МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ СССР

РУКОВОДСТВО
ПО АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ

МОСКВА «ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ» 1988

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ СССР

УТВЕРЖДЕНО
заместителем Министра
гражданской авиации
30 июня 1986 г.
№ 45/И

РУКОВОДСТВО
ПО АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ

(вводится в действие с 1 октября 1988 г.)

МОСКВА «ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ» 1988

В настоящем Руководстве изложены основные положения по организации, подготовке и производству аэрофотосъемочных работ, выполняемых специализированными авиапредприятиями по договорам с организациями различных министерств и ведомств для создания топографических карт и для специальных целей.

В Руководстве даны краткие сведения о воздушных судах, аэрофотосъемочном оборудовании, краткие сведения по выполнению аэрофотосъемок в различных масштабах, а также по фотолабораторной и фотограмметрической обработке материалов аэрофотосъемки.

В приложениях приведены основные нормативные документы, методические и справочные сведения.

В Руководстве учтены предложения специализированных авиапредприятий.

«Руководство по аэрофотосъемочным работам» составили:

Раздел 1 — Полетаев Ю. И., Божко С. В.

Раздел 2 — Полетаев Ю. И., Попов А. А., Божко С. В., Ницогло С. А.

Раздел 3 — Ницогло С. А., Полетаев Ю. И.

Раздел 4 — Евдокимов Ю. В., Танкус А. Ю.

Раздел 5 — Ницогло С. А., Танкус А. Ю., Полетаев Ю. И.

Раздел 6 — Горина М. Н., Шестихина Л. Д.

Раздел 7 — Полетаев Ю. И., Божко С. В.

Приложения — Полетаев Ю. И., Ницогло С. А., Божко С. В., Муратова Н. М., Горина М. Н., Шестихина Л. Д.

Руководитель работы Полетаев Ю. И.

С введением в действие настоящего Руководства утрачивает силу Руководство по аэрофотосъемочным работам, введенное в действие 1 апреля 1975 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство составлено в соответствии с требованиями Воздушного Кодекса Союза ССР, Основных правил полетов на территории СССР, Наставления по производству полетов в гражданской авиации СССР, Наставления по штурманской службе гражданской авиации СССР, а также других документов, определяющих порядок и правила выполнения полетов, эксплуатации воздушных судов, организации авиационных работ в народном хозяйстве и взаимоотношений с хозяйственными организациями различных министерств и ведомств (заказчиками) при выполнении аэрофотосъемочных работ.

1.2. Положения настоящего Руководства распространяются на все виды аэрофотосъемочных работ, выполняемых силами и техническими средствами авиапредприятий по договорам с заказчиками в соответствии с «Основными условиями выполнения авиационных работ в отдельных отраслях народного хозяйства воздушными судами гражданской авиации СССР».

1.3. Авиапредприятия могут на договорных условиях выполнять полеты по производству аэрофотосъемок специального назначения техническими средствами и с помощью специалистов заказчика. В этих случаях ответственность за качество аэрофотосъемки, фотолабораторной обработки и сохранность материалов аэрофотосъемки несет заказчик.

Авиапредприятия несут ответственность за выполнение полетов в соответствии с действующими в гражданской авиации руководящими и нормативными документами и дополнительными условиями на выполнение полетов, оговоренными при заключении договора. Эти дополнения могут только уточнять условия выполнения полетов в рамках действующих в гражданской авиации документов по обеспечению безопасности полетов. Такие полеты классифицируются как аэросъемочные и выполняются согласно требованиям «Руководства по съемочным полетам».

2. ОРГАНИЗАЦИЯ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

2.1. ИСПОЛНИТЕЛЬ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

2.1.1. Аэрофотосъемочные работы выполняются специализированными авиапредприятиями на основе договоров с хозяйственными организациями для создания топографических карт в соответствии с «Основными положениями по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов» (ОПА-80) и для других целей по специальным требованиям.

2.1.2. Авиапредприятия организуют аэрофотосъемочные партии (АФСП), которые выполняют весь цикл аэрофотосъемочных работ

и сдают заказчику готовую продукцию, предусмотренную ОПА-80 и условиями договора.

Аэрофотосъемочная продукция может сдаваться заказчику только после приемки ее техническим контролем авиапредприятия.

2.1.3. Получение разрешения на выполнение аэрофотосъемочных работ является обязанностью заказчика.

2.2. ДОГОВОРЫ НА ВЫПОЛНЕНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

2.2.1. Договоры на выполнение аэрофотосъемочных работ заключаются в соответствии с типовыми договорами, утвержденными МГА (приложение 1).

2.2.2. Договоры на выполнение аэрофотосъемочных работ заключаются авиапредприятиями после распределения МГА заявленных объемов между управлениями ГА.

2.2.3. При заключении договора объемы и масштабы аэрофотосъемки могут заказчиком уточняться в пределах, предусмотренных разрешением, в случае отличия от ранее поданных заявок.

При выполнении аэрофотосъемки с отступлением от положений ОПА-80 дополнительные технические требования согласовываются с авиапредприятием и прилагаются к договорам.

2.2.4. Оплата аэрофотосъемочных работ производится на основании установленных МГА тарифов.

2.2.5. Договором на выполнение аэрофотосъемочных работ определяются:

— месторасположение и размер площади, подлежащей аэрофотосъемке;

— масштабы аэрофотографирования и создаваемой топографической карты (плана);

— тип и фокусное расстояние аэрофотоаппарата (АФА);

— необходимость применения специальных приборов (статоскопа, радиовысотомера, гиростабилизирующей установки, радиогеодезической системы и др.);

— календарные сроки производства аэрофотосъемки;

— допустимое состояние местности района работ (наличие снежного покрова, вегетативное состояние лесов и высота растительного покрова, уровень воды в реках и водоемах и др.);

— направление аэрофотосъемочных маршрутов при их отличии от принятых направлений;

— аэрофотографирование двумя или несколькими АФА;

— другие уточняющие требования по согласованию между авиапредприятием и заказчиком.

2.2.6. При заключении договора устанавливается календарный период аэрофотосъемочных работ для каждого объекта. Продолжительность аэрофотосъемочного периода должна быть не менее двух месяцев с продолжительностью съемочного сезона менее пяти ме-

сяцев и не менее трех месяцев в районах с продолжительностью съемочного сезона более пяти месяцев, независимо от величины объекта.

Договоры на выполнение аэрофотосъемочных работ должны быть заключены до 1 мая текущего года.

2.2.7. Авиапредприятия должны выдерживать сроки проведения работ, указанные в договорах. Переносить сроки работ допускается только в случаях несоответствия требованиям метеорологических условий и состояния растительности в районе работ. Новые сроки выполнения работ авиапредприятие согласовывает с заказчиком.

2.2.8. Авиапредприятия не гарантируют выполнение аэрофотосъемочных работ в съемочном сезоне текущего года в следующих случаях:

— период аэрофотосъемочных работ менее двух месяцев;

— договор заключен после 1 мая;

— заказчик изменил сроки выполнения аэрофотосъемки, указанные в договоре.

2.2.9. При заключении договоров на аэрофотосъемку в крупных масштабах населенных пунктов и других объектов (дороги, трассы и т. п.), ограниченных по величине и длине маршрутов, протяженность аэросъемочного маршрута должна быть не менее:

— при скорости полета самолета 250 км/ч и более — 5 км;

— при скорости полета самолета менее 250 км/ч — 3 км.

2.3. ОСНОВНЫЕ ПЛАНОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

2.3.1. План аэрофотосъемочных работ на год авиапредприятиям дает МГА на основании заявок на аэрофотосъемку от министерств и ведомств.

Авиапредприятия, руководствуясь годовым планом работ, распределяют объемы работ между АФСП и определяют базовые аэродромы для АФСП.

Каждая АФСП получает план-задание на выполнение аэрофотосъемочных работ.

2.3.2. Основным показателем плана АФСП на аэрофотосъемочные работы являются приведенные квадратные километры (прив. км^2), а расчетным — производительность полетов.

2.3.3. Для получения сопоставимых данных по трудоемкости аэрофотосъемочных работ выполненные объемы аэрофотосъемки в квадратных километрах различных масштабов приводятся к эквивалентной по трудоемкости аэрофотосъемке в масштабе 1 : 25 000 при $h/H \leqslant 0{,}1$ в приведенных квадратных километрах (прив. км^2) (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты для вычисления приведенной площади при аэрофотосъемке в различных масштабах

Масштаб аэрофотосъемки	Коэффициенты		Масштаб аэрофотосъемки	Коэффициенты	
	$h/H \leqslant 0{,}10$	$h/H > 0{,}10$		$h/H \leqslant 0{,}10$	$h/H > 0{,}10$
1:2 000	108,33	201,49	1:24 000	1,12	1,51
1:2 500	98,90	183,95	1:25 000	1,00	1,35
1:3 000	78,75	146,48	1:26 000	0,95	1,28
1:3 500	59,45	109,39	1:27 000	0,91	1,22
1:4 000	39,05	71,07	1:28 000	0,86	1,14
1:4 500	30,65	54,86	1:29 000	0,82	1,08
1:5 000	22,13	38,95	1:30 000	0,78	1,03
1:5 500	20,36	35,43	1:31 000	0,74	0,97
1:6 000	18,52	31,48	1:32 000	0,70	0,92
1:6 500	14,65	24,47	1:33 000	0,66	0,86
1:7 000	11,85	19,43	1:34 000	0,64	0,82
1:7 500	8,21	13,30	1:35 000	0,61	0,79
1:8 000	7,36	11,78	1:40 000	0,52	0,67
1:8 500	6,56	10,36	1:45 000	0,46	0,58
1:9 000	5,72	8,87	1:50 000	0,41	0,52
1:9 500	4,95	7,62	1:55 000	0,37	0,47
1:10 000	4,24	6,49	1:60 000	0,34	0,43
1:11 000	3,67	5,51	1:70 000	0,26	0,33
1:12 000	3,06	4,53	1:80 000	0,24	0,30
1:13 000	2,76	4,03	1:90 000	0,24	0,30
1:14 000	2,42	3,48	1:100 000	0,22	0,28
1:15 000	2,30	3,29	1:120 000	0,18	0,23
1:16 000	2,08	2,95	1:140 000	0,17	0,22
1:17 000	1,84	2,58	1:150 000	0,16	0,21

Масштаб аэрофотосъемки	Коэффициенты		Масштаб аэрофотосъемки	Коэффициенты	
	$h/H \leqslant 0{,}10$	$h/H > 0{,}10$		$h/H \leqslant 0{,}10$	$h/H > 0{,}10$
1:18 000	1,67	2,32	1:160 000	0,15	0,20
1:19 000	1,54	2,13	1:180 000	0,14	0,18
1:20 000	1,44	1,97	1:200 000	0,11	0,15
1:21 000	1,35	1,82	1:220 000	0,10	0,13
1:22 000	1,28	1,74	1:240 000	0,10	0,13
1:23 000	1,22	1,66	1:250 000	0,10	0,13

Примечания:

1. Коэффициенты приведения рассчитаны для формата аэрофотоснимков 18×18 см при аэрофотосъемке с расчетным поперечным перекрытием (РП) аэрофотоснимков согласно табл. 4 ОПА-80 без учета поправок за рельеф.
2. При увеличении или при уменьшении заданного поперечного перекрытия (ЗП) относительно указанного в п. 1 примечания коэффициенты умножаются на отношение (100—РП):(100—ЗП).
3. Коэффициенты приведения умножаются:
— на 0,75 — при использовании АФА с форматом снимка 30×30 см;
— на 2,00 — при использовании АФА с форматом снимка 7×8 см.
4. При аэрофотосъемке двумя АФА с различными фокусными расстояниями и форматами аэрофотоснимков применяются коэффициенты по тому масштабу, который согласно договору оплачивается заказчиком. В зависимости от условий фотографирования могут также применяться коэффициенты, указанные в пп. 1 и 2 примечания.
5. Коэффициенты для промежуточных масштабов определяются интерполированием.
6. Значения h и H, используемые в таблице коэффициентов, те же что в ОПА-80, где h — наибольшее превышение точек местности над средней плоскостью съемочного участка; H — высота полета над средней плоскостью съемочного участка.

2.3.4. Работа экипажа аэрофотосъемочного самолета характеризуется валовой и съемочной производительностью.

Валовая производительность определяется отношением количества сфотографированной физической площади ($км^2$) к общему времени полета. В общее время входит время от момента взлета до посадки самолета при выполнении аэрофотосъемочных полетов.

Съемочная производительность определяется количеством сфотографированной физической площади ($км^2$) к съемочному времени.

Съемочное время — время, непосредственно затраченное на выполнение аэрофотографирования на съемочном участке. Съемочное время определяется как разность показаний часов первого и последнего аэронегативов на каждом съемочном участке.

2.3.5. В съемочное время не включается время на перелет между объектами.

При аэрофотосъемке пропусков на своих участках время перелета с участка на участок на одном объекте входит в съемочное время данного экипажа.

При аэрофотосъемке пропусков на участках других экипажей время на перелет от маршрута к маршруту и с участка на участок на одном объекте в съемочное время для этого экипажа не включается.

2.3.6. Съемочная производительность определяется для каждого объекта отдельно.

Учет съемочного времени по объектам ведется в «Журнале нумерации аэронегативов и учета съемочного времени» (приложение 45). Учет общего времени полета ведется в «Журнале регистрации полетных листов» (приложение 2).

2.3.7. Производительность экипажа аэрофотосъемочного самолета определяется по каждому масштабу аэрофотосъемки в физических квадратных километрах на летный час (физ. км^2/л. ч).

2.3.8. Итоговая производительность определяется в приведенных квадратных километрах на один приведенный час полета.

Коэффициенты приведения летного времени для различных самолетов составляют:

— самолет Ан-30 — 7,0;
— самолет Ил-14 — 2,7;
— самолет Ан-2 — 1,0.

2.4. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ АВИАПРЕДПРИЯТИЯ И АФСП

2.4.1. Авиапредприятия представляют ГУАРП МГА следующую отчетность:

— сводку о заключенных договорах по состоянию на 1 числа мая — августа месяцев (форма 42-АФ приложения 3);

— ежемесячно сводку о выполнении работ, обусловленных постановлениями правительства, по каждому объекту в физических и приведенных квадратных километрах, а также объемы работ по основным заказчикам в приведенных квадратных километрах (приложение 4).

— ежедекадно 10, 20, 30 числа каждого месяца (по телефону или телеграфом) сведения по выполненному объему аэрофотосъемочных работ нарастающим итогом с начала года в приведенных квадратных километрах;

— начиная с августа, ежемесячно отчетные сведения в виде ведомости и картограмм (приложение 5 форма 43-АФ и приложение 9) о полностью выполненных и принятых техконтролем аэрофотосъемочных объектах; картограммы составляются на каждый объект отдельно в международной разграфке; границы объектов должны быть четкими, объем выполненных работ указывается в физических квадратных километрах и должен соответствовать закрашенным определенным цветом трапециям (объекты

ГУГК — красным, В/О «Леспроект» — зеленым, ВИСХАГИ — желтым, Министерства геологии — синим, прочих организаций — коричневым).

На населенные пункты и маршрутную съемку составляются списки с указанием шифра объекта, названия населенного пункта, номенклатуры до масштаба 1 : 50 000 для населенных пунктов и до 1 : 100 000 — для маршрутной съемки.

Картограммы выполненных объектов, списки населенных пунктов представляются в течение года и к годовому отчету не прилагаются.

Сведения представляются к 10 числу месяца, следующего за отчетным. Годовой технический отчет авиапредприятия по производству аэрофотосъемки (приложение 6): форма № 1 (44-АФ) технического отчета и картограммы выполненных объектов представляются к 1 декабря, текстовая часть и все остальные формы — к 30 декабря года производства работ.

2.4.2. АФСП представляют авиапредприятию следующую отчетность:

— ежедекадную сводку телеграммой о выполнении работ нарастающим итогом в приведенных квадратных километрах;

— ежемесячную сводку о выполнении работ, обусловленных постановлениями правительства, по каждому объекту в физических и приведенных квадратных километрах нарастающим итогом с начала года;

— отчет о выполнении плана работ АФСП по форме 51-АФ в конце каждого месяца; графы 10, 11, 12, 13 формы 51-АФ заполняются поквартально (приложение 7);

— график использования съемочной погоды как приложение к месячному отчету (приложение 8);

— картограммы технической отчетности по объектам и сводную картограмму выполненных работ АФСП, в которой завершенные объекты показываются красным, незавершенные — синим цветом как приложение к месячному отчету (приложения 9, 42).

2.5. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ НА АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

2.5.1. Технический проект является основным документом, определяющим технико-экономические показатели для планирования и выполнения аэрофотосъемочных работ.

2.5.2. Технический проект составляется до начала аэрофотосъемочных работ на каждый объект в соответствии с договором, техническими условиями заказчика, ОПА-80, нормативными документами и «Методикой по составлению технических проектов на аэрофотосъемочные работы» (приложение 10).

2.5.3. Технический проект определяет:

— затраты летного времени;

— валовую и съемочную производительность;

— потребность в основных материалах;

— сметную стоимость и другие показатели аэрофотосъемочных работ на каждый объект.

2.5.4. Технический проект составляется в аэрофотосъемочном подразделении одновременно двумя исполнителями под руководством инженера по техническому проектированию или начальника фотограмметрической лаборатории.

Технический проект утверждается начальником аэрофотосъемочного производства.

