования точек на ДСИ (определяемая по фотокопиям контрольных сеток) не должна превышать 10 мкм.

Узел маркировки должен обеспечивать:

а) постоянство формы, размеров и качества маркировочных знаков;

б) сохранение юстировки в течение не менее 1 мес. двухсменной работы на приборе;

в) возможность маркирования на диапозитивах не менее 5000 точек без замены маркирующего элемента.

IV. У фоторедукторов ПРС и Попова плоскости экрана и кассеты должны быть параллельны, погрешность в горизонтальности плоскостей не должна превышать 1′. Поверхности экрана и кассеты должны быть плоскими, прогиб экрана не должен превосходить 0,3 мм.

Изображение должно быть резким при всех коэффициентах увеличения. Изображение должно быть подобным оригиналу при всех изменениях масштаба. Искажения изображения на краях не должны превосходить 0,3 мм при отношениях $R = M_{\text{сн}} : M_{\text{к}} \leqslant 3\times$ и протяжении сети на основе до 90 см для фоторедукторов ПРС, или при $R \leqslant 2\times$ и протяжении сетей на основе до 60 см для фоторедукторов Попова

V. Инструментальная точность стереометра СТД-2, полученная по стереомакетам ЦНИИГАиК (пластины $C_{1л}$—$C_{1п}$), не должна превышать 0,025 мм.

Мертвые ходы в коррекционных механизмах и суппортах прибора не должны превышать 0,03 мм.

VI. У фототрансформаторов и ортофототрансформаторов ОФПД общая ошибка за влияние дисторсии и неровность экрана, определяемая путем проектирования и измерения контрольной решетки, не должна превышать 0,2 мм. Точность построения и измерения модели на ОФПД, определенная путем обработки макетов Ошуркова (плановые снимки горной местности), должна характеризоваться относительной ошибкой $\delta h : H$ не более 1 : 3000.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ ДЛЯ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

I. Копировальные приборы для печати диапозитивов.

1. Отступления от плоскости верхнего и нижнего прижимных стекол или прижимной поверхности не должны превышать 0,01 мм на площади 200×200 мм.

2. Толщина прижимных стекол должна быть не менее 6—8 мм для формата 200×200 мм и 10 мм для формата 300×300 мм

3. Давление на пластинку 180×180 мм должно равняться 80—100 кг.

4. Должно быть устройство для оттенения краев негативов и автоматического определения экспозиции.

II. Копировальные приборы для контактной печати спектрозональных и многослойных аэроснимков.

1. Отступления от плоскостей для прижимных стекол не должны превышать 0,01 мм.

2. В осветителе прибора должно быть устройство для оттенения краев аэронегативов, полученных при применении широкоугольной оптики.

3. Должно быть устройство для объективной установки света с целью поддержания цветового баланса отпечатков, полученных с различных негативов, постоянным

4 Прибор должен иметь устройство, позволяющее производить дополнительное корректирование при изготовлении отпечатков с аэронегативов, значительно отличающихся от средних как по плотности, так и по цвету

III. Копировальный прибор для проекционной печати (увеличитель).

1. Должно обеспечиваться подобие в геометрических размерах изображения и негатива при коэффициентах увеличения 0,7—7,0×.

2 Освещение негатива должно выполняться светом двоякого рода — диффузным и направленным.

3. Должна обеспечиваться равномерность освещения в изображении на экране; падение освещенности к краям поля изображения не должно превышать 30%

4. Фотографическая разрешающая способность, отнесенная к плоскости негатива при относительных отверстиях 1 : 5,6—1 : 11, должна быть не менее: в центре поля — 50 лин/мм, на краю поля — 30 лин/мм.

IV. Репродукционные камеры

1. Объектив должен быть скоррегирован на всю область видимого спектра (от 350 до 700 нм) и обеспечивать максимальную резкость по всему полю изображения Разрешающая способность в центре поля изображения должна быть не ниже 45 лин/мм в центре и 30 лин/мм на краях. Величина фокусного расстояния объектива должна быть близка к длине диагонали максимального формата изображения Падение освещенности к краям не должно превышать 15% Максимальное относительное отверстие объектива должно быть не ниже 1 · 12 Объектив должен быть свободен от ошибок дисторсии и хроматической аберрации

2. Экран репродукционной камеры или кассетная часть должны иметь регулировочные винты для трансформирования изображения

3 Штатив должен иметь совершенную систему амортизации для гашения возможных вибраций

4. Органы управления репродукционной камерой должны быть смонтированы у кассетной части.