2.5.5. Основными данными для расчета являются: физическая площадь каждого объекта в квадратных километрах, его физико-географическое расположение, характер рельефа, масштаб аэрофотографирования, тип АФА, заданные продольное и поперечное перекрытия аэрофотоснимков.

Для составления технического проекта используются справочные данные (приложения 11, 12, 13, 14, 15).

2.5.6. В отдельных случаях, при особых технических условиях на аэрофотосъемку, когда «Методика по составлению технических проектов на аэрофотосъемочные работы» не может быть применена, необходимые показатели определяются путем прямых технических расчетов в соответствии с технико-экономическими нормативами для данного типа ВС, из директивных документов МГА, фактической стоимости материалов, затратами и другими показателями.

2.5.7. В техническом проекте может предусматриваться выполнение дополнительной аэрофотосъемки объекта в более мелком масштабе для составления фотосхем при аэрофотосъемке в крупных масштабах и при отсутствии картографического материала.

Соотношение масштабов основной и дополнительной аэрофотосъемок должно быть от 1 : 3 до 1 : 5 в зависимости от сложности объекта.

2.5.8. В технических проектах учитывается использование промежуточных аэродромов («подскока»). Использование аэродрома «подскока» принимается из расчета: на один вылет с аэродрома базирования АФСП два-три вылета с аэродрома «подскока».

2.5.9. При аэрофотосъемке ряда однотипных объектов (мелкие населенные пункты и т. п.), расположенных на незначительном расстоянии один от другого, для расчета времени подлета объекты группируются на каждый вылет. Количество летного времени определяется в зависимости от расстояния между аэродромом вылета и объектом съемки.

2.5.10. Объектом аэрофотосъемочных работ является территория местности с четко определенными границами, заданными заказчиком. Границы объекта работ задаются, как правило, в международной разграфке номенклатуры топографических карт.

Аэрофотосъемка на одном объекте выполняется по единым техническим условиям.

2.5.11. Допускается объединять в один объект мелкие населенные пункты сельского типа, когда они примыкают друг к другу

и аэрофотосъемка их может выполняться одним маршрутом без выключения АФА.

2.5.12. В отдельные объекты выделяются каждый населенный пункт городского и поселкового типа и крупные сельского типа.

2.5.13. На объектах линейного характера (каркасные маршруты, реки, береговые линии водоемов и морей и т. п.) аэрофотосъемка выполняется по заданным линиям маршрутов, нанесенных заказчиком на топографическую карту (фотосхему), которая прилагается к договору.

Масштаб топографических карт с нанесенными линиями аэрофотосъемочных маршрутов должен быть мельче масштаба проектируемой аэрофотосъемки не более чем в 5 раз.

2.5.14. Площадь объектов аэрофотосъемки S, выполняемой по заданным линиям, каркасным маршрутам, одиночным маршрутам, определяется по формуле

$$S=Ll\,\frac{100-P_y}{10^7}\,M \quad \text{или} \quad S=Ll\,\frac{70}{10^7}\,M \quad (км^2),$$

где L — длина маршрута, км;

l — ширина аэрофотоснимка, см;

P_y — поперечное перекрытие, равное 30%;

M — знаменатель масштаба аэрофотосъемки.

2.6. ПОДГОТОВКА К ЛЕТНО-СЪЕМОЧНОМУ СЕЗОНУ

2.6.1. Авиапредприятия для обеспечения качественного и своевременного выполнения плана аэрофотосъемочных работ, кроме общих мероприятий по подготовке летного состава, должны выполнить следующие мероприятия:

— составить план и организовать подготовку (переподготовку) летного состава для выполнения аэрофотосъемочных работ;

— провести комплектацию аэрофотосъемочных экипажей исходя из деловых и моральных качеств каждого члена экипажа с учетом работы в отрыве от базы предприятия;

— при наличии в составе аэрофотосъемочной партии нескольких самолетов назначить одного из командиров старшим и определить его обязанности и права;

— обеспечить экипажи полетными картами на маршруты перелета и на районы предстоящих работ, бланками летной документации, методической документацией на аэрофотосъемочные работы;

— на базовом аэродроме до вылета экипажей на место базирования АФСП провести их летную тренировку.

2.6.2. Задачей тренировки экипажей является:

— восстановление навыков работы, частично утраченных за зимний период;

— проверка и ввод в строй членов экипажа, особенно штурманов-аэрофотосъемщиков и бортоператоров;

— освоение методики и техники самолетовождения при аэрофотосъемке с использованием специального навигационного оборудования аэрофотосъемочных самолетов.

Летная тренировка производится по программе, составленной в авиапредприятии и утвержденной начальником управления ГА.

Объем летных часов на тренировку определяется индивидуально для каждого члена экипажа в проверочном полете в зависимости от его опыта и квалификации.

Особое внимание уделяется тренировке штурмана-аэрофотосъемщика.

2.6.3. В соответствии с планами аэрофотосъемочных работ на предстоящий год авиапредприятия должны своевременно выполнить следующее:

— выслать в В/О «Авиаремонт» заявку на ремонт и оборудование аэрофотосъемочных самолетов, если состояние и наличие имеющегося парка не обеспечивают выполнение плана предстоящих работ;

— выслать в ГУЗСАНТ МГА заявку на изделия, необходимые для ремонта имеющихся и вновь оборудуемых аэрофотосъемочных самолетов;

— выслать заявку на завоз ГСМ на аэродромы базирования самолетов;

— организовать до начала аэрофотосъемочного сезона отработку межремонтного ресурса и ремонт аэрофотосъемочных самолетов с таким расчетом, чтобы к началу аэрофотосъемочных работ имелось необходимое количество самолетов с необходимым ресурсом, обеспечивающим выполнение плана по аэрофотосъемочным работам без замены самолетов АФСП;

— обеспечить экипажи самолетов средствами сигнализации, бортпайками НЗ и аптечками при выполнении работ в малообжитых и труднодоступных районах, а в безводных — емкостями для воды; в особых случаях — плавсредствами и аварийными радиостанциями;

— проверить готовность технического состава к предстоящим работам по техническому обслуживанию самолетов на местах базирования АФСП;

— проверить качество монтажа и установки аэрофотосъемочной и специальной аппаратуры и приборов на самолете в соответствии с чертежами и техническими условиями;

— проверить укомплектованность самолетов инструментами, запасными частями, агрегатами, расходными материалами, инвентарем и их техническую готовность к работе в отрыве от базы авиапредприятия;

— перед вылетом самолетов к месту базирования АФСП провести техническое обслуживание всех аэрофотосъемочных самолетов по повышенным регламентам, а также наземную проверку пилотажно-навигационного, специального и аэрофотосъемочного оборудования;

— по окончании подготовки самолета к аэрофотосъемочным работам провести контрольный полет с выполнением аэрофотосъемки для оценки качества работы пилотажно-навигационного оборудования и аэрофотосъемочной аппаратуры; при нормальной работе систем самолета, пилотажно-навигационного оборудования и аэрофотосъемочной аппаратуры составить акт о готовности самолета к аэрофотосъемочным работам; акт подписывается представителями АТБ, летного отряда и аэрофотосъемочного производства.

Результаты профилактического обслуживания, текущих ремонтов, все случаи отказов аэрофотосъемочной аппаратуры записываются в формуляры;

— проверить срок годности бортовых документов: удостоверения о годности к полетам, свидетельства о регистрации, формуляров и аттестатов на самолет, двигатели, приборы, оборудование и агрегаты; в формулярах проверить полноту записей о произведенных доработках и ремонте, а также наличие и пригодность графиков поправок к приборам;

— определить порядок и сроки выполнения регламентных работ, обеспечить выполнение обслуживания по трудоемким формам на месте производства работ или в АТБ ближайшего аэропорта.

2.6.4. Группа ремонта аэрофотосъемочного оборудования в период между съемочными сезонами и подготовки к аэрофотосъемочным работам осуществляет следующее:

— проводит текущий ремонт и профилактическое обслуживание всего аэрофотосъемочного оборудования и определяет его годность к эксплуатации;

— организует изучение новой аэрофотосъемочной аппаратуры бортоператорами;

— участвует в установке и монтаже комплекта аэрофотосъемочного оборудования на самолете.

2.6.5. Приказом командира авиапредприятия бортоператоры на период с окончания до начала аэрофотосъемочных работ переводятся в группу ремонта аэрофотосъемочного оборудования и участвуют в ее работе.

2.6.6. По получении АФСП объемов и районов аэрофотосъемочных работ начальник фотограмметрической лаборатории составляет и подает заявки на получение топографических карт на районы работ. В заявках номенклатура карт указывается в порядке возрастания. На каждый объект заказываются все листы карт внутри контура и за пределами контура объекта для обеспечения границ. Количество экземпляров по каждой номенклатуре запрашивается с учетом количества самолетов в АФСП и одного экземпляра для фотограмметрической лаборатории. При аэрофотосъемке объекта в нескольких масштабах заказываются дополнительные экземпляры для каждого масштаба аэрофотосъемки.

Масштаб топографических карт зависит от масштаба аэрофотосъемки и технического проекта на объекты работ. Каждая АФСП обеспечивается картами масштаба 1 : 1000000 — 1 : 2000000 на весь

район работ из расчета: на каждый самолет по одному экземпляру и один экземпляр каждой номенклатуры для фотограмметрической лаборатории.

2.6.7. Начальник фотограмметрической лаборатории перед выездом к месту работ АФСП проверяет:

— наличие карт согласно заявке;

— наличие оборудования и материалов для работы лаборатории (приложение 16);

— наличие бланков технической документации в необходимых количествах.

2.6.8. Начальник фотографической лаборатории в период подготовки к аэрофотосъемочным работам:

— составляет и подает заявки на оборудование лаборатории, фотоматериалы и химикаты;

— проверяет готовность фотолабораторного оборудования к работе;

— организует изучение нового фотолабораторного оборудования и методов обработки новых аэрофотоматериалов в фотолаборатории.

2.6.9. Инженер материально-технического снабжения осуществляет:

— получение оборудования и материалов для АФСП;

— подготовку и отправку оборудования, аэрофотоматериалов и химикатов на место базирования АФСП.

2.7. АЭРОФОТОСЪЕМОЧНАЯ ПАРТИЯ

2.7.1. Авиапредприятия для выполнения работ в различных районах страны создают АФСП на время выполнения аэрофотосъемочных работ в экспедиционных условиях.

2.7.2. АФСП создается и ликвидируется приказом начальника управления ГА.

2.7.3. На основании плана аэрофотосъемочных работ авиапредприятия начальнику АФСП выдаются:

— план-задание АФСП;

— техническое предписание с указанием особенностей выполнения аэрофотосъемочных работ;

— списочный состав специалистов с указанием их квалификации;

— лимиты денежных средств по статьям расхода;

— количество и тип аэрофотосъемочных самолетов.

2.7.4. В состав АФСП входят:

— аэрофотосъемочные самолеты (один или несколько);

— фотографическая лаборатория;

— фотограмметрическая лаборатория;

— регистратура;

— радиослужба;

— метеопосты (по особому указанию командира авиапредприятия);

— инженер материально-технического снабжения.

2.7.5. Производственная деятельность и организация работ АФСП регламентируется «Типовым положением об АФСП...» (приложение 17).

2.7.6. Место базирования АФСП определяется в зависимости от расположения районов выполнения и объема аэрофотосъемочных работ. При этом учитывается:

— наличие аэродрома, обеспечивающего эксплуатацию аэрофотосъемочных самолетов;

— расположение аэродрома относительно основных объектов работ;

— наличие мест стоянки самолетов и заправки их авиаГСМ;

— обеспечение обслуживания и вылетов самолетов в ранние утренние часы;

— наличие помещений для размещения лабораторий АФСП и технического состава;

— наличие жилья для расквартирования личного состава АФСП.

2.7.7. База АФСП должна размещаться в непосредственной близости от аэропорта. Каждой АФСП выделяется автомашина на весь период работ для перевозки спецпочты и лиц летного состава.

2.7.8. Количество самолетов, площадь рабочего помещения базы, численность персонала АФСП зависят от объема аэрофотосъемочных работ, продолжительности съемочного сезона и географического расположения объектов съемки.

2.7.9. Фотографическая лаборатория выполняет химико-фотографическую обработку аэрофильмов и пленок спецприборов, изготовляет позитивную печать с аэронегативов, репродукции накидных монтажей.

2.7.10. Фотограмметрическая лаборатория производит проверку аэрофотосъемочных материалов на соответствие техническому проекту, ОПА-80 и условиям договора, ведет техническую документацию, изготовляет накидные монтажи, фотосхемы и другую сопутствующую документацию, подлежащую сдаче заказчику по условиям договора.

2.7.11. Радиослужба в АФСП организуется при выполнении аэрофотосъемочных работ большого объема, разброса аэрофотосъемочных объектов по территории района работ.

Радиослужба обеспечивает оперативную связь с самолетами при выполнении аэрофотосъемочных полетов, сбор сведений о фактической погоде на объектах съемки, связь с авиапредприятиями и соседними АФСП.

2.7.12. При значительном удалении отдельных объектов от аэродрома базирования АФСП намечаются аэродромы, расположенные вблизи от таких объектов съемки — аэродромы «под-

скока», на которых организуется временное базирование аэрофотосъемочных самолетов. В таких случаях вся экспонированная аэрофотопленка сдается на хранение в службу аэропорта наравне с регламентами.

Оставлять экспонированную аэрофотопленку в самолете запрещается!

Доставка экспонированной аэрофотопленки на базу АФСП осуществляется в процессе полетов самолетов после выполнения аэрофотосъемочных работ на объекте.

2.7.13. Начальник АФСП назначается приказом начальника управления ГА по представлению руководителя авиапредприятия.

Начальник АФСП руководит производственной, технической и хозяйственной деятельностью АФСП на правах единоначалия.

2.7.14. Начальник АФСП до начала аэрофотосъемочных работ на месте базирования АФСП обязан:

— согласовать с контрольными органами границы объектов аэрофотосъемок;

— представить в зональные, районные центры ЕС УВД, в контрольные органы карты масштаба 1 : 2 000 000 с разбивкой на трапеции масштаба 1 : 100 000 и условной нумерацией районов предстоящих работ;

— установить сроки и порядок связи с самолетами по своему каналу, не нарушая сроков и порядка связи, установленных АДС; если АФСП не имеет своей радиослужбы (радиостанции), согласовать с руководством аэропорта порядок связи с самолетами через радиостанцию аэропорта;

— организовать перед началом работ специальную летную тренировку для экипажей самолетов, исходя из особенностей предстоящих работ и объектов аэрофотосъемки.

Тренировка производится под общим руководством начальника АФСП. Объем и конкретные цели тренировки для каждого экипажа определяются заданием командира отряда. Каждая тренировка заканчивается производством аэрофотосъемки одного из объектов работ;

— проверить знание командирами ВС и штурманами-аэрофотосъемщиками особенностей района предстоящих работ, расположение зон с особыми режимами полетов, аэродромов, которые могут быть использованы при выполнении задания, а также знание порядка ведения связи с базой АФСП и получения метеоинформации;

— осуществлять личное руководство по подбору и оборудованию помещения базы АФСП и расквартированию сотрудников.

2.7.15. До начала аэрофотосъемочных работ в АФСП должна быть заведена следующая документация:

— «Дела» АФСП по установленным формам;

— Журнал распоряжений;

— Журнал изучения приказов;

— Журнал разбора аэрофотосъемочных полетов и совещаний;
— Журнал замечаний проверяющих;
— Журнал инструктажа всех работников АФСП по технике безопасности и противопожарной охране и допуска их к работе.

2.7.16. Охрана помещения АФСП осуществляется в соответствии с действующими приказами МГА.

2.7.17. На основании плана-задания начальник АФСП устанавливает планово-производственное задание каждому экипажу на месяц и съемочный сезон.

Объем работ распределяется между экипажами с учетом квалификации штурмана-аэрофотосъемщика по следующим показателям:
— площадь объекта;
— трудоемкость, масштаб аэрофотосъемки;
— географическое расположение объектов работ;
— погодные условия на объектах.

2.7.18. В период выполнения аэрофотосъемочных работ начальник АФСП может перераспределять участки и объекты между экипажами в целях лучшего использования съемочной погоды, завершения работ на объекте, выполнения плана работ.

2.7.19. Каждый штурман-аэрофотосъемщик получает карты на все объекты работ АФСП и готовит полетные карты на каждый объект. Подготовка карт на объекты аэрофотосъемки ведется в единой системе, с единой нумерацией съемочных маршрутов.

2.7.20. Начальник АФСП устанавливает очередность аэрофотосъемки объектов в зависимости от договорных сроков, погодных условий, состояния объектов, равномерности загрузки экипажей, оперативного завершения работ на объекте и выполнения производственного плана.

2.7.21. Начальник АФСП после каждого или нескольких полетов проводит с лицами летного состава разборы качества аэрофотосъемочных полетов и принимает меры по устранению ошибок, допущенных в предыдущих полетах.

После нескольких аэрофотосъемочных полетов начальник АФСП проводит общий разбор с лицами летного состава и специалистами лабораторий по качеству работ, производительности, организации полетов и обработке материалов в целях устранения недостатков в работе.

2.8. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.8.1. Авиапредприятия, выполняющие аэрофотосъемочные работы, несут ответственность за качество выпускаемой аэрофотосъемочной продукции в соответствии с действующим законодательством.

2.8.2. Приемка материалов аэрофотосъемки начальником АФСП от командира ВС производится после фотографической и фотограмметрической обработок только по законченным съемочным участкам.

При этом дается предварительная оценка фотографического и фотограмметрического качества этих материалов по каждому съемочному участку.

2.8.3. В конце каждого месяца составляется акт приемки выполненных аэрофотосъемочных работ от каждого экипажа (приложение 18). Один экземпляр акта пересылается в бухгалтерию авиапредприятия, другой остается в делах АФСП.

2.8.4. Приемка материалов по незавершенным съемочным участкам от экипажей производится по окончании съемочного сезона в границах наименьших съемочных участков.

2.8.5. Вся аэрофотосъемочная продукция и сопутствующая документация предъявляются начальником АФСП техническому контролю для проверки и оценки качества. Предъявляемые материалы должны быть комплектными и иметь предварительную оценку качества изготовителем (исполнителем).

Не предъявляются техническому контролю контактные отпечатки, передаваемые заказчику для использования на месте работ согласно условиям договора.

2.8.6. Технический контроль дает оценку качества аэрофотосъемочных материалов по каждому съемочному участку на основе проведенных контрольных измерений фотографической и фотограмметрической лабораториями и выборочной проверки материалов.

2.8.7. Проверка и оценка качества аэрофотосъемочной продукции техническим контролем не освобождает начальника АФСП, экипажи, начальников лабораторий от ответственности за качество и комплектность аэрофотосъемочной продукции.

2.8.8. Инженер технического контроля назначается приказом начальника управления ГА. При наличии нескольких инженеров технического контроля в авиапредприятии назначается старший инженер группы технического контроля (приложение 19).

Инженер технического контроля в своей работе руководствуется «Типовым положением о группе технического контроля в аэрофотосъемочном производстве эксплуатационных предприятий ГА» и ОПА-80.

2.8.9. Инженер технического контроля принимает на проверку аэрофотосъемочный материал от начальника АФСП только по завершенным съемочным участкам в соответствии с графиком, утвержденным начальником аэрофотосъемочного производства. Приемка оформляется актом приемки готовой продукции (приложение 20).

2.8.10. При приемке аэрофотосъемочной продукции в АФСП техническим контролем проверяется и оценивается:

— соответствие материалов ОПА-80, техническому проекту и условиям договора;

— фотографическое качество аэронегативного материала (аэрофильма);

— фотограмметрическое качество материалов аэрофотосъемки;

— наличие и качество пленок (регистрограмм) с показаниями радиовысотомера и статоскопа и их нумерация;

— качество репродукций накидных монтажей, правильность и полнота их оформления;

— полнота контрольных фотограмметрических измерений;

— полнота и правильность паспортов аэрофотосъемки.

2.8.11. Разногласия между инженером технического контроля и руководством АФСП по вопросам пригодности аэрофотосъемочной, фотолабораторной и специальной аппаратуры, качества продукции, изготавливаемой и предъявляемой на технический контроль, технологии отдельных процессов разрешаются управлением МГА. В этом случае инженер технического контроля сообщает в МГА существо разногласия, решение руководства авиапредприятия, управления, а также свое мнение и предложение.

2.8.12. Работники технического контроля осуществляют не только своевременный контроль и оценку качества аэрофотосъемочной продукции, но и проводят мероприятия по предотвращению брака, повышению качества продукции и производительности труда.

Руководство авиапредприятия, АФСП должно способствовать и оказывать помощь работникам технического контроля в проведении указанных мероприятий.

2.8.13. В период аэросъемочного сезона инженеры технического контроля ежемесячно составляют информацию о работе АФСП с указанием: качества работ, причин и видов брака, количества технологических отходов и предлагаемых мероприятий по повышению качества аэрофотосъемочных работ. Информация рассылается во все АФСП авиапредприятия, на базу авиапредприятия, в управление ГА.

По окончании аэрофотосъемочного сезона инженеры технического контроля обобщают результаты работ АФСП и участвуют в конференции по обмену передовым опытом работы, в проведении технической учебы по повышению квалификации специалистов, участвующих в аэрофотосъемочных работах.

2.8.14. На аэрофотосъемочный материал, не принятый техническим контролем и отнесенный к браку, составляются в пятидневный срок карточка брака (приложение 21) и акт, в котором указываются причины и виды брака, а также виновные в допущении брака.

Если продукция забракована из-за неудовлетворительной работы аэрофотосъемочной аппаратуры, то указываются номера отказавших приборов, фамилии бортоператора и штурмана-аэрофотосъемщика. Если причиной брака является неудовлетворительное фотографическое качество, то независимо от причины

брака в акте указываются атмосферные условия (видимость, атмосферная дымка), время съемки, характер ландшафта, выдержки; тип и год выпуска, номера эмульсии и оси аэрофотопленки, условия фотолабораторной обработки и результаты сенситометрического контроля.

К карточке брака прилагаются образцы брака аэрофотопленки (если возможно) и результаты измерений, заверенные инженером технического контроля, начальником АФСП и начальниками лабораторий.

2.8.15. По завершении аэрофотосъемочных работ на объекте аэрофотоматериал предъявляется контрольным органам в соответствии с действующим положением.

Материал, прошедший спецконтроль, принятый и оцененный по качеству техническим контролем, комплектуется по объектам работ и предъявляется для сдачи заказчику.

2.8.16. При приемке готовой продукции без приемки заказчиком составляется акт обмера выполненных работ (приложение 22). Акт обмера составляется по каждому объекту с учетом фактически выполненных объемов работ по законченным наименьшим съемочным участкам, к нему прилагается картограмма выполненных работ.

2.8.17. Учет материалов аэрофотосъемки, передача их внутри АФСП, систематизация, упаковка и пересылка заказчику производятся согласно действующим инструкциям.

2.8.18. Контактная печать (аэрофотоснимки) с цветных и спектрозональных аэронегативов выполняется по договору на базе авиапредприятия.

Ответственность за своевременное выполнение и качество цветных аэрофотоснимков несет руководство аэрофотосъемочного производства авиапредприятия.

2.9. ОКОНЧАНИЕ РАБОТ В АФСП. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТЧЕТА

2.9.1. По окончании аэрофотосъемочных работ на месте базирования АФСП начальник партии должен сдать на хранение в авиапредприятие следующие документы:

— переписку с заказчиками и приемо-сдаточные акты;

— технические паспорта аэрофотосъемки (копии);

— донесения штурманов-аэрофотосъемщиков в фотограмметрическую лабораторию;

— справки бортоператоров и штурманов-аэрофотосъемщиков в фотолабораторию;

— журналы фотограмметрических измерений и вычисления углов наклона;

— эталоны аэронегативов;

— карточки брака, акты и образцы забракованной продукции;

— журналы регистрации полетных листов и съемочного времени;

— заказы в фотолабораторию;
— журналы учета аэрофотопленки и фотобумаги;
— журналы поверяющих;
— журнал передачи аэрофильмов;
— карточки выдачи аэрофотоматериалов.

2.9.2. По окончании аэрофотосъемочных работ каждая АФСП составляет технический отчет по аэрофотосъемочным работам, который содержит анализ выполненных работ. В отчете освещаются технические, технологические и организационные особенности выполнения аэрофотосъемочных работ, результаты внедрения новой техники, технических усовершенствований, использования рационализаторских предложений и изобретений с экономическим анализом.

В приложении к отчету АФСП представляются формы, содержащие сведения об объемах выполненных аэрофотосъемочных работ.

2.9.3. На незавершенные съемочные объекты по окончании аэрофотосъемочных работ в АФСП составляется акт инвентаризации незавершенных аэрофотосъемочных работ.

О порядке составления годового технического отчета по производству аэрофотосъемки.

2.9.4. Технический отчет отражает производственную деятельность авиапредприятия за минувший год и состоит из текстовой части, заполненных форм и картограмм размещения аэрофотосъемочных объектов.

В текстовой части отчета дается анализ:
— выполнения годового плана, договорных обязательств;
— валовой и съемочной производительности;
— эффективности производства;
— качества продукции;
— экономии топлива, материалов;
— применения новой техники и технологий.

Пояснения к заполнению форм:

Форма № 1.

Шифры объектов в гр. 2 приводятся в нарастающем порядке.

Характеристика рельефа «равнина» и «горы» указывается в соответствии с техническими проектом.

При применении гиростабилизирующей установки, радиовысотомера и статоскопа в гр. 7, 8, 9 указывается тип прибора, а при отсутствии их в соответствующей графе ставится прочерк.

В гр. 11 указывается вид аэрофотосъемки в соответствии с договором (съемка площади, по заданным осям, маршрутная и прочая).

При наличии в объекте материалов аэрофотосъемки, принятых заказчиком, но не отвечающих по качеству ОПА-80, в гр. 12 делается пометка «имеются отклонения».

В гр. 13 указывается объем работ по договору с учетом всех изменений, внесенных в договор на день составления отчета. При съемке маршрутов по заданным линиям в отчете указывается объем

в эквивалентных им квадратных километрах. При съемке площади в случае увеличения против ОПА-80 обеспечения границ объекта и участков указывается вся площадь.

При съемке объектов одновременно двумя АФА для вспомогательного АФА заполняются только гр. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, а в примечании поясняется: «съемка двумя АФА одновременно».

В гр. 15, 16 указываются объемы в соответствии с приемосдаточным актом, с точностью до целых квадратных километров.

В итог гр. 17, 18, 19 и 20 включаются также объемы работ маршрутной съемки, выполненной в соответствии с ОПА-80.

Объем, указанный в гр. 16, должен быть равен сумме объемов в гр. 17 и 19.

Наименование организации заказчика и адрес отправки материалов аэрофотосъемки при заполнении гр. 23 должны соответствовать договору и реестру отправки.

Качество указывается с точностью до 0,1%.

Итоговые данные суммируются по гр. 14, 16, 17, 19, а в итоге гр. 18, 20 вычисляется среднее.

Форма № 2.

В форму включаются все частично или совсем невыполненные объекты, за исключением тех, на которые договоры расторгнуты.

Шифры объектов в гр. 2 приводятся в нарастающем порядке.

При заключении договора без гарантии выполнения в гр. 12 причины невыполнения объекта не указываются, а делается пометка «не гарантировано».

Итоговыми графами являются 5, 7, 9.

Форма № 3.

В форму включаются объемы по заказчикам на момент составления отчета.

Суммарные сведения гр. 5 должны соответствовать итогу по гр. 16 формы № 1, а гр. 7 итогу по гр. 9 формы № 2.

Процентные показатели выводятся по каждой организации и в целом по авиапредприятию.

Итоги по объектам, выполняемым без гарантии, показываются только в гр. 3, 5, 7.

Форма № 4.

Характеристика работ авиаотряда заполняется в соответствии с графами.

Форма № 5.

Указывается вся израсходованная за год аэрофотопленка шириной 0,19 и 0,32 м.

В прочие расходы (п. 2) включается неэкспонированная аэрофотопленка (концы фильмов).

Перерасход аэрофотопленки определяется путем сравнения израсходованного количества аэрофотопленки в квадратных метрах с потребным.

Форма № 6.

В форму включаются сведения об экипажах, достигших высоких эффективных и качественных показателей при производстве аэрофотосъемочных работ.

Показатели гр. 10, 11 вычисляются исходя из объема, выполненного данным экипажем (гр. 4).

Форма № 7.

Фиксируются все случаи брака, имевшие место в АФСП, а также обнаруженные при окончательной приемке заказчиком.

3. ВОЗДУШНЫЕ СУДА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Аэрофотосъемка для различных целей производится как со специализированных аэрофотосъемочных самолетов, так и со специально оборудованных самолетов и вертолетов, находящихся на эксплуатации в гражданской авиации.

Основными воздушными судами для выполнения аэрофотосъемочных работ являются: специализированный аэрофотосъемочный самолет Ан-30, самолет Ту-134СХ и самолет Ил-14 в аэрофотосъемочном варианте (Ил-14ФК, Ил-14ФКМ, Ил-14ФКП). Эпизодически для аэрофотосъемочных работ могут использоваться самолет Ан-2 и вертолеты Ми-8Т и Ка-26.

Установка аэрофотосъемочной аппаратуры на воздушные суда производится согласно «Основным условиям установки и эксплуатации нетабельной и съемной специальной аппаратуры на самолеты и вертолеты ГА».

3.1. АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЙ САМОЛЕТ Ан-30

Самолет Ан-30 предназначен для выполнения аэрофотосъемок в средних и мелких масштабах для создания и обновления топографических карт, тематического картирования, изучения природных ресурсов Земли и для других целей.

На самолете дополнительно к штатному установлено специальное пилотажно-навигационное оборудование, удовлетворяющее специфические требования самолетовождения по всей траектории полета как при выполнении аэрофотосъемки площади, так и при маршрутной съемке.

Для установки АФА и приборов аэрофотосъемочного комплекта в салоне самолета оборудованы три шахты с остекленными люками (табл. 2).

Над люками шахт № 1 и 3 устанавливаются АФА для плановой аэрофотосъемки, над люком шахты № 2 — оптический блок электронного командного прибора. Для перспективной аэрофотосъемки оборудованы два люка (№ 4 и 5), расположенные по

правому и левому бортам симметрично оси самолета. Стекла этих люков установлены под углом 28° к плоскости пола салона самолета. Остекление всех люков выполнено плоскопараллельным силикатным стеклом.

Таблица 2

Размеры шахт и люков

№ люка	Размеры (длина, ширина, глубина), мм	
	шахты	люка в свету
1	1000×960×330	810×785
2	500×960×330	370×390
3	1000×960×330	390×390
4	500×560	280×280
5	500×560	280×280

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** ВЫПОЛНЯТЬ АЭРОФОТОСЪЕМКУ ПРИ СНЯТЫХ СТЕКЛАХ, ЛЮКОВ.
2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** ГЕРМЕТИЗИРОВАТЬ САЛОН САМОЛЕТА ПРИ СНЯТЫХ СТЕКЛАХ ЛЮКОВ.
3. ЗАЩИТНЫЕ ШТОРКИ ЛЮКОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ, ПОСАДКОЙ, ПРИ РУЛЕНИИ И НА ПЕРЕЛЕТАХ.
4. ОТКРЫТИЕ ШТОРОК ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРЕД НАЧАЛОМ АЭРОФОТОСЪЕМКИ.

С наружной стороны все люки закрываются защитными шторками, управление которыми осуществляется дистанционно с рабочего места первого бортоператора. Все стекла люков во избежание запотевания и обмерзания обдуваются теплым воздухом из системы кондиционирования самолета.

Экипаж самолета Ан-30 при выполнении аэрофотосъемочных работ состоит из семи человек: командира ВС, второго пилота, штурмана-аэрофотосъемщика, бортмеханика, бортрадиста, первого бортоператора, второго бортоператора.

Рабочее место штурмана-аэрофотосъемщика размещено в остекленной кабине, расположенной в передней части фюзеляжа. Проход из кабины штурмана-аэрофотосъемщика в салон самолета оборудован по правому борту под кабиной экипажа.

Рабочее место первого бортоператора размещено в салоне самолета за люком № 2. С этого места он обслуживает аппаратуру, размещенную над люками № 1 и 2, статоскоп, радиовысотомер с фоторегистратором, а также осуществляет управление защитными шторками люков.

Рабочее место второго бортоператора размещено за люком № 3.

По правому борту у шахт № 1 и 2 установлена съемная этажерка, на которой размещаются:

— пульты управления АФА;

— пульты управления гиростабилизирующей и универсальной плановой аэрофотоустановками;
— электронный блок ЭКП;
— индикатор радиовысотомера с фоторегистратором;
— панель электропитания;
— приборная доска бортоператора;
— щиток с выключателями открытия и закрытия защитных шторок люков.

Статоскоп ТАУ-М установлен на полу салона впереди люка № 1 у правого борта.

Все приборы аэрофотосъемочного комплекта устанавливаются в салоне самолета в соответствии с техническими условиями на размещение и правилами эксплуатации на воздушных судах, изложенными в технических описаниях приборов (табл. 3).

Таблица 3

АФА и специальные аэрофотосъемочные приборы, устанавливаемые на самолете Ан-30

Наименование аппаратуры	№ люка			
	1	2	3	4, 5
Гиростабилизирующая аэрофотоустановка ГУТ-3	+		—	—
Электронный командный прибор ЭКП-2М (ЭКП-3)	—	Оптический блок ЭКП-2М (ЭКП-3)	—	—
Плановая универсальная аэрофотоустановка АФУС-У	+		+	—
АФА:				
ТАФА-10	+	—	+	Специальная аэрофотоустановка для АФА
ТЭС-10	+	—	+	
ТЭС-7	+	—	—	
ТЭС-5	+	—	—	
ТЭ-200	+	—	+	—
ТЭ-35	+	—	+	—
ТЭ-500	+	—	+	—
42/20	+	—	+	—
41/20	+	—	+	—

Примечание. АФА в аэрофотоустановках ГУТ-3 и АФУС-У устанавливаются в соответствующих переходниках.

Для перезарядки кассет АФА и фоторегистраторов в салоне самолета оборудовано темное помещение размером 1,0×1,2 м, в котором установлен стол для перезарядки кассет и шкаф для хранения запаса аэрофотопленки. В помещении имеется плафон освещения, приточно-вытяжная вентиляция, самолетное переговорное устройство и щиток кислородного оборудования.

Над шахтами в верхней части салона укреплена балка транспортирующего устройства с лебедкой грузоподъемностью до 250 кгс, предназначенного для монтажа и демонтажа аэрофотооборудования.