5 Должно быть устройство (экспозиметр, визомат и т. д.) для автоматического дозирования экспозиции.

V. Фотонаборные установки.

1. При установке фотоаппарата и его камерной части на индексы, соответствующие применяемому кеглю, должна обеспечиваться максимальная резкость изображения.

2. Разрешающая способность объектива должна быть не менее 45 лин/мм в центре и 30 лин/мм на краях.

3. Равномерность освещенности в изображении гранки должна обеспечиваться в пределах 10%.

4. Фотонаборная установка должна быть снабжена устройством для дозирования выдержки.

5. Фотонаборные литеры должны удовлетворять следующим требованиям: тон и боковые грани литер должны иметь плотную сплошную окраску без просветов и серых мест;

а) очко литер должно быть белым, свободным от следов красителей, не иметь точек, царапин или иных загрязнений и повреждений;

б) края всех линий должны быть четкими и резкими;

в) поверхность литер должна быть ровной, некорробленной;

г) защитное восковое покрытие должно быть сплошным и не поврежденным;

д) размеры литер должны быть точными, не допускаются отклонения более чем на ±0,2 мм;

е) окрашенные участки литер должны иметь оптическую плотность не менее 2,0.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

РЕЦЕПТУРА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ

В приводимой ниже рецептуре предусматривается использование для ответственных растворов (проявитель, фиксаж) препаратов, соответствующих стандартам. При использовании веществ, не соответствующих ГОСТам, результаты могут отличаться от ожидаемых. Ниже приводится список ГОСТов на основные материалы и химикаты, применяемых при фотоработах

Алюминий листовой (толщина 0,6—0,8 мм) марки А5/А1 и АД1Н	10703—63
Аммиак 25%-ный	3760—64
Аммоний двухромовокислый	3763—64
Альбумин яичный сухой	3711—415
Аммоний роданистый	3768—47
Бумага чертежная (ватман)	597—56
Бутилацетат	8981—59
Бензотриазол	ТУ 4307—54
Бура	4199—48
Бромистый калий	4160—48
Борная кислота	
Бензин авиационный	1012—54
Белок свежих яиц	
Воск пчелиный	
Гидрохинон	2549—62
Глицин	
Гипосульфит натрия	4215—48

Глицерин . . . . . 6259—62
Желатина . . . . . 3117—63
Железо лимоннокислое коричневое . . . .МРТУ 6—09—501—63
Канифоль . . . . . 797—41
Камедь сибирской лиственницы . . . . .ВТУ 96—52
Краска переводная № 82 . . . . . .СТУ 36—13—730
Краска черная офсетная . . . . . .СТУ 36—13—774—62
Краситель метилвиолет . . . . . .СТУ 43—687—65
Краситель прямой голубой «К» . . . . 1346—41
Краситель конго-красный . . . . . .СТУ 36—13—110—64
Краситель прямой черный «З» . . . . .175% 10872—64
Краситель прямой ярко-оранжевый . . . 5178—49
Краситель прямой коричневый ЖХ 150%-ныйТУГ 176—50
Контакт Петрова . . . . . 463—53
Калий марганцовокислый . . . . . 4527—48
Краситель индулин жирорастворимый . . .ТУ 20—40
Краситель основной метиленовый голубой
Краситель бриллиантовый зеленый . . . . 11263—65
Краситель родамин «С»
Кислота серная . . . . . 667—53
Кислота уксусная ледяная . . . . . 7077—54
Кислота лимонная . . . . . 3652—51
Кислота щавелевая . . . . . 5873—51
Лак бакелитовый . . . . . 901—66
Метол . . . . . 24—60
Метабисульфит калия . . . . . 7513—51
Натрий сернокислый (глауберова соль) . . 6318—52
Нитропленка
Некаль . . . . . 6867—54
Парадиазодиметиланилин
Парааминофенол солянокислый . . . .ТУ МХП 2787
Серебро азотнокислое (чистый для анализа) 1277—63
Спирт этиловый . . . . . 8314—64
Спирт бутиловый . . . . . 6006—51
Спирт поливиниловый . . . . . .ТУ № П—119—64
Скипидар очищенный . . . . . 1571—66
Сало говяжье
Соль Шефера
Стекло для фотографии . . . . . 683—41
Сода безводная . . . . . 5100—49,
марки фото
Сульфит натрия безводный . . . . . 5644—59,
Т-32 марки А
Тиомочевина . . . . . .ТУ—6—09
Фенидон 1203/64
Хлористый кальций . . . . . 4141—66
Шеллак натуральный
Эфир серный . . . . . 6265—54

Рецепт № 1. Проявитель для фотопластинок и фотопленок

Сульфит безводный	25 г
Гидрохинон	6 г
Сода безводная	30 г
Фенидон	0,25 г
Бромистый калий	1 г
Бензотриазол (1%-ный)	2 мл
Вода	до 1 л

Для штриховых негативов разбавлять проявитель не следует; необходимо лишь в зависимости от величины вуали увеличить количество бензотриазола до 10—15 мл.

Для полутоновых негативов проявитель разбавляют водой в отношении 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4. Степень разбавления зависит от желаемого контраста. Время проявления 3—5 мин при $t = +20°$ С.

№ 2 Проявитель для диапозитивных пластинок

Сульфит безводный	90 г
Гидрохинон	5 г
Бура	5 г
Фенидон	0,4 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	до 1 л

Время проявления 6—8 мин при $t = +20°$ С.

№ 3. Проявитель для диапозитивных пластинок

Сульфит безводный	40 г
Сода	35 г
Глицин	8 г
Фенидон	0,4 г
Бромистый калий	0,5 г
Бензотриазол (1%-ный раствор)	8 мл
Вода	до 1 л

Разбавлять водой в зависимости от желаемого контраста в отношении 1 : 1, 1 : 2.

При отсутствии глицина можно применять проявитель № 1, но разбавлять водой в отношении 1 : 3, 1 : 4.

Время проявления 4—6 мин при $t = +20°$ С.

№ 4. Проявитель для фотобумаги

Сульфит безводный	12 г
Параминофенол солянокислый или сернокислый	6 г
Сода безводная	15 г
Фенидон	0,4 г
Бензотриазол (1%-ный раствор)	1—2 мл

При использовании этого проявителя следует применять бумагу на один номер более контрастную, чем применяют при проявителе Чибисова

Примечание. Фенидон растворяется хуже других проявляющих веществ, поэтому вводить его в сухом виде не рекомендуется. Для всех фенидоновых проявителей надо фенидон растворить в 100 мл воды, содержащей 2 г сульфита, и полученный раствор вводить в проявитель.

Время проявления 3—4 мин при $t = +20°$ С

№ 5. Кислый останавливающий раствор

Уксусная кислота (28%-ный раствор)	50 мл
Вода	до 1 л
Время обработки	1 мин при $t = 15$—$25°$ С

№ 6. Кислый фиксирующий раствор

Тиосульфит натрия кристаллический	250 г
Вода	до 500 мл

В этот раствор вводится подкисляющая добавка:

Сульфит натрия безводный	25 г
Серная кислота (10%-ная)	50 мл
Вода	до 1 л
Подкисляющая добавка может быть заменена введением метабисульфита калия	25 г на 1 л

Время фиксирования 7 мин при $t = 15$—$25°$ С

№ 7. Проявитель для цветных фотобумаг (ЦНИИГАиК)

Т-32	4,5 г
Сульфит б/в	2 г
Сода б/в	30 г
Бензотриазол 0,3%	5 мл

Бромистый калий . . . . . 0,2 г
Вода . . . . . до 1 л
Время проявления 3 мин при $t = +20°$ С ± 0,5°

№ 8. Останавливающая ванна
0,5%-ный раствор уксусной кислоты
Время обработки . . . . . 1 мин при $t = 15—25°$ С

№ 9. *Фиксирующая ванна*
Гипосульфит . . . . . 250 г
Борная кислота . . . . . 25 г
Вода . . . . . до 1 л
Время фиксирования . . . . . 7 мин при t=15—25° С