3.2. САМОЛЕТ Ту-134СХ

Самолет Ту-134СХ предназначен для выполнения комплексных исследований земной поверхности, аэросъемочных и аэрофотосъемочных работ.

Самолет оборудован навигационным комплексом «Мак», который совместно с автоматической бортовой системой управления (АБСУ-134А) обеспечивает автоматическое самолетовождение по всей траектории аэрофотосъемочного (аэросъемочного) полета, а также выдачу сигналов в аэрофотосъемочную аппаратуру и информации о навигационных параметрах.

Визуальный контроль проложения аэросъемочных маршрутов и заходов на очередные маршруты осуществляется штурманом-аэрофотосъемщиком с помощью штурманского коллиматорного визира.

Для установки специальной съемочной аппаратуры и АФА в салоне самолета оборудованы четыре шахты одного размера 1000×1000 мм. В первых двух шахтах прорезаны люки круглой формы диаметром в свету 640 мм, в третьей шахте — прямоугольный люк размером 830×805 мм. Все три люка имеют остекление из плоскопараллельного оптического силикатного стекла.

В четвертой шахте люк остекления не имеет и при отсутствии предназначенной для установки над ним аппаратуры в гермоконтейнере он закрывается специальной герметичной заглушкой.

Все люки с наружной стороны закрываются дистанционно управляемыми створками.

Экипаж самолета Ту-134СХ при выполнении аэрофотосъемочных работ состоит из семи человек: командира ВС, второго пилота, штурмана-аэрофотосъемщика, борттехника (бортинженера), бортрадиста (бортэлектрика), первого бортоператора, второго бортоператора.

Рабочее место штурмана-аэрофотосъемщика размещено в носовой остекленной кабине, где сосредоточены органы управления навигационным комплексом «Мак» и установлен коллиматорный штурманский визир.

Рабочие места первого и второго бортоператоров размещены у шахт с установленной в них аэрофотосъемочной аппаратурой.

В хвостовой части салона размещены два темных помещения: одно для перезарядки кассет АФА и фоторегистраторов, во втором оборудуется фотолаборатория для проявления фильмов РЛС.

Для установки и снятия в наземных условиях аэрофотоаппаратуры и других блоков аэрофотооборудования, а также стекол, расположенных в шахтах № 1, 2 и 3, на самолете установлена специальная система подъема блоков аппаратуры.

Эта система состоит из двух рельсов (неподвижного и подвижного), кареток с лебедками и комплекта приспособлений для подъема.

Таблица 4

Размеры шахт и люков

№ шахты	Шахты, мм	Люки (в свету), мм
1	1000×1000	Круглый, ∅ 640
2	1000×1000	Круглый, ∅ 640
3	1000×1000	Прямоугольный, 830×805
4	1000×1000	Без стекла

В потолке салона над шахтами № 1 и 4 оборудованы два астролюка, закрытых иллюминаторами со стеклами круглой формы, диаметр в свету 330 мм.

3.3. САМОЛЕТ Ил-14ФК (Ил-14ФКМ, ФКП)

Аэрофотосъемочный самолет Ил-14ФК (ФКМ, ФКП) предназначен для выполнения аэрофотосъемочных работ в средних и крупных масштабах.

Для осуществления самолетовождения при проложении аэросъемочных маршрутов и выполнении заходов на маршруты на самолетах Ил-14ФК (ФКМ, ФКП) установлено специальное пилотажно-навигационное оборудование, включающее:

— автопилот с автоматом программного разворота;
— курсовую систему;
— астрономический компас;
— два коллиматорных штурманских визира.

АФА и специальные приборы аэрофотосъемочного комплекта размещены в салоне самолета, где оборудованы три шахты, в которых прорезаны четыре люка. Три люка — для установки над ними АФА и четвертый — для оптического блока электронного командного прибора (табл. 5).

Таблица 5

Размеры шахт и люков

№ люков	Шахты, мм	Люки (в свету), мм
1	1770×800×750	720×620
2		350×350
3	720×800×650	350×500
4	930×800×570	350×500

Над люком № 1 в шахте № 1 устанавливаются АФА в гиростабилизирующей аэрофотоустановке, над люком № 2 в той же шахте — оптический блок электронного командного прибора.

В шахте № 2 над люком № 3 в плановой аэрофотоустановке устанавливается АФА с фокусным расстоянием 200 мм и более.

Над люком № 4 шахты № 3 в плановой универсальной аэрофотоустановке может быть установлен АФА с фокусным расстоянием 200 мм и более.

С наружной стороны люки № 1, 2, 4 защищены сдвижными шторками, а люк № 3 — створками. Управление защитными шторками и створками осуществляется дистанционно с рабочего места первого бортоператора.

Экипаж самолета Ил-14ФК (ФКМ, ФКП) при выполнении аэрофотосъемочных полетов состоит из семи человек: командира ВС, второго пилота, штурмана-аэрофотосъемщика, бортмеханика, бортрадиста, первого бортоператора, второго бортоператора.

Рабочее место штурмана-аэрофотосъемщика размещено в отсеке фюзеляжа за кабиной экипажа. Для обеспечения обзора вперед и вниз вместо иллюминаторов с правого и левого бортов установлены блистеры со штурманскими коллиматорными визирами.

Рабочее место первого бортоператора оборудовано в шахте № 1 за оптическим блоком электронного командного прибора, второго бортоператора — за шахтой № 3. У рабочего места первого бортоператора справа между шахтой и правым бортом установлена этажерка, на которой размещены:

— пульты управления АФА;

— пульт управления гиростабилизирующей аэрофотоустановкой;

— пульт управления плановой универсальной аэрофотоустановкой;

— электронные блоки АФА;

— электронный блок электронного командного прибора;

— индикатор топографического радиовысотомера с фоторегистратором;

— приборная доска бортоператора;

— щиток с розетками и выключателями электропитания АФА и спецприборов;

— щиток управления шторками и створками люков;

— абонентский аппарат СПУ.

Перед этажеркой на полу салона установлен статоскоп. В хвостовой части фюзеляжа по левому борту оборудовано темное помещение для перезарядки кассет АФА и фоторегистраторов.

Таблица 6

АФА и специальные аэросъемочные приборы, устанавливаемые на самолет Ил-14ФК (ФКМ, ФКП)

Наименование аппаратуры	Шахты/люки			
	1/1	1/2	2/3	3/4
Гиростабилизирующая аэрофотоустановка ГУТ-3	+			
Электронный командный прибор ЭКП-2М		+		
Плановая универсальная аэрофотоустановка АФУС-У	+			+
Плановая аэрофотоустановка			+	
АФА:				
ТАФА-10	+			
ТЭС-10	+			
ТЭС-7	+			
ТЭС-5	+			
ТЭ-200	+		+	+
ТЭ-35	+		+	+
ТЭ-500	+		+	+
42/20	+			+

Для демонтажа и монтажа аэрофотооборудования используется транспортирующее устройство, состоящее из балки, укрепленной над шахтами под потолком салона, и скользящей по ней лебедки грузоподъемностью 200—250 кгс.

3.4. САМОЛЕТ Ан-2

Самолет Ан-2 в аэрофотосъемочном варианте предназначен для выполнения аэрофотосъемочных работ в крупных масштабах. Навигационное оборудование самолета включает только штатные навигационные приборы. Для осуществления визуального контроля проложения аэросъемочных маршрутов самолет оборудуется двумя

коллиматорными штурманскими визирами, которые устанавливаются в блистерах на правом и левом бортах. В салоне самолета оборудован круглый люк (диаметром 400 мм) для установки над ним АФА в плановой универсальной аэрофотоустановке.

Второй АФА с фокусным расстоянием 100 мм и более может быть установлен над штатным сельскохозяйственным люком. Оба люка с наружной стороны защищены специальными крышками, открытие и закрытие которых осуществляется механически из салона самолета.

Экипаж самолета Ан-2 в аэрофотосъемочном варианте состоит из пяти человек: командира ВС, второго пилота, штурмана-аэрофотосъемщика, бортмеханика, бортоператора.

В зависимости от варианта оборудования самолета рабочее место штурмана-аэрофотосъемщика может быть размещено:

— в кабине экипажа на месте второго пилота;

— в общей кабине у блистера, установленного на месте первого иллюминатора по левому борту;

— в общей кабине у блистера, установленного по правому борту между шп. № 12—14.

Рабочее место бортоператора оборудовано за основным люком.

Для перезарядки кассет АФА и фоторегистраторов на борту самолета необходимо иметь специальный мешок из светонепроницаемой ткани.

3.5. ВЕРТОЛЕТ Ми-8

Вертолет Ми-8 в аэрофотосъемочном варианте предназначен для выполнения воздушного фотографирования в крупных и средних масштабах. В аэрофотосъемочный вариант переоборудуется вертолет, имеющий в полу грузопассажирской кабины люк для внешней подвески и снабженный виброгасителями. Пилотажно-навигационное оборудование вертолета включает только штатные системы и приборы базового варианта вертолета. Дополнительно устанавливается лишь штурманский коллиматорный визир.

В комплект аэрофотосъемочного оборудования входят:

— АФА;

— универсальная плановая аэрофотоустановка либо гиростабилизирующая аэрофотоустановка;

— электронный командный прибор;

— вакуум-помпа.

В грузопассажирской кабине вертолета над люком для внешней подвески устанавливается рама с кронштейном, на которой закрепляются оптический блок электронного командного прибора и светоприемное устройство автомата регулирования экспозиции АФА.

Гиростабилизирующая (плановая универсальная) аэрофотоустановка с АФА размещается на косынке створки грузового люка, в которой прорезано отверстие диаметром 560 мм.

Экипаж вертолета при выполнении аэрофотосъемочных работ состоит из пяти человек: командира ВС, второго пилота, штурмана-аэрофотосъемщика, бортмеханика, бортоператора.

Рабочее место штурмана-аэрофотосъемщика размещено между приборными досками первого и второго пилотов. Сиденье с кронштейном для штурманского коллиматорного визира устанавливается над пультом управления автопилотом.

Рабочее место бортоператора в грузопассажирской кабине размещено около люка для внешней подвески. Справа от кресла бортоператора устанавливается этажерка, на которой размещаются пульты управления АФА, гиростабилизирующей (плановой универсальной) аэрофотоустановки, электронного командного прибора.

3.6. ВЕРТОЛЕТ Ка-26

Вертолет Ка-26 в аэрофотосъемочном варианте предназначен для выполнения аэрофотосъемки в крупных масштабах небольших участков местности.

В аэрофотосъемочный вариант переоборудуется вертолет с грузопассажирской кабиной, имеющий в полу штатный люк.

Навигационное оборудование вертолета, обеспечивающее выполнение аэрофотосъемочных работ, включает штатные системы и приборы: курсовую систему, высотомер (барометрический), авиагоризонт, указатель скорости, вариометр.

Дополнительно для контроля проложения съемочных маршрутов устанавливается штурманский коллиматорный визир.

В комплект аэрофотосъемочного и специального оборудования вертолета входят:

— АФА;
— универсальная плановая аэрофотоустановка;
— электронный командный прибор;
— вакуум-помпа.

Для обеспечения электроэнергией комплекта аэрофотосъемочной аппаратуры на вертолете устанавливаются два дополнительных преобразователя ПО-250 и ПТ-200Ц. Постоянное напряжение 27 В для работы этих преобразователей и аэрофотосъемочной аппаратуры берется от бортового генератора.

Штурман-аэрофотосъемщик на вертолете размещается в кабине экипажа на правом сиденье. Рабочее место бортоператора размещено в пассажирской кабине около люка.

Для перезарядки кассет АФА на борту вертолета необходимо иметь специальный мешок из светонепроницаемой ткани.

Таблица 7

Основные летно-технические характеристики воздушных судов

Характеристика	Самолеты				Вертолеты	
	Ан-30	Ту-134СХ	Ил-14ФК (ФКМ, ФКП)	Ан-2	Ми-8	Ка-26
Максимальная взлетная масса, кг	22200	47600	17500	5250	12000	3250
Масса пустого самолета (вертолета), кг	15550	33140	12420—12890	3400—3690	7261	1975
Двигатели	2ТВД АИ-24ВТ (по 2240 элс каждый) РУ19А-300 (800 кгс)	2Д-30 III серии (по 6800 кгс каждый) ВСУ	2АШ-82Т (1800 элс каждый)	АШ-62ИР (820 элс)	2ТВ-2-117А (1500 элс каждый)	2ПД (М-19-В26) (по 325 элс каждый)
Топливо	Керосин Т-1, Т-2, ТС-1	Керосин ТС-1	Бензин Б-95	Бензин Б-91/115	Керосин ТС-1 или ТС-2	Бензин СБ-91
Максимальный запас топлива (теоретический объем топливных баков), л	7100	18000	4380	1240±48	2027—2737 в зависимости от серии	360
Практический потолок, м	8000	11600	6500	4500	6000	3100
Практическая дальность полета, км	2360 $V_{пр}$= =310 км/ч H=6000 м	3600 $V_{пр}$= =750 км/ч H=10200 м	2600 $V_{пр}$= =280 км/ч H=2000 м	1200 $V_{пр}$= =175 км/ч H=800 м	1160 с доп. топл. баком $V_{пр}$=250 км/ч H=500 м	400 $V_{пр}$= =140 км/ч H=500 м
Максимальная продолжительность полета (при АНЗ на 1 ч), ч	5,5	4,0—4,5	9,0	6,0	В зависимости от объема установленных топливных баков	3,5 (при АНЗ на 30 мин)

Диапазон крейсерских скоростей, км/ч	350—400	750—850	290—320	155—190	205—220 (на H=500 м)	140 (на H=500 м)
Длина разбега по бетону, м	770	1540	480—530	170—310	—	—
Скорость отрыва (в зависимости от взлетной массы), км/ч	185—205	272—287	175	70—110	—	—
Время набора практического потолка, мин	50	24 (10 тыс. м) 45 (11,6 тыс. м)	45	—	—	—
Посадочная скорость, км/ч	170—195	250—265	135—150	80—110	—	—
Длина пробега, м	660	770	500	215—430	—	—
Размеры пассажирского салона, м	15,7×2,8×1,9	14,8×2,7×2,0	(7,9—9,9)×2,7×1,9	4,1×1,6×1,8	5,3×2,4×1,8	1,8×1,3×1,4
Наличие фотолюков	2 люка для плановой АФС, 2 — для перспективной	4 люка, из них 3 остекленных для плановой АФС	3 люка для плановой АФС	1 люк, штатный и 2 — оборудуются	1 люк для плановой АФС	1 люк для плановой АФС
Размещение штурмана-аэрофотосъемщика	Носовая остекленная кабина	Носовая остекленная кабина	У блистеров	В общей кабине — у блистера или в кабине экипажа на правом сиденье	В кабине экипажа	В кабине экипажа на правом сиденье
Состав экипажа:	7	7	7	5	5	3
командир ВС;	1	1	1	1	1	1
второй пилот;	1	1	1	1	1	—

Продолжение табл. 7

Характеристика	Самолеты				Вертолеты	
	Ан-30	Ту-134СХ	Ил-14ФК (ФКМ, ФКП)	Ан-2	Ми-8	Ка-26
штурман-аэрофотосъемщик;	1	1	1	1	1	1
бортмеханик;	1	1	1	1	1	—
бортрадист;	1	1	1	—	—	—
первый бортоператор;	1	1	1	1	1	1
второй бортоператор	1	1	1	—	—	—
Пилотажно-навигационное оборудование:						
пилотажно-навигационный комплекс «Мак»;	—	1	—	—	—	—
автопилот;	1	1	1	—	1	—
курсовая система;	1	1	1	—	1	1
астрокомпас;	1	—	1	—	—	—
доплеровский измеритель;	1	1	1	—	—	—
метеорологический радиолокатор;	1	1	—	—	—	—
визиры	3	1	2	2	1	1
Электросистема:						
постоянный ток 27 В	2 генератора СТГ-18ТМО 18 кВт каждый	2 генератора ГС-18МО	2 генератора ГСР-6000А	Генератор ГСИ-3000М	2 стартер-генератора ГС-18ТО	Генератор ГСР-3000М 3 кВт каждый
		18 кВт каждый, генератор ВСУ ГС-12ТО 12 кВт	6 кВт каждый	3 кВт	18 кВт каждый	
однофазный переменный ток 115 В 400 Гц	Генератор ГО16ПЧ8 16 кВА	2 генератора ПО-4500 4,5 кВА каждый, 2 генератора ПО-500 500 ВА каждый	2 преобразователя ПО-1500 1500 ВА каждый	2 преобразователя ПО-500 500 ВА каждый	2 генератора СГО-30У-4 208 и 115 В 400 Гц	Преобразователь ПО-250А 250 ВА
трехфазный переменный ток 36 В 400 Гц	2 преобразователя ПТ-1000 ЦС 1000 ВА каждый	2 генератора ПТ-1500ЦБ 1,5 кВА каждый, 2 генератора ПТ-200Ц 200 ВА каждый	2 преобразователя ПТ-1000 1000 ВА каждый	Преобразователь ПАГ-1Ф и ПТ-125Ц 125 ВА	2 преобразователя ПТ-500Ц 1000 ВА каждый	Преобразователь ПТ-200Ц 200 ВА, ПТ-70Ц 70 ВА

Примечания: 1. В таблице приведены общие данные. Конкретные данные для каждого воздушного судна берутся из Руководства по летной эксплуатации (РЛЭ).

2. Для вертолета Ми-8 скорость максимальной продолжительности полета на высоте от 500 до 3000 м равна 120—130 км/ч.

4. АЭРОФОТОСЪЕМОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В комплект аэрофотосъемочного оборудования входят:

— АФА в гиростабилизирующей или плановой аэрофотоустановке;

— командный прибор;

— радиовысотомер с фоторегистратором;

— статоскоп.

В зависимости от задания на съемку в комплект аэрофотооборудования может входить один или несколько АФА с запасными кассетами.

4.1. АЭРОФОТОАППАРАТЫ

АФА представляет собой оптико-электромеханическое устройство, предназначенное для фотографирования земной поверхности с воздушного судна в целях фотограмметрических измерений или для дешифрирования объектов съемки.

Основные технические характеристики отечественных аэрофотоаппаратов АФА-ТЭ, АФА-ТЭС, ТАФА-10 приведены в табл. 8. Особенностью АФА-ТЭ является большой ряд фокусных расстояний. В этих АФА применены вакуумный способ выравнивания аэрофотопленки, центральный затвор ЗВ-1 или ЗВМ с коэффициентом полезного действия 0,8—0,9.

АФА-ТЭС обладают высококачественной оптикой, снабжены роторными затворами с диапазоном выдержек от 1/100 до 1/700 с и системой автоматического регулирования экспозиции (кроме ТЭС-5М). Выравнивание аэрофотопленки производится прижимом ее к стеклу (кроме ТЭ-35, у которого вакуумное выравнивание).

ТАФА-10 обеспечивает на практике разрешающую способность снимка не менее 20 мм$^{-1}$ и дисторсию не более 0,01 мм, диапазон выдержек (с) фотозатвора составляет 1/75—1/1000. ТАФА-10 имеет систему автоматического регулирования экспозиции (АРЭ), которая предназначена для стабилизации интегральной плотности аэронегативов как в пределах одного аэрофильма, так и от аэрофильма к аэрофильму.

Светоприемное устройство ТАФА-10 выполнено отдельным блоком, в котором размещены: чувствительный элемент — фоторезистор (фотодиод в последних выпусках ТАФА-10), устройство введения величины светочувствительности аэрофотопленки и установки цветных светофильтров в поле зрения чувствительного элемента.

Спектральная характеристика чувствительного элемента со светофильтрами соответствует спектральной характеристике аэрофотопленки «Изопанхром» с такими же светофильтрами, что дает возможность более точно учитывать кратность светофильтров в различных условиях полета.

Таблица 8

Основные технические характеристики аэрофотоаппаратов

Тип АФА	АФА-ТЭ				
	70	100	140	200	350
1	2	3	4	5	6
Объектив	Руссар-29Б	Руссар-44	Руссар-43	Руссар-Плазмат	Тафар-3
Фокусное расстояние, мм	70	100	140	200	350
Относительное отверстие объектива	1:9,0	1:6,8	1:6,8	1:6,3	1:6,0
Ирисовая диафрагма	Нет	До 1:16	До 1:16	До 1:16	Нет
Фотограмметрическая дисторсия, мм	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02
Разрешающая способность, $мм^{-1}$:					
центр	25	35	36	40	30
по полю	12	15	20	20	15
Угол поля зрения,°					
по диагонали	122	103	85	65	40
по стороне аэрофотоснимка	104	84	66	49	29
Затвор и диапазон выдержек	ЗВ-1	1/40—1/120	1/40—1/120	1/40—1/120	Жалюзи
	ЗВМ	1/70—1/300	1/70—1/300	1/70—1/300	1/75—1/300
Продолжительность цикла, с	До 2,3	До 2,3	До 2,3	До 2,3	До 2,3
Светофильтры	ЖС-18	ЖС-18	ЖС-18	ЖС-18	ЖС-18

Продолжение табл. 8

Тип АФА	АФА-ТЭ				
	70	100	140	200	350
1	2	3	4	5	6
	ОС-14	ОС-14 КС-14	ОС-14 КС-14	ОС-14 КС-14	ОС-14 КС-14
Формат аэрофотоснимка, см	18×18	18×18	18×18	18×18	18×18
Емкость кассеты (количество аэрофотоснимков)	300	300	300	300	300
Аэрофотопленка	19×6000 см, неперфорированная и перфорированная панхром, изопанхром; для АФА с $f_к$ более 100 мм спектрозональная и цветная				
Напряжение (постоянного) электрического тока, В	27	27	27	27	27
Мощность, Вт	До 110	До 110	До 110	До 110	До 110
Способ выравнивания аэрофотопленки	Вакуумный				
Тип фотоустановки	Кольцевая трехточечная; АФУС-У, ГУТ-3				
Полетная масса комплекта, кг	39,5	36,0	38,0	44,0	47,5
Состав комплекта	Камерная часть, две кассеты, фотоустановка, командный прибор				

Тип АФА	ТАФА	АФА-ТЭС			АФА-ТЭ	АФА-42/20
	10	5М	7	10	35	20
1	2	3	4	5	6	7
Объектив	Ортогон-5А	Руссар-62	Руссар-800	Руссар-71	Руссар-68	Орион-1
Фокусное расстояние, мм	100	50	70	100	350	200
Относительное отверстие объектива	1:6,3	1:9,0	1:6,8	1:6,8	1:7,0	1:6,3
Ирисовая диафрагма	До 1:9,5	Нет	До 1:9,5	До 1:9,5	До 1:9,5	До 1:16
Фотограмметрическая дисторсия, мм	±0,010	±0,100	±0,010	±0,010	±0,010	0,3
Разрешающая способность, $мм^{-1}$:						
центр	55	55	70	90	50	35
по полю	18	16	25	30	30	8
Угол поля зрения,°						
по диагонали	103	136	122	103	40	92
по стороне аэрофотоснимка	84	120	104	84	29	74
Затвор и диапазон выдержки	Роторный 1/75—1/1000	ЗВМ 1/80—1/240	Роторный 1/100—1/700	Роторный 1/100—1/700	Роторный 1/100—1/700	Центральный 1/75—1/500
Продолжительность цикла, с	До 2,3	До 2,3	До 2,4	До 2,3	До 2,4	2
Светофильтры	Сменные ЖС-18, ОС-14 с оттенителями	Постоян. ЖС-18	Сменные НС, ЖС-18, ОС-14 с оттенителями		НС, ЖС-18, ОС-14 с оттенителями	НС, ЖС-18, ОС-14, КС-14

Окончание табл. 8

Тип АФА	ТАФА	АФА-ТЭС			АФА-ТЭ	АФА-42/20
	10	5М	7	10	35	20
1	2	3	4	5	6	7
Формат аэрофотоснимков, см	18×18	18×18	18×18	18×18	18×18	30×30
Емкость кассеты (количество аэрофотоснимков)	290	300	300	300	300	190
Аэрофотопленка	19×6000 см, неперфорированная и перфорированная панхром, изопанхром; для АФА с $f_к$ более 100 мм спектрозональная и цветная					
Напряжение электрического тока, В:						
постоянного	27	27	27	27	27	27
переменного, 400 Гц	115	115	115	115	115	—
Мощность, Вт	350	450	450	450	450	340 с обогревом 675
Способ выравнивания аэрофотопленки	Прижим к стеклу	Прижим к стеклу	Прижим к стеклу	Прижим к стеклу	Вакуумный	Прижим к стеклу
Тип фотоустановки	АФУС-У И ГУТ-3					
Полетная масса комплекта, кг	115	78	83	86	91	78
Состав комплекта	Камерная часть, три кассеты, электроблок, ПУ, СУ	Камерная часть, 2 кассеты, ПУ, электроблоки, СУ				Камерная часть, КП, кассета

Точность стабилизации интегральной оптической плотности системой АРЭ ТАФА-10 с отклонением ±15% от заданной.

АФА, находящиеся в эксплуатации, раз в два года проходят лабораторные исследования основных оптических и механических параметров. В формуляре АФА должны быть записи о результатах лабораторных исследований и заключение ОТК о пригодности АФА к аэрофотосъемочным работам.

В формуляре АФА должны быть указаны:

— фокусное расстояние аэрофотокамеры с точностью до 0,001 мм;

— отклонение главной точки от начала координат аэрофотоснимка, которое не должно превышать 0,2 мм;

— дисторсия объектива до 110 мм от центра аэрофотоснимка с точностью до 0,001 мм;

— расстояния между координатными метками Х—Х и У—У с точностью до 0,01 мм;

— выдержки фотозатвора при установке фиксированных значений по шкале выдержек.

Выравнивание аэрофотопленки в АФА должно проверяться со всеми кассетами, с которыми он будет использоваться в процессе эксплуатации.

В АФА с выравнивающими стеклами погрешность выравнивания определяется по отклонению координат изображений крестов на аэронегативах от паспортных координат крестов стекла на кадре размером 160×160 мм.

С учетом деформации аэрофотопленки средняя квадратичная погрешность выравнивания не должна превышать 0,01 мм, предельная погрешность координат отдельных крестов не должна превышать 0,03 мм.

В кассетах с вакуумным выравниванием проверяется отклонение поверхности выравнивающих столов от плоскости с помощью индикаторов. Отклонение от плоскости не должно быть более 0,01 мм.

При приемке АФА нужно убедиться в его исправности, проверить его работу на стенде, уделив особое внимание качеству устранения дефектов, обнаруженных в процессе эксплуатации.

4.2. ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМАНДНЫЕ ПРИБОРЫ ЭКП-2М, ЭКП-3

Электронные командные приборы ЭКП-2М и ЭКП-3 предназначены для управления темпом работы АФА в целях получения аэрофотоснимков с заданным продольным перекрытием, а также для измерения угла сноса (УС) воздушного судна.

ЭКП-2М работает в полуавтоматическом режиме управления, ЭКП-3 работает как в полуавтоматическом режиме, так и в автоматическом режиме управления темпом работы АФА при наличии на борту воздушного судна радиовысотомера РВ-18Ж и доплеровского измерителя ДИСС-013-24ФК.

Командные приборы могут управлять темпом работы одновременно двух АФА и выдавать на аэрофотоустановки сигнал для разворота АФА на УС.

Приборы состоят из двух блоков:

— *оптического визира, служащего для получения величины* W/H и УС;

— электронного блока, выполняющего функции счетно-решающего устройства.

Основные технические характеристики ЭКП-2М и ЭКП-3

Диапазон работы	ЭКП-2М	ЭКП-3
по величине W/H, $с^{-1}$ . .	0,1	0,28
по величине интервала фотографирования, с	1,5—90	
Шкала продольного перекрытия, %, для АФА с форматом аэрофотоснимка:		
18×18 см	60, 63, 66, 80, 82, 90	20, 30, 58, 60, 63, 80, 82, 90
30×30 см	52, 56, 59, 76, 78, 88	
Шкала фокусных расстояний, мм		
I канал	55, 70, 100, 140	50, 70, 100, 140
II канал	100, 350, 200	200, 350, 500
Относительная погрешность определения интервала фотографирования, % . . .	2	
Угол поля зрения визира,°:		
по направлению полета .	38	
против направления полета	21	
перпендикулярно к направлению полета . . .	±33	
Диапазон УС,°	±20	
Напряжение питания тока, В:		
переменного (400±8) Гц	115±5,7	
постоянного	27±2,7	
Потребляемый ток не более, А:		
переменный	0,8	1,0
постоянный	2,0	2,0
Полетная масса комплекта, кг	45	40

4.3. ГИРОСТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ АЭРОФОТОУСТАНОВКА ГУТ-3

Гиростабилизирующая аэрофотоустановка ГУТ-3 предназначена для стабилизации в направлении вертикали оптической оси АФА типа АФА-ТЭ с фокусными расстояниями 70, 100, 140, 200; АФА-42/20 и ТАФА-10, АФА-ТЭС-5М, 7,10 И АФА-ТЭ-35, а таже для разворота этих АФА на УС.

Для размещения различных типов АФА в ГУТ-3 имеются соответствующие кронштейны.

В комплект ГУТ-3 входят: гиростабилизирующая установка; пульт управления; электроблок; монтажный комплект кронштейнов; электрошнуры; ЗИП.

Основные технические характеристики ГУТ-3

Точность стабилизации АФА,	±5 — 8
Предельная погрешность стабилизации,	±30
Предел наклонов АФА,°	±7
Предел разворота АФА на угол сноса,°	±20
Точность автоматического разворота,°	±0,7
Время входа в режим, мин	1,0
Переключение с большой скорости коррекции гировертикали на малую	автоматическое
Напряжение питания тока, В:	
переменного (400±8) Гц	36±1,8
постоянного	27±2,7
Потребляемый ток,А, не более:	
переменный	4
постоянный	4
Габариты платформы, мм	950×720×550
Полетная масса комплекта, кг	115

4.4. АЭРОФОТОУСТАНОВКА АФУС-У

Аэрофотоустановка АФУС-У предназначена:

— для монтажа АФА на аэрофотосъемочном самолете;

— для разворота аэрофотокамеры на УС и горизонтирования ее прикладной рамки;

— для уменьшения влияния вибрации на качество аэрофотоснимков.

АФУС-У эксплуатируется с АФА типа АФА-ТЭ, ТЭС, ТАФА-10 и АФА-42/20.

Для крепления АФА на АФУС-У используются специальные кронштейны.

Комплект АФУС-У состоит из механизма разворота, на котором крепится АФА, и пульта управления.

В АФУС-У предусмотрено автоматическое, дистанционное и ручное управление разворотом АФА на УС.

Приведение плоскости прикладной рамки аэрофотокамеры в горизонтальное положение осуществляется рукоятками амортизаторов по уровню, смонтированному на корпусе механизма разворота.

Основные технические характеристики АФУС-У

КПД амортизации при максимальной выдержке затвора АФА, не менее	0,7
Предел разворота аэрофотоаппарата на угол сноса,°	±25
Угловая скорость автоматического разворота, °/с, не менее	3
Погрешность автоматического разворота, °, не более	±0,7
Напряжение питания тока, В:	
переменного (400±8) Гц	36±1,8
постоянного	27±2,7
Габариты, мм:	
механизма разворота	785×670×370
пульта управления	265×215×152
Полетная масса комплекта, кг	45

4.5. ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ РАДИОВЫСОТОМЕР РВ-18Ж

Топографический радиовысотомер РВ-18Ж предназначен для измерения высоты фотографирования и выдачи электрического сигнала, пропорционального высоте, в автоматический командный прибор (ЭКП-3) в процессе выполнения аэрофотосъемочных работ. По показаниям радиовысотомера определяют расстояние от центра проектирования аэрофотоснимка до ближайшей точки земной поверхности.

Информация о высоте выдается:

— цифровым десятичным указателем УВ-М, предназначенным для регистрации высоты;

— цифровым десятичным указателем УВ-18-2М, предназначенным для визуального отсчета высоты;

— стрелочным указателем УВ-18-4, предназначенным для визуального отсчета высоты и для выдачи сигнала, пропорционального высоте, в автоматический командный прибор.

Основные технические характеристики РВ-18Ж

Диапазон измеряемых высот, м	300—10000
Средняя квадратическая ошибка измерения высоты, м, не более	5
Несущая частота передатчика, мГц	845±3
Мощность передатчика в импульсе, кВт, не менее	0,8
Длительность импульса, мкс	0,3—0,8

Чувствительность приемника, дБ/Вт	110
Частота повторения импульса запуска передатчика, Гц	1300±260
Напряжение питания тока, В:	
переменного (400±3) Гц	115±5,8
постоянного	27±2,7
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
по переменному току	120
по постоянному току	50
Масса, кг, не более	20

4.6. ФОТОРЕГИСТРАТОР ТАУ-М

Фоторегистратор ТАУ-М предназначен для регистрации показаний радиовысотомера РВ-18Ж путем фотографирования цифрового указателя высоты УВ-М, который имеет унифицированный фланец и крепится к кронштейну фоторегистратора в поле зрения объектива.

Фоторегистратор ТАУ-М автоматически фотографирует показания указателя высоты синхронно со съемкой местности АФА.

Основные технические характеристики фоторегистратора ТАУ-М

Фокусное расстояние объектива, мм	50
Относительное отверстие объектива	1:2
Коэффициент увеличения изображения	0,3
Чувствительность фотопленки для фотографирования, ед. ГОСТ $S_{0,2}$	65—130
Емкость кассеты, м	20 (720 кадров)
Ширина пленки, мм	35, перфорированная
Размер кадра, мм	24×24
Длительность открытия затвора при экспозиции, с	0,1
Цикл работы фоторегистратора с кассетой, с	1,5
Напряжение питания постоянного тока, В:	27±2,7
Потребляемый ток, А:	
без обогрева	4
с обогревом	9
Габариты, мм	260×247×455
Масса фоторегистратора с кассетой, кг, не более	12,5

4.7. СТАТОСКОПЫ С-51М И ТАУ-М

Статоскопы С-51М и ТАУ-М предназначены для измерения и автоматической регистрации колебаний барометрической высоты полета при выполнении аэрофотосъемки.

На аэросъемочном маршруте статоскоп измеряет и регистрирует изменение статического давления, по которому при последующей обработке вычисляются разности высот центров аэрофотографирования.

Статоскоп С-51М может эксплуатироваться только в негерметичных кабинах самолетов, а ТАУ-М как в герметичных, так и в негерметичных кабинах самолетов.

Основные характеристики статоскопов

	С-51М	ТАУ-М
Диапазон высот, м	0—6000	0—20000
Инструментальная погрешность на земле, м	0,2	0,4
Количество жидкостных манометров	2	1
Емкость кассеты фоторегистратора, м	25	20
Скорость перемотки пленки, мм/с	2	1
Напряжение питания постоянного тока, В	27±2,7	27±2,7
Потребление тока, А	1	1,5
с электрообогревом	—	8,0
Габариты, мм	455×370××310	380×295××345
Полетная масса комплекта, кг	15	15

5. ВЫПОЛНЕНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

5.1. ПОДГОТОВКА К АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ НА БАЗЕ АВИАПРЕДПРИЯТИЯ

5.1.1. Перед началом сезона аэрофотосъемочных работ производится комплектование экипажей воздушных судов и распределение их по АФСП.

5.1.2. Штурманы-аэрофотосъемщики и бортоператоры аэрофотосъемочных воздушных судов должны иметь специальную подготовку и допуск к полетам для производства аэрофотосъемки на данном типе воздушного судна, о чем в свидетельстве должна быть сделана соответствующая запись, заверенная печатью авиапредприятия.

5.1.3. Подготовка к выполнению аэрофотосъемочных работ включает как общую подготовку, определяемую НПП ГА, НШС ГА и другими руководящими документами гражданской авиации, так и специальную подготовку, обусловленную спецификой этих работ.

5.1.4. В процессе подготовки (переподготовки) все члены экипажа должны ознакомиться с теоретической основой аэрофотосъемочных работ, методикой выполнения полетов при производстве аэрофотосъемки в различных масштабах, требованиями к

метеорологическим условиям аэрофотографирования и др. Особое внимание обращается на знание требований к выдерживанию параметров полета: высоты, скорости, курса и крена самолета, требований к точности захода на съемочный маршрут, допустимым отклонениям от маршрута, а также на знание требований, изложенных в ОПА-80.

5.2. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖА

5.2.1. После распределения экипажей аэрофотосъемочных воздушных судов по соответствующим АФСП и получения задания от начальника АФСП проводится специальная подготовка к выполнению аэрофотосъемочных работ.

5.2.2. Экипаж воздушного судна должен ознакомиться:

— с техническим заданием на производство работ;

— с рельефом и климатическими условиями района работ;

— с расположением воздушных трасс, расположением и основными характеристиками аэродромов ГА в районе работ;

— с техническими условиями и особыми требованиями к аэрофотосъемке каждого объекта, со сроками и очередностью выполнения аэрофотосъемки объектов и съемочных участков;

— с метеорологическим обеспечением района работ и возможностью оперативного получения метеоинформации.

5.2.3. Штурман-аэрофотосъемщик должен ознакомиться с техническими проектами на каждый объект аэрофотосъемки данной АФСП и получить выписку из технического проекта (табл. 9).

Таблица 9

ВЫПИСКА
из технического проекта

Объект	№ съемочного участка	Масштаб	Фокусное расстояние АФА	Площадь, км²		Продольное перекрытие	Поперечное перекрытие	Поперечный базис	Кол-во маршрутов	Высота полета		Время		Дополнит. требован. Спец. приборы
				физическая	приведенная					абсолютная	над средней плоскостью	валовое	съемочное	

5.2.4. По ознакомлении с техническими проектами и получении выписок с расчетными данными на каждый объект аэрофотосъемки штурман-аэрофотосъемщик готовит картографический материал.

5.2.5. При выполнении аэрофотосъемочных работ штурман-аэрофотосъемщик, кроме бортовой полетной документации для полетов по трассам гражданской авиации (в соответствии с НШС ГА), обязан иметь следующие картографические материалы:

— полетные карты масштаба 1:1 000 000 для ведения общей и детальной ориентировки при выполнении полетов до съемочных участков, перелетов с участка на участок и возвращении на аэродром базирования по окончании аэрофотосъемки;

— рабочие карты, масштаб которых может быть в 3—5 раз мельче масштаба аэрофотографирования, для самолетовождения непосредственно при производстве аэрофотосъемки для осуществления контроля заходов на съемочные маршруты и контроля проложения аэросъемочных маршрутов; в качестве рабочих применяются в основном топографические карты масштаба 1:50 000 и 1:100 000.

Для подбора необходимых листов топографических карт используют сборные таблицы, а также схемы разграфки листов карт различных масштабов (приложения 24, 25, 26).

Примечание. При аэрофотосъемке в масштабе 1:100 000 и мельче в качестве рабочих карт применяются карты масштаба 1:500 000 и 1:1 000 000;

— фотоматериалы — фотосхемы, уточненные фотосхемы, фотопланы, репродукции накидных монтажей и отдельные аэрофотоснимки (комплекты аэрофотоснимков) аэрофотосъемок прошлых лет либо специальных, предварительно выполненных аэрофотосъемок, которые используются для самолетовождения по съемочным маршрутам и привязки к ранее снятым участкам.

5.2.6. При предварительной подготовке на полетную карту масштаба 1:1 000 000 должны быть нанесены:

— маршруты полета от аэродрома базирования или от ближайшего пункта трассы гражданской авиации до объектов и участков съемки и обратно в соответствии с требованиями НШС ГА;

— границы объектов и съемочных участков с обозначением их условных номеров и высот фотографирования над средней плоскостью участка, заданных перекрытий и количества маршрутов.

5.2.7. При подготовке рабочих карт штурман-аэрофотосъемщик рассчитывает поперечные базисы фотографирования (B_y) — расстояния между маршрутами с учетом рельефа местности и требований табл. 4 ОПА-80.

На рабочую карту разными цветами наносятся:

— границы съемочных участков;

— оси аэросъемочных маршрутов;

— линия разграфки съемочного участка на трапеции карты, для составления или обновления которой выполняется аэрофотосъемка.

5.2.8. Аэрофотоматериалы прошлых лет или специальных предварительных аэрофотосъемок целесообразно использовать в качестве картографического материала во всех случаях, когда масштаб этого материала крупнее чем 1:50 000. Использование аэрофотоматериалов вместо топографических карт при выполнении аэрофотосъемки в крупных масштабах значительно повышает точность проложения аэросъемочных маршрутов.

При подготовке аэрофотоматериалов к использованию в качестве картографической основы для визуального контроля проложения аэросъемочных маршрутов необходимо выполнить следующее:

— перенести с карты на аэрофотоматериал (фотосхему, фотоплан, отдельный аэрофотоснимок) линии географической сетки;

— нанести оси аэросъемочных маршрутов и границы участков, учитывая искажения за счет влияния рельефа.

5.2.9. На основании данных технического проекта штурман-аэрофотосъемщик рассчитывает на каждую декаду время начала и окончания работы с учетом того, что при аэрофотосъемке равнинных районов высота Солнца над горизонтом, как правило, должна быть не менее 20° (приложение 27). На основании этих же данных штурман-аэрофотосъемщик определяет необходимый комплект аэрофотосъемочного оборудования и дает распоряжение бортоператорам провести комплектацию и лабораторную проверку этого оборудования до установки его на воздушное судно.

5.2.10. Монтаж и установка аэрофотосъемочного оборудования на воздушное судно выполняется службами АТБ при обязательном участии специалистов аэрофотосъемочного производства (группы ремонта аэрофотосъемочного оборудования), бортоператоров и штурмана-аэрофотосъемщика.

5.2.11. Завершающим этапом предварительной подготовки на базе авиапредприятия является контрольный полет. Он выполняется перед вылетом к месту базирования АФСП после монтажа аэрофотосъемочного оборудования в целях проверки работы комплекта специального пилотажно-навигационного и аэрофотосъемочного оборудования.

5.2.12. В контрольном полете выполняется аэрофотографирование площади всеми входящими в комплект АФА, проверяется работа электронного командного прибора, топографического радиовысотомера, статоскопов и фоторегистраторов. Оценивается работа пилотажно-навигационного оборудования воздушного судна: выдерживание курса, крена, высоты, работа автопилота с автоматом разворота (автоматом программного разворота), правильность установки штурманских визиров.

5.2.13. По результатам контрольного полета после оценки качества материалов аэрофотосъемки составляется акт о готовности воздушного судна и его экипажа к выполнению аэрофотосъемочных работ. На основании этого акта командир авиапредприятия принимает решение о вылете воздушного судна к месту базирования АФСП.

5.3. ПОДГОТОВКА К АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ НА БАЗЕ АФСП

5.3.1. Подготовка к аэрофотосъемочным работам на базе АФСП подразделяется на предварительную и предполетную.

5.3.2. Предварительная подготовка включает общую подготовку экипажа к выполнению полетов в соответствии с требованиями НПП ГА и НШС ГА и специальную подготовку, обусловленную спецификой выполнения аэрофотосъемочных работ. Завершается предварительная подготовка выполнением тренировочного полета.

5.3.3. При предварительной подготовке на базе АФСП командир ВС и штурман-аэрофотосъемщик согласовывают с диспетчером АДП, службой УВД и контрольными органами режимы и маршруты полетов на объекты работ, порядок ведения радиосвязи в полете, сроки и порядок подачи заявок на полеты. Выясняют возможность своевременного получения метеорологической информации из районов расположения объектов аэрофотосъемки.

5.3.4. По заданию и под руководством начальника АФСП производится специальная летная тренировка в целях:

— ознакомления экипажа с районом работ и его особенностями;

— контроля экспонометрических расчетов для каждого типа аэрофотопленки, предусмотренных заданием, путем выполнения пробного аэрофотографирования;

— отработки взаимодействия членов экипажа в процессе выполнения аэрофотосъемки;

— проверки обеспечения надежной радиосвязи с АФСП.

5.3.5. Пробное фотографирование на каждый тип аэрофотопленки заключается в аэрофотосъемке площади из четырех — шести маршрутов протяженностью 2М (М — знаменатель масштаба фотографирования), которая выполняется с заданной высоты в соответствии с ОПА-80. Допускается выполнение пробного фотографирования при наличии облачности до трех — пяти баллов.

После выполнения тренировочного полета, как завершающего этапа всех разделов предварительной подготовки, экипаж воздушного судна должен быть ежедневно готов к выполнению производственного полета согласно заданию, выданному командиру ВС начальником АФСП (приложение 28).

5.4. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА К АЭРОФОТОСЪЕМКЕ

5.4.1. Непосредственно перед вылетом на аэрофотосъемку экипаж проводит как общую предполетную подготовку в объеме, предусмотренном действующими наставлениями, так и специальную, включающую подготовку материалов и оборудования к выполнению аэрофотосъемки.

5.4.2. Штурман-аэрофотосъемщик в процессе специальной предполетной подготовки обязан:

— проконтролировать наличие на борту воздушного судна картографических, справочных и расчетных материалов, необходимых для выполнения задания;

— проверить исправность специального навигационного оборудования в соответствии с инструкциями по его эксплуатации;

— совместно с бортоператором проверить исправность аэрофотооборудования;

— проконтролировать наличие аэрофотопленки и пленки для фоторегистраторов в количестве, необходимом для выполнения задания.

5.4.3. Бортоператор в процессе предполетной подготовки обязан:

— проверить работу защитных шторок (створок) фотолюков;

— проверить, чтобы в шахтах фотолюков, в местах установки АФА и запасных кассет не было посторонних предметов и мусора;

— протереть спиртом внутреннюю и внешнюю поверхности защитных стекол фотолюков, а также светофильтры и наружные поверхности линз объектива и выравнивающих стекол АФА;

— проверить завод и установить московское время на часах АФА и фоторегистраторов;

— проверить и при необходимости отрегулировать подсветку часов и уровня в АФА;

— проверить наличие и натяжение контрольных нитей в АФА (при применении АФА-ТЭ);

— проверить правильность зарядки кассет;

— проверить наличие необходимого количества и ассортимента аэрофотопленок;

— проверить под током работу АФА, аэрофотоустановок (гиростабилизирующей и плановой универсальной), статоскопа и фоторегистратора.

5.4.4. Бортмеханик обязан присутствовать при проверке бортоператором комплекта аэрофотоаппаратуры и при необходимости обеспечивать наземное электропитание.

5.4.5. Бортрадист в процессе предполетной подготовки электро- и радиооборудования воздушного судна должен проверить работу топографического радиовысотомера.

5.4.6. Командир ВС, второй пилот и штурман-аэрофотосъемщик перед принятием решения на вылет должны ознакомиться с метеорологической обстановкой на съемочных участках и определить, на каких участках производить работу.

5.4.7. Решение о возможности выполнения полета принимает командир ВС при участии второго пилота и штурмана-аэрофотосъемщика.

5.4.8. Разрешение на вылет дает диспетчер аэропорта при согласии начальника АФСП.

5.5. ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

5.5.1. Аэрофотосъемочный полет включает три основные этапа:

— взлет, набор высоты и полет до съемочного участка;

— аэрофотосъемку заданного участка;

— возвращение на аэродром, снижение и посадку.

5.5.2. Основные обязанности членов экипажа на каждом этапе полета, определенные действующими наставлениями и инструкциями, обязательны для выполнения независимо от цели полета. Дополнительные обязанности обусловливают действия, направленные на обеспечение выполнения аэрофотосъемки.

Во время взлета и посадки членам экипажа **запрещается:**

— покидать свои рабочие места без разрешения командира ВС;

— производить проверку аэрофотосъемочной аппаратуры, приборов и систем;

— обращаться к командиру ВС и другим членам экипажа по каким-либо вопросам, за исключением предупреждения об угрозе безопасности полета.

5.5.3. Командир ВС обязан по прибытии в район съемки:

— сообщить на аэродром базирования АФСП или непосредственно начальнику партии (при наличии специальной радиостанции) метеорологические условия в районе съемочного участка и свое решение о начале работы;

— в случае необходимости (при отсутствии благоприятных метеорологических условий) запросить разрешение начальника АФСП о переходе на другой съемочный участок;

— за 10—15 мин до подхода к границе съемочного участка набрать заданную барометрическую высоту полета, выключить автопилот, в режиме прямолинейного горизонтального полета произвести балансировку воздушного судна триммерами, включить автопилот и передать управление разворотом штурману-аэрофотосъемщику.

В процессе выполнения аэрофотосъемки командир ВС обязан:

— контролировать работу специального пилотажно-навигационного оборудования;

— предупреждать штурмана-аэрофотосъемщика о всех изменениях режима или программы полета;

— при заходе на очередной съемочный маршрут контролировать величину угла крена;

— периодически получать и анализировать данные о фактической погоде на соседних съемочных участках, а также на базовом и запасных аэродромах;

— при длительных полетах постоянно контролировать остаток топлива;

— регулярно информировать наземные службы о ходе выполнения задания.

5.5.4. Штурман-аэрофотосъемщик до подлета к съемочному участку обязан:

— оценить метеорологические условия;

— сообщить бортоператору метеоусловия, фокусное расстояние АФА, заданные продольное и поперечное перекрытия и тип светофильтра;

— определить наиболее рациональную последовательность проложения аэросъемочных маршрутов;

— подготовить картографический и справочный материал к выполнению задания;

— запросить первого бортоператора о готовности к съемке;

— доложить командиру ВС о готовности к выполнению задания и о предполагаемой последовательности выполнения съемки.

За 10—15 мин до подхода к съемочному участку штурман-аэрофотосъемщик должен закончить подготовку пилотажно-навигационного оборудования к выполнению съемки. Для этого необходимо:

— перевести курсовые приборы в режим индикации истинного курса, предупредив об этом всех членов экипажа;

— на шкалах автомата разворота установить программу предстоящей съемки (заданный путевой угол первого маршрута, штилевое значение углов отворота и крена), установить переключателями тип захода, направление первого захода;

— откорректировать высоту полета по показаниям топографического радиовысотомера и с учетом превышения рельефа местности.

Маршрут полета до съемочного участка должен быть рассчитан так, чтобы воздушное судно вышло на ось первого аэросъемочного маршрута и развернулось на рассчитанный курс за 2—3 мин до начала фотографирования.

5.5.5. При проложении аэросъемочного маршрута основная задача экипажа — удерживать воздушное судно на линии заданного пути.

Стабилизация воздушного судна на линии заданного пути может быть осуществлена двумя способами:

— при наличии доплеровского измерителя в составе навигационного оборудования — автоматической стабилизацией заданного путевого угла (ЗПУ) с непрерывным автоматическим учетом текущего значения УС;

— при отсутствии доплеровского измерителя — автоматической стабилизацией курса следования с периодической коррекцией его величины по результатам измерения УС.

Применение автономных методов навигации в процессе полета по аэросъемочному маршруту не может гарантировать удовлетворения всех требований к фотограмметрическому качеству материалов воздушного фотографирования. Поэтому штурман-аэрофотосъемщик должен периодически определять фактическое положение воздушного судна относительно линии заданного пути, используя результаты визуальных наблюдений и измерений, а также результаты радиотехнического определения места воздушного судна.

По результатам определения фактического места воздушного судна периодически корректируется ЗПУ или курс следования по аэросъемочному маршруту в целях удержания воздушного судна

на линии заданного пути. Поправки в курс в процессе проложения аэросъемочного маршрута не должны превышать ±2°. Штурман-аэрофотосъемщик обязан анализировать величину и знак поправок, выявлять систематическую составляющую этих поправок для каждого направления маршрутов. Учет систематических поправок при полете по последующим маршрутам позволяет сократить необходимый объем визуальных определений места воздушного судна.

На рабочей карте штурмана-аэрофотосъемщика должны быть отмечены все обнаруженные в полете отклонения от линии заданного пути.