№ 10. *Отбеливающая ванна*
Красная кровяная соль . . . . . 30 г
Вода . . . . . до 1 л
Время отбеливания . . . . . 5 мин при t=15—25° С

№ 11. Светочувствительный раствор для изготовления цианотипной бумаги
Железо лимоннокислое окисное (коричневое) 80 г
Кислота лимонная . . . . . 120 г
Аммиак 25%-ный . . . . . 50 мл
Вода . . . . . до 1 л

№ 12. Раствор для проявления изображения на цианотипных бумагах
Калий железосинеродистый (красная кровяная соль) . . . . . 240 г
Вода дистиллированная . . . . . до 1 л

№ 13. Светочувствительный раствор для диазотипных бумаг
Парадиазодиметиланилин . . . . . 20 г
Соль Шефера . . . . . 17 г
Тиомочевина . . . . . 40 г
Щавелевая кислота . . . . . 23 г
Вода . . . . . до 1 л

№ 14. Проявитель для фотобумаг «Унибром» и фототехнической пленки
Метол . . . . . 2 г
Натрий сернокислый (сульфит) . . . . 50 г
Гидрохинон . . . . . 5 г
Натрий углекислый (сода) . . . . . 30 г
Калий бромистый . . . . . 0,5 г
Натрий сернокислый (глауберова соль) . . 5 г
Вода . . . . . до 1 л
Время проявления 3—4 мин при t=20° С

№ 15. Проявитель для фотобумаги и фотопленки со съемным слоем
Метол . . . . . 1 г
Натрий сернистокислый (сульфит) безводный . . . . . 29 г
Гидрохинон . . . . . 5 г
Натрий углекислый (сода) безводный . . . 20 г
Калий бромистый . . . . . 1 г
Вода . . . . . до 1 л
Время проявления 3—4 мин при t=20° С

№ 16. Фиксирующий раствор для фотобумаги и фотопленки со съемным слоем
Натрий серноватистокислый (гипосульфит) . 250 г
Натрий сернистокислый (сульфит) безводный 25 г
Кислота уксусная ледяная . . . . . 10 мл
Вода . . . . . до 1 л
Время фиксирования 7 мин при t=15—25° С

№ 17. Приготовление гравировальной эмали (на 1 л)
СВП (титановые белила) . . . . . 150 г
Канифоль сосновая . . . . . 69 г

Масло вазелиновое . . . . . 21 г
Дибутилфталат . . . . . 5—10 г
Спирт этиловый . . . . . 560 мл
Бутилацетат нормальный . . . . . 303 мл
Аурамин . . . . . 2,5 г
Краситель синий «К» . . . . . 0,16 г

№17[а]. Светочувствительный раствор
Желатина . . . . . 60 г
Аммоний двухромовокислый . . . . . 17 г
Контакт Петрова . . . . . 12 г
Вода . . . . . до 1 л

№ 18. Раствор голубого красителя
Краситель прямой голубой «К» . . . . . 15 г
Вода . . . . . до 1 л

№ 19. Раствор красного красителя
Краситель конго-красный . . . . . 40 г
Вода . . . . . до 1 л

№ 20. Раствор черного красителя
Краситель прямой черный «З» . . . . . 10 г
Вода . . . . . до 1 л
Краситель прямой ярко-оранжевый 100%-ный 1 г

№ 21. Раствор коричневого красителя
Краситель прямой коричневый ЖХ 150%-ный 30 г
Вода . . . . . до 1 л

№ 22. Раствор целлулоида для полива глянцевой стороны пластиков (НРКЧ)
Нитропленка . . . . . 20 г
Спирт этиловый . . . . . 400 мл
Спирт бутиловый . . . . . 100 мл
Эфир серный . . . . . 500 мл

№ 23, 24, 25. Светочувствительные копировальные растворы

Компоненты	Номера рецептов		
	23	24	25
Раствор камеди сибирской лиственницы, мл			
плотн. 1,12	800	—	800
плотн. 1,14—1,15	—	700	—
Аммоний двухромовокислый, г	50	50	30
10%-ный раствор яичного альбумина, мл	—	300	—
Калий марганцовокислый, г	0,2	—	—
Аммиак водный 25%-ный, мл	—	2,5	3,0
Вода, мл	150	150	200