5.5.6. При наличии на борту воздушного судна доплеровского измерителя путевой скорости и УС, а также электронного командного прибора штурман-аэрофотосъемщик после выполнения разворота на курс следования первого маршрута обязан:

— визуально уточнить положение воздушного судна относительно линии заданного пути и при необходимости вывести воздушное судно на эту линию с помощью рукоятки управления разворотом;

— уточнить программу съемки, установленную на шкалах автомата разворота, с учетом фактического значения УС;

— включить стабилизацию путевого угла (или курса);

— развернуть навигационные визиры на УС;

— дать команду бортоператору «Приготовиться к съемке».

5.5.7. При отсутствии доплеровского измерителя или электронного командного прибора первые два маршрута прокладываются без съемки. На этих маршрутах штурман-аэрофотосъемщик и бортоператор с помощью оптических визиров измеряют УС и интервал между экспозициями для обоих направлений маршрутов. Протяженность маршрутов каждого направления определяется временем, необходимым для измерения указанных величин. Полет, как и при аэрофотосъемке, выполняется с помощью систем автоматического программного пилотирования.

Измерение УС и подбор курса следования производятся методом последовательных приближений. После каждого измерения УС в расчетное значение курса следования, установленного на задатчике курса автомата разворота, вводится соответствующий угол упреждения, и измерения повторяются. Таким образом УС измеряется два-три раза.

После измерений на первом маршруте штурман-аэрофотосъемщик производит расчет и установку на шкалах автомата разворота программы захода на второй маршрут. Заход на второй маршрут выполняется с помощью автомата разворота (АР) и с визуальным контролем работы системы автоматического пилотирования.

5.5.8. После выполнения разворота все измерения повторяются на маршруте обратного направления. По окончании всех измерений и расчетов штурман-аэрофотосъемщик должен выключить АР и выполнить заход на ось первого аэросъемочного маршрута

с помощью рукоятки управления разворотом, включить АР и дать команду бортоператору «Приготовиться к съемке». В расчетной точке аэросъемочного маршрута штурман-аэрофотосъемщик подает команду «Включить аппараты».

В процессе полета по первому аэросъемочному маршруту штурман-аэрофотосъемщик должен осуществлять контроль положения маршрута и при необходимости вводить поправки в курс следования либо в путевой угол, а также уточнять расчет и установку на шкалах АР программы предстоящего захода на второй маршрут. Заход на последующий маршрут в зависимости от масштаба съемки осуществляется либо одним разворотом, либо двумя сопряженными разворотами.

Для захода одним разворотом рассчитывается и устанавливается на шкалах АР угол крена, а для захода двумя сопряженными разворотами (заход с отворотом) — угол отворота для постоянного крена 30°. Расчет производится по таблицам для заданного расстояния между маршрутами (или для заданного масштаба фотографирования) с использованием фактических значений УС и истинной воздушной скорости полета.

5.5.9. После прохождения первого аэросъемочного маршрута штурман-аэрофотосъемщик должен:

— подать команду бортоператору «Выключить аппараты»;

— определить момент начала захода на второй маршрут;

— подать команду экипажу «Приготовиться к развороту»;

— в расчетный момент начала захода нажать кнопку «разворот» на панели АР.

В процессе разворота необходимо:

— проконтролировать и откорректировать фактическую величину угла крена по указателю крена;

— на навигационных визирах установить значение УС, ожидаемого на последующем маршруте;

— изменить значение УС на шкале АР (если не включена или отсутствует система автоматического введения УС);

— на шкале «Коррекция курса» АР установить значение подобранной систематической поправки к путевому углу очередного маршрута (если такая шкала отсутствует, учесть систематическую поправку при установке значения УС).

Первый и второй заходы необходимо выполнять на таком расстоянии от границы участка, чтобы после выхода из разворота до начала съемки оставалось не менее 1 мин для визуального контроля и коррекции траектории в случае значительного отклонения от линии заданного пути после выполнения разворота.

По результатам выполнения первого и второго заходов корректируется программа разворотов отдельно для каждого направления.

5.5.10. После выхода из разворота на ось второго маршрута штурман-аэрофотосъемщик обязан:

— определить фактическое отклонение воздушного судна от оси второго маршрута; при необходимости вывести его на линию заданного пути введением поправок в заданный курс следования или в путевой угол, либо, если отклонение велико, с помощью рукоятки управления;

— откорректировать программу захода;

— подать команду бортоператору «Приготовиться к съемке».

5.5.11. При обнаружении недопустимого отклонения воздушного судна от линии заданного пути, отказа АФА или какого-либо из приборов аэрофотосъемочного комплекта съемку следует прекратить. После устранения причины, вызвавшей прекращение съемки, работу следует продолжить, повторив съемку последнего маршрута (либо части маршрута). В соответствии с основными техническими требованиями, предъявляемыми к материалам аэрофотосъемки, части маршрута, снятые в разное время, должны покрывать целое количество съемочных трапеций с обеспечением рамок. Это правило должно соблюдаться как в случае перерыва в съемке в одном полете, так и при увязке съемок, выполненных в разные дни. Покрытие пропусков также выполняется через целое количество съемочных трапеций с требуемым обеспечением рамок.

Для повторного захода на аэросъемочный маршрут штурман-аэрофотосъемщик должен установить на шкалах АР программу стандартного разворота, обеспечивающую выход на ось пройденного маршрута в обратном направлении. При необходимости выполнения какого-либо нестандартного элемента траектории полета следует выключить АР, вывести воздушное судно в требуемую точку, установить новую программу полета, включить АР и продолжить съемку.

В процессе выполнения съемки штурман-аэрофотосъемщик должен составлять графическую схему залета, отмечая на ней расположение и направление маршрутов и заходов, повторные заходы, перерывы в съемке, места замены кассет, номера аэрофильмов и количество снимков в каждом маршруте.

После прохождения последнего маршрута штурман-аэрофотосъемщик должен сообщить экипажу об окончании съемки и согласовать с командиром ВС маршрут полета для возвращения на аэродром посадки.

5.5.12. Действия бортоператора в полете до съемочного участка заключаются в подготовке к съемке всего аэрофотосъемочного комплекта. Бортоператор должен:

— открыть защитные створки (шторки) фотолюков;

— установить на шкалах автомата регулирования экспозиции светочувствительность аэрофотопленки и тип светофильтра;

— установить требуемые выдержку и диафрагму;

— согласовать следящие системы аэрофотоустановок, разворачивающие АФА в горизонтальной плоскости, с датчиками УС;

— установить на шкалах электронного командного прибора величины фокусных расстояний АФА и заданное продольное перекрытие аэрофотоснимков;

— включить топографический радиовысотомер и статоскоп;

— включить гиростабилизирующую и плановую универсальную (если предполагается съемка двумя АФА) аэрофотоустановки;

— включить электронный командный прибор.

5.5.13. По команде штурмана-аэрофотосъемщика «Приготовиться к съемке» бортоператор обязан:

— развернуть АФА на УС (или проверить исправность автоматических систем разворота АФА);

— измерить с помощью электронного командного прибора или установить на шкалах командных приборов интервал между экспозициями;

— разарретировать гиростабилизирующую аэрофотоустановку;

— проверить нивелировку плановых аэрофотоустановок;

— доложить штурману-аэрофотосъемщику о готовности к съемке.

5.5.14. По команде штурмана-аэрофотосъемщика «Включить аппараты» бортоператор должен:

— включить АФА;

— проконтролировать перемотку пленки в кассетах АФА и фоторегистраторов;

— доложить штурману-аэрофотосъемщику: «Аппараты включены»;

— записать время начала съемки и направление первого маршрута;

— в процессе прохождения маршрута контролировать УС, интервал фотографирования (интервал между экспозициями), а также наблюдать за работой аэрофотоаппаратуры.

По команде штурмана-аэрофотосъемщика «Выключить аэрофотоаппаратуру» бортоператор должен:

— дождаться очередной экспозиции основного АФА и выключить его;

— заарретировать гиростабилизирующую аэрофотоустановку;

— доложить штурману-аэрофотосъемщику о выключении АФА, сообщить количество аэрофотоснимков в маршруте и остаток аэрофотопленки;

— записать направление маршрута и количество аэрофотоснимков, сделанных на маршруте.

5.5.15. Во время захода на очередной маршрут бортоператор обязан:

— развернуть аэрофотоустановки на УС, ожидаемый на очередном маршруте (если отсутствует система автоматического разворота аэрофотоустановок);

— на командных приборах установить интервал, соответствующий направлению очередного маршрута;

— перемотать вхолостую один кадр на АФА и фоторегистраторах для отделения одного маршрута от другого.

5.5.16. В случаях, когда запас оставшейся в полете аэрофотопленки одного из АФА недостаточен для съемки очередного маршрута требуемой протяженности, бортоператор должен сообщить об этом штурману-аэрофотосъемщику до начала захода на этот маршрут. Время замены кассеты должно быть согласовано со штурманом-аэрофотосъемщиком.

5.5.17. При каждой замене кассеты бортоператор должен убедиться в чистоте объектива и выравнивающего стекла, в исправности затвора (на просвет) и правильности зарядки новой кассеты.

В начале и конце каждого аэрофильма необходимо сделать несколько пробных аэрофотоснимков, отделив их от производственных неэкспонированными кадрами с компостером (холостая перемотка).

Перед установкой кассеты на АФА и после снятия ее на эмульсионной стороне аэрофотопленки в окне кассеты бортоператор должен написать простым карандашом соответственно: «Начало» или «Конец», дату полета, номер фильма, номер кассеты и поставить свою подпись.

После проложения последнего маршрута бортоператор должен записать время окончания съемки, сделать пробные снимки, выключить аэрофотоаппаратуру и закрыть фотолюки.

5.5.18. Дополнительные обязанности других членов экипажа в процессе выполнения аэрофотосъемки.

Второй пилот должен, кроме исполнения обязанностей, определенных НПП ГА и инструкцией по взаимодействию и технологии работы членов экипажа данного воздушного судна, по указанию командира ВС оказывать помощь штурману-аэрофотосъемщику в выполнении навигационных расчетов и ведении полетной документации.

Бортрадист обязан:

— периодически выходить на связь с аэродромом базирования и с АФСП, информируя наземные службы о ходе выполнения задания и метеорологических условиях;

— поддерживать радиосвязь с другими аэрофотосъемочными воздушными судами, работающими на соседних участках;

— периодически собирать и передавать командиру ВС сведения о метеорологических условиях в районе работ и на близлежащих аэродромах.

5.5.19. Действия экипажа по завершении аэросъемочного полета.

По завершении аэросъемочного полета командир ВС должен провести с экипажем разбор полета и оценить работу каждого члена экипажа в процессе выполнения задания. Все члены экипажа должны записать в журнал свои замечания по работе материальной части.

Штурман-аэрофотосъемщик должен составить донесение (приложение 29) начальнику АФСП о выполнении задания. В донесении должны быть заполнены все графы, приведена графическая схема залета и указано, какое специальное оборудование работало одновременно с основным АФА.

Бортоператор должен разрядить кассеты, упаковать аэрофильмы и составить справки для фотолаборатории на каждый аэрофильм. Справки составляются по форме, приведенной в приложении 30.

Все экспонированные аэрофильмы должны быть переданы в фотолабораторию АФСП. Запас аэрофотопленки на борту воздушного судна должен быть пополнен.

5.6. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

5.6.1. Эксплуатация аэрофотосъемочного и специального пилотажно-навигационного оборудования, порядок работы с каждым прибором этого оборудования определяются инструкциями по эксплуатации этих приборов. Рекомендации по применению комплексов приборов и систем изложены в руководящих документах по самолетовождению аэрофотосъемочных самолетов (Ил-14ФКМ, Ан-30, Ту-134СХ, Ан-2).

5.6.2. В процессе выполнения аэрофотосъемки (при проложении съемочных маршрутов) осуществляется постоянный или периодический визуальный контроль точности проложения съемочных маршрутов и точности выполнения заходов на очередные маршруты, а также производятся измерения интервала фотографирования и УС.

5.6.3. Визуальный контроль самолетовождения штурман-аэрофотосъемщик может осуществлять двумя основными способами:

— путем нанесения линии фактического пути воздушного судна на рабочую карту (либо на фотосхему) по отметкам места воздушного судна и определения отклонений от оси маршрута;

— путем засечки ориентиров, лежащих на смежных маршрутах.

5.6.4. Для визуального контроля самолетовождения при аэрофотосъемке площади используются коллиматорные визиры. Наиболее удобны для этого широкоугольные коллиматорные визиры, которые обеспечивают штурману-аэрофотосъемщику возможность наблюдения ориентиров местности вдоль линии полета от линии горизонта до точки надира. В случаях, когда на оси текущего маршрута отсутствуют ориентиры, положение воздушного судна относительно линии заданного пути определяется по ориентирам, лежащим на смежных маршрутах.

5.6.5. Засечка ориентиров, лежащих на оси смежного (соседнего) маршрута, производится как для контроля фактического расстояния между предыдущим и текущим маршрутами, так и для

определения и фиксации ориентиров, лежащих на оси последующего маршрута.

Для наблюдения ориентиров, лежащих на смежном маршруте, плоскость визирования коллиматорного визира разворачивается в направлении, перпендикулярном к направлению полета, на рассчитанный вертикальный угол визирования — $\beta_у$:

$$\operatorname{tg} \beta_у = \frac{B_у}{H_ф},$$

где $B_у$ — поперечный базис фотографирования (расстояние между аэросъемочными маршрутами);

$H_ф$ — высота фотографирования.

При выполнении засечек ориентиров, лежащих на смежном маршруте, необходимо учитывать влияние рельефа местности, и контроль выдерживания поперечного перекрытия вести лишь по ориентирам, расположенным на возвышенностях. Полет по засечкам без привязки к рабочей карте рекомендуется лишь в том случае, когда аэрофотосъемка площади выполняется в безориентирной местности или когда нет рабочих карт требуемого масштаба.

5.6.6. Методика измерения УС и интервала фотографирования зависит от состава навигационно-пилотажного оборудования. Наличие в комплекте оборудования аэрофотосъемочного воздушного судна доплеровского измерителя УС и путевой скорости и электронного командного прибора исключает необходимость выполнения визуальных измерений этих величин. Использование информации, получаемой от автономных доплеровских измерителей УС и путевой скорости, позволяет повысить точность проложения аэросъемочных маршрутов и автоматизировать процессы при выполнении аэрофотосъемочных работ.

5.6.7. Автоматическое введение УС в АР обеспечивает стабилизацию заданного путевого угла на съемочном маршруте, а также автоматизацию процесса разворота АФА и навигационных визиров на УС и при этом исключает ряд ручных операций.

5.6.8. Данные о путевой скорости позволяют аналитически рассчитать интервал между аэрофотоснимками (приложение 31).

Доплеровская информация может быть использована в навигационном вычислителе для непрерывного вычисления координат места воздушного судна.

5.6.9. При отсутствии на борту аэрофотосъемочного воздушного судна доплеровского измерителя и электронного КП измерение УС производится с помощью оптических визиров путем разворота их в горизонтальной плоскости и совмещения продольной плоскости визирования с направлением перемещения наблюдаемых ориентиров. Измерение УС можно совместить с измерением интервала между аэрофотоснимками.

5.6.10. Измерение интервала между аэрофотоснимками можно выполнить:

— с помощью электронного КП, совмещая скорость перемещения световых линий со скоростью движения изображения местности на экране визира;

— с помощью коллиматорных визиров методом визирования вперед под базисным вертикальным углом, измеряя время прохождения ориентира от момента засечки до надира (метод используется только для контроля).

5.6.11. Штурманские коллиматорные визиры, с помощью которых осуществляется визуальный контроль точности выдерживания заданной линии пути, могут иметь следящие системы разворота в горизонтальной плоскости. При наличии этих систем визиры могут работать в двух режимах:

— визир разворачивается на УС относительно продольной оси воздушного судна, и след визирной плоскости на местности соответствует фактической линии пути;

— ось визира устанавливается на заданный путевой угол и стабилизируется в пространстве относительно меридиана места, при этом курсовая черта визира указывает на местности направление, совпадающее с линией заданного пути (или параллельное ей).

При работе в первом режиме визир помогает отметить фактическое место воздушного судна и развернуть его для выхода на выбранный ориентир; при работе во втором режиме — наметить на местности линию заданного пути даже тогда, когда на рабочей карте нет достаточного количества надежных ориентиров.

Применение визиров наиболее эффективно при использовании обоих режимов разворота визирной оси.

5.7. ВЫПОЛНЕНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В КРУПНЫХ МАСШТАБАХ

5.7.1. Аэрофотосъемка в крупных масштабах — это съемка, выполняемая в масштабе 1:10000 и крупнее. Основная особенность аэрофотосъемки в крупных масштабах состоит в том, что выполняется она с малых высот, а это:

— усложняет ведение детальной визуальной ориентировки;

— увеличивает влияние на точность проложения аэросъемочных маршрутов погрешностей пилотирования и самолетовождения;

— требует постоянного тщательного контроля проложения аэросъемочных маршрутов вследствие непостоянства параметров ветра в приземном слое;

— повышает требования к точности проложения аэросъемочных маршрутов, так как вследствие малого захвата на местности предельно-допустимые уклонения от линии заданного пути в линейном измерении весьма незначительны.

Эти факторы отрицательно влияют на фотограмметрическое качество получаемых аэрофотоматериалов (разномасштабность, колебания продольного и поперечного перекрытий). Кроме того, при аэрофотосъемках в крупных масштабах увеличивается

вероятность ухудшения фотографического качества получаемых аэрофотоматериалов вследствие нерезкости аэрофотоснимков, обусловленной сдвигом изображения из-за малой высоты полета и тем, что технические характеристики затворов АФА не позволяют установить требуемую (более короткую) выдержку.