№ 26. Черный окрашивающий раствор
Краситель индулин жирорастворимый . . . 36 г
Спирт этиловый 96%-ный . . . . . 300 мл
Краситель коричневый основной . . . . . 12 г
Бутилацетат . . . . . 80 г

№ 27 Голубой окрашивающий раствор
Краситель основной метиленовый голубой 0,5 г
или основной синий «К» . . . . . 0,2 г
Спирт этиловый 96%-ный . . . . . 300 мл
Бутилацетат . . . . . 80 мл

№ 28. Зеленый окрашивающий раствор
Краситель бриллиантовый зеленый . . . . 0,2 г
Спирт этиловый 96%-ный . . . . . 100 мл

Бутилацетат . . . . . 2 мл

№ 29. Розовый окрашивающий раствор

Краситель родамин «С» . . . . . 0,4 г
Спирт этиловый 96%-ный . . . . . 100 мл
Бутилацетат . . . . . 2 мл

№ 30. Светочувствительные копировальные растворы для изготовления офсетных печатных форм позитивным копированием на алюминиевых пластинках

Компоненты	Вариант рецепта		
	а	б	в
Раствор камеди сибирской лиственницы (пл. 1,11—1,12), мл	1000	500	—
Раствор абрикосовый (урюковый) камеди (вязкость 18 см по ВЗ-4), мл	—	500	—
Аммоний двухромовокислый, г	37,5	50	10
Аммиак 25%-ный, мл	4,5	—	—
Некаль (5%-ный раствор), мл	—	—	10
Спирт поливиниловый, мл	—	—	70
Вода, мл	500	150	100

№ 31. Проявляющий раствор для изготовления офсетных печатных форм позитивным копированием на алюминиевых пластинках

Компоненты	Варианты рецепта	
	а	б
Раствор кальция хлористого (пл. 1,34), мл	1000	—
Кислота лимонная (паста) 80%-ный или 19%-ный раствор (жидкая), г	40	—
Аммоний роданистый, г	—	60
Глицерин (пл. 1,20), мл	—	800
Вода, мл	—	140
Плотность готового раствора	1,30—1,33	1,16

№ 32. Раствор для углубления печатных знаков

Калий роданистый, г 300
Глицерин (пл. 1,18), мл 100
Вода, мл . . . . . до 300

№ 33. Лаки для образования печатающих знаков

Компоненты	Вариант рецепта	
	а	б
Лак бакелитовый, мл	100	—
Спирт бутиловый, мл	400	—
Краситель метилвиолет, г	5	—
Шеллак, г	—	5
Спирт этиловый гидролизный 96%-ный	—	100

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	3
II. Подготовительные работы	5
III Фотограмметрическое сгущение опорной сети	14
IV. Изготовление фотопланов	25
V. Дешифрирование	30
VI. Составление оригинала	32
VII. Обработка фототеодолитных снимков	38
VIII. Редакционные работы	42
IX. Контрольные операции и основные допуски	43
X. Фотографические работы	45
XI Подготовка карт (планов) к изданию	54
XII. Размножение топографических планов	57

Приложения:

1. Технологические схемы процессов камеральных работ при фототопографических съемках	59
2. Перечень материалов полевых топографических работ, передаваемых в камеральное производство	70
3. Проверка остроты стереозрения	71
4 Основные требования к фотограмметрическим приборам	72
5 Основные требования к приборам для фотографических работ	74
6 Рецептура фотографических растворов	75

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ИНСТРУКЦИЯ ПО ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ РАБОТАМ ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ

Редактор изд-ва *Ф. И. Хромченко*
Технический редактор *В. В. Максимова*
Корректор *В. П. Крымова*

Сдано в набор 15/II 1974 г. Подписано в печать 2/VII 1974 г Т-10080 Формат 60×90 1/16.
Бумага № 2. Печ л. 5,0 Уч.-изд. л. 6,01. Тираж 37000 экз Заказ № 233/5230—15 Цена 30 коп

Издательство «Недра» 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19
Московская типография № 32 «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва К-51, Цветной бульвар, д. 26.

gost.e-ecolog.ru