5.7.2. Для выполнения аэрофотосъемки в крупных масштабах используются самолет Ан-2 и вертолеты Ми-8 и Ка-26. Их целесообразно применять для выполнения аэрофотосъемок площадей небольших размеров в масштабах от 1 : 10 000 до 1 : 5 000.

Вертолет Ка-26 следует использовать для аэрофотосъемки населенных пунктов, строительных площадок и других объектов небольших размеров в масштабах от 1 : 5 000 до 1 : 500.

В комплект аэрофотосъемочного оборудования для выполнения аэрофотосъемки в крупных масштабах, как минимум, должны входить:

— АФА;

— электронный КП;

— плановая аэрофотоустановка с автоматическим разворотом АФА на УС либо гиростабилизирующая аэрофотоустановка.

При выполнении аэрофотосъемки с вертолета следует применять АФА с прижимом аэрофотопленки на стекло либо необходимо в комплекте аэрофотоаппаратуры иметь вакуум-помпу, так как трубка Вентури на малых скоростях полета неэффективна.

Выполнение аэрофотосъемки в крупных масштабах с самолета Ан-2.

5.7.3. Выполнение аэрофотосъемки с самолета Ан-2 имеет особенности, обусловленные ограниченным составом пилотажно-навигационного оборудования этого самолета. Отсутствие автопилота, АР, доплеровского измерителя путевой скорости и УС позволяет применять только визуально-инструментальный метод самолетовождения во время проложения аэросъемочных маршрутов при ручном пилотировании, что значительно снижает производительность самолета на этих работах и ухудшает качество получаемых аэрофотоматериалов.

Блистеры, расположенные в районе входной двери, не обеспечивают необходимого обзора вперед по направлению полета, что значительно усложняет визуальный контроль и корректирование траектории полета, особенно на малых высотах полета.

Заход на аэросъемочный маршрут выполняет пилот по программе, рассчитанной штурманом-аэрофотосъемщиком. Расчет программы выполняется принципиально так же, как и при использовании систем автоматического программного пилотирования. В процессе полета по аэросъемочному маршруту пилот должен непрерывно выдерживать навигационные параметры, рассчитанные штурманом-аэрофотосъемщиком: курс следования, барометрическую высоту и истинную воздушную скорость. По результатам визуального контроля штурман-аэрофотосъемщик рассчитывает величину поправки в курс следования и подает команду о выполнении доворота.

В тренировочном полете перед началом аэрофотосъемочных работ производится отработка взаимодействия членов экипажа и тренировка выполнения отдельных элементов траектории аэрофотосъемочного полета.

Выполнение аэрофотосъемки в крупных масштабах с вертолетов.

5.7.4. Аэрофотосъемочные работы в крупных масштабах с вертолета Ка-26 следует выполнять в безоблачную погоду при отсутствии турбулентности атмосферы и при скорости ветра не более 5 м/с. В отдельных случаях, по согласованию с заказчиком, съемка может выполняться при десятибалльной облачности среднего и верхнего ярусов с условием обеспечения возможности фотографирования с выдержками 1/200 и короче. Выдержка определяется по указателю выдержки АФА, работающего в режиме автоматического регулирования экспозиции. Высота облачности должна превышать высоту съемки не менее чем на 100 м.

Предварительная и предполетная подготовка к выполнению аэрофотосъемочных работ с вертолета производится в соответствии с действующими документами, а также в соответствии с пп. 5.3, 5.4 настоящего Руководства.

Вследствие особенностей, присущих аэрофотосъемкам в крупных масштабах, необходимо более тщательно проводить предварительную подготовку в части изучения объекта съемки. В процессе предварительной подготовки по картам и фотосхемам детально изучаются все площадные, линейные и точечные ориентиры как на участке в целом, так и на каждом аэросъемочном маршруте; тщательно изучается высотная характеристика этого участка и рассчитывается средняя плоскость. При отсутствии картографического либо аэрофотосъемочного материала необходимого масштаба (или при устарении этих материалов) перед началом работы в крупных масштабах, в процессе предварительной подготовки следует выполнить аэрофотосъемку в масштабе, который в 5—10 раз меньше заданного. По материалам этой съемки составляется фотосхема.

При малых высотах полета, с которых производится съемка в крупных масштабах, даже незначительные ошибки по высоте и месту (как при выполнении заходов на аэросъемочные маршруты, так и при их проложении) вызывают значительное ухудшение фотограмметрического качества аэрофотоматериалов, поэтому требуется постоянный контроль за точностью выдерживания высоты полета и точностью проложения аэросъемочных маршрутов.

Для исключения возможных случаев сдвига изображения воздушная скорость по прибору должна рассчитываться для каждого масштаба съемки в зависимости от величины выдержки, скорости и направления ветра, с условием, что путевая скорость для каждого масштаба не превышала бы значений, указанных в приложении 32.

Перед началом съемки с вертолета Ка-26 (при каждом выле-

те) необходимо произвести посадку на площадку с высотной отметкой средней плоскости участка фотографирования и установить барометрический высотомер на ноль.

Проложение аэросъемочных маршрутов при выполнении аэрофотосъемки в крупных масштабах может осуществляться:

— визуальным методом по наземным ориентирам и по карте (фотосхеме, фотоплану, отдельным аэрофотоснимкам), а также засечкой боковых ориентиров;

— визуально-инструментальным методом;

— визуально по маркированным точкам местности.

За исключением отдельных случаев, аэрофотосъемка в крупных масштабах с вертолета Ка-26 выполняется на двух противоположных курсах следования. Заходы на аэросъемочные маршруты на вертолете Ка-26 производятся визуально по наземным ориентирам и по топографической карте (аэрофотоматериалам) крупного масштаба.

На контрольных маршрутах (прямом и обратном) выполняются промеры в целях определения курсов следования методом подбора по УС при полетах вдоль линейных ориентиров (либо по створу ориентиров). После выполнения промеров вертолет выводится на ось первого аэросъемочного маршрута на таком расстоянии от границы участка, чтобы до начала съемки оставалось не менее 1 мин для визуального контроля и коррекции захода и для входа гиростабилизирующей аэрофотоустановки в рабочий режим. При наличии гиростабилизирующей аэрофотоустановки штурман-аэрофотосъемщик дает команду бортоператору «Включить гироустановку».

После выполнения захода на аэросъемочный маршрут штурман-аэрофотосъемщик должен убедиться, что высота полета соответствует заданной и вертолет находится на линии заданного пути, и только после этого подать команду бортоператору о включении АФА. В процессе прохождения аэросъемочного маршрута пилот обязан строго выдерживать заданный режим полета и выполнять довороты по командам штурмана-аэрофотосъемщика. Штурман-аэрофотосъемщик должен постоянно контролировать выдерживание высоты полета, заданной воздушной скорости, линии пути и при необходимости исправлений подавать команду пилоту о выполнении доворотов.

Бортоператор на протяжении всего аэросъемочного маршрута должен: постоянно контролировать значения УС по экрану оптического блока электронного командного прибора, правильность разворота АФА на УС, следить за синхронностью движения световых линий и наземных ориентиров на экране электронного КП, контролировать работу АФА и четко выполнять все команды штурмана-аэрофотосъемщика.

Запрещается производить фотографирование, если на маршруте путевая скорость превышает допустимую, если значения УС более 15° и интервал фотографирования менее 3 с.

При выполнении аэрофотосъемки в масштабах крупнее 1 : 2000, когда направление аэросъемочных маршрутов совпадает с плоскостью направления ветра, проложение аэросъемочных маршрутов с попутным ветром может вызвать уменьшение необходимого интервала между аэрофотоснимками меньше величины цикла работы АФА. В этом случае съемку следует производить с одного направления — против ветра.

При проложении аэросъемочных маршрутов в плоскости ветра, когда в полете с попутным ветром сдвиг изображения превосходит допустимое значение, а уменьшить выдержку нельзя по условиям освещения, съемка также производится с одного направления — против ветра.

Расположение рабочего места штурмана-аэрофотосъемщика на вертолете Ка-26 позволяет выполнять засечку боковых ориентиров только с правого борта. В случаях, когда нет надежных ориентиров на аэросъемочном маршруте и на соседнем маршруте с правого борта, съемка производится с одного направления, которое выбирается из условий возможности визирования боковых ориентиров, находящихся справа от линии пути.

При съемках с одного направления полет по аэросъемочному маршруту выполняется с такой скоростью по прибору, допустимой для вертолета Ка-26, при которой путевая скорость обеспечивала бы получение резких аэрофотоснимков и сохранение заданного значения продольного перекрытия. Полет в обратном направлении выполняется со скоростью 120—140 км/ч. В этом случае общее съемочное время увеличивается на 20—24%.

Аэрофотосъемка в крупных масштабах с вертолета Ми-8 в основном не отличается от аэрофотосъемки с вертолета Ка-26, но наличие автопилота в составе пилотажно-навигационного оборудования Ми-8 позволяет улучшить стабилизацию вертолета по каналам крена, тангажа, курса и высоты полета по сравнению с вертолетом Ка-26, а также более точно выполнять довороты при обнаруженных отклонениях от линии заданного пути. Поэтому основным режимом полета при выполнении аэрофотосъемочных работ должен быть режим автоматизированного пилотирования. При этом проложение аэросъемочных маршрутов осуществляется в режиме автоматизированного пилотирования, а развороты для захода на очередной аэросъемочный маршрут — вручную путем пересиливания. В процессе выполнения аэрофотосъемки значения УС вертолета могут изменяться в весьма широких пределах. С помощью средств, имеющихся у штурмана-аэрофотосъемщика и бортоператора, не всегда можно определить фактические значения УС.

5.8. ВЫПОЛНЕНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В МЕЛКИХ МАСШТАБАХ

5.8.1. Понятие «аэрофотосъемка в мелких масштабах» включает все виды воздушного фотографирования (как площадей, так и

отдельных маршрутов) с заданными масштабами от 1 : 50 000 и меньше. Аэрофотосъемка в мелких масштабах выполняется как для целей картографирования территории, так и в интересах геологии, а также при осуществлении различных аэрокосмических экспериментов.

5.8.2. Требования к выполнению аэрофотосъемки в мелких масштабах и к качеству получаемых аэрофотоматериалов для различных целей различны. Так, при аэрофотосъемке для картографических целей они определяются ОПА-80. При аэрофотосъемке для других целей требования определяются в каждом случае и оговариваются в договоре на производство работ.

5.8.3. Независимо от целей аэрофотосъемки и дальнейшего использования аэрофотоматериалов аэрофотосъемка в мелких масштабах имеет ряд особенностей, обусловленных лишь масштабом:

— полеты выполняются на истинных высотах полета более 5000 м.

Самолеты для выполнения аэрофотосъемки в мелких масштабах должны иметь достаточные высотность полета и скороподъемность. Кабина экипажа этих самолетов и салон, где размещен комплект аэрофотосъемочного оборудования, должны быть герметичны или иметь стационарное кислородное оборудование. Аэрофотооборудование, размещенное в негерметичных отсеках, должно иметь обогрев и надежную систему дистанционного управления;

— протяженность аэросъемочных маршрутов может достигать нескольких сотен километров, поэтому возникают дополнительные трудности в выборе устойчивой съемочной погоды на всем съемочном участке; протяженность аэросъемочных маршрутов должна выбираться такой, чтобы при съемке площади за один полет завершались съемки целого количества трапеций масштаба 1 : 100 000;

— расстояние между смежными аэросъемочными маршрутами обычно превышает 5 км; заходы на аэросъемочные маршруты при таких межмаршрутных расстояниях не всегда могут быть выполнены с помощью систем автоматического программного пилотирования;

— мелкомасштабные аэрофотоснимки имеют, как правило, незначительный контраст изображения, поэтому к широкоугольным и сверхширокоугольным объективам АФА, применяемым для мелкомасштабной аэрофотосъемки, предъявляются повышенные требования в части равномерности светораспределения в фокальной плоскости; коэффициент падения освещенности от центра аэрофотоснимка к его краям должен быть менее $\cos^{1,5}$, в ином случае объектив должен быть снабжен оттенителем;

— в качестве рабочих карт следует использовать карты масштаба 1 : 500 000 или 1 : 1 000 000;

— самолеты часто работают на высотах, близких к практическому потолку, поэтому при расчете программы полета необхо-

димо учитывать ограничения максимальных значений допустимых углов крена.

При использовании АР перед началом каждого захода следует обязательно контролировать установленное значение угла крена.

5.8.4. Заходы на аэросъемочные маршруты при аэрофотосъемке в мелких масштабах следует выполнить либо одним разворотом на 180°±2УС с рассчитанным значением угла крена, либо двумя разворотами на 90°±УС с максимально допустимым значением угла крена и рассчитанным прямолинейным отрезком траектории. Заход одним разворотом может быть автоматизирован. Одним разворотом следует заходить во всех случаях, когда рассчитанное значение угла крена более 10°. При наличии боковой составляющей ветра на маршруте заход целесообразно выполнять по ветру. В этом случае рассчитанное значение угла крена увеличивается и ошибки захода уменьшаются. Когда рассчитанное значение угла крена для захода одним разворотом менее 10°, целесообразно выполнять заход двумя разворотами с прямолинейной вставкой.

Для облегчения расчета программы захода в полете необходимо в процессе предполетной подготовки составить таблицу расчетных отрезков времени для заданной истинной воздушной скорости и выбранного угла крена через 1—2° УС.

Заход двумя разворотами с прямолинейной вставкой выполняется полуавтоматически с использованием АР. Заход выполняется в приведенной последовательности:

— на задатчиках крена устанавливается значение угла крена, взятое из таблицы;

— устанавливается программа захода одним разворотом;

— нажатием кнопки «Разворот» самолет вводится в разворот;

— когда самолет развернется на 90°±УС (на курс, перпендикулярный направлению маршрутов), соответствующей рукояткой крена АР самолет выводится из разворота (начинают вывод за 3—5° до подхода к заданному курсу);

— в горизонтальном прямолинейном полете самолет удерживается в течение рассчитанного времени, а затем снова (той же рукояткой крена) вводят самолет в разворот с заданным углом крена;

— самолет разворачивается на угол 90°±УС и автоматически выходит на курс очередного маршрута.

При полетах на больших высотах вследствие малой угловой скорости перемещения ориентиров снижаются оперативность и точность визуальных определений, точность измерения с помощью оптических штурманских визиров УС и интервала между аэрофотоснимками. Поэтому в составе навигационного оборудования аэросъемочного самолета, предназначенного для выполнения аэрофотосъемочных работ в мелких масштабах, необходимо иметь доплеровский измеритель путевой скорости и УС. Это является важнейшим условием улучшения качества получаемых материалов и повышения производительности труда аэрофотосъемочного экипажа.

5.9. АЭРОФОТОСЪЕМКА ОБЪЕКТОВ ЛИНЕЙНОГО ХАРАКТЕРА

5.9.1. При выполнении аэрофотосъемки объектов линейного характера целесообразно применять метод криволинейного маршрута, что позволяет повысить производительность труда, сократить стоимость работ, а также объем геодезических и фотограмметрических работ. Применение этого метода согласовывается с заказчиком, оговаривается в договоре и учитывается в техническом проекте.

5.9.2. Аэрофотосъемка методом криволинейного маршрута может выполняться с самолета Ан-30. При размещении АФА в установках ГУТ-3 или АФУС-У разворот на УС должен осуществляться автоматически по сигналам от ДИСС. При выполнении аэрофотосъемки этим методом с других воздушных судов при ручном пилотировании качество и допуски рассчитываются применительно к конкретным техническим средствам.

5.9.3. Метод криволинейного маршрута состоит в том, что линейный объект разбивается на ряд прямолинейных и соединяющих их криволинейных маршрутов (рис. 1).

Переход с одного прямолинейного маршрута на смежный с ним производится по криволинейному маршруту путем выполнения последовательных доворотов до устранения разности в заданных путевых углах смежных прямолинейных маршрутов.

Максимальные величины доворотов ($\alpha_д$) и промежуток времени между их выполнением устанавливаются из условий соблюдения требований к фотограмметрическому качеству аэрофотоматериалов.

Количество доворотов (n) зависит от величины разности путевых углов смежных прямолинейных маршрутов. Максимальная величина доворота ($\alpha_д$) должна быть не более 3,5°, а количество доворотов

$$n = \frac{\Delta ЗПУ}{\alpha_д}. \qquad (2.1)$$

Расстояние между точками начала двух последовательных доворотов должно быть во всех случаях не менее величины базиса фотографирования. Промежуток времени — не менее интервала фотографирования. Величины отстояний точек начала и конца каждого криволинейного участка аэросъемочного маршрута (T=OA=OB), а также его оси от точки пересечения осей смежных прямолинейных маршрутов ($L_м$) составляют:

$$T = K_T \cdot B_x \qquad (2.2)$$ и

$$L_м = K_L \cdot B_x, \qquad (2.3)$$

где K_T и K_L — коэффициенты, в зависимости от ΔЗПУ, $\alpha_д$, n.

Исходя из допустимой величины максимального смещения изображения объекта съемки (трассы) от центра аэрофотоснимков ($l_{доп}$), устанавливается основное условие выполнения каждого криволинейного аэросъемочного маршрута

$$L_м - l_т m_к \leqslant l_{доп} \cdot m_с, \qquad (2.4)$$

где $l_т$ — кратчайшее расстояние от объекта съемки до точки пересечения осей смежных прямолинейных маршрутов;
$m_к$ — масштаб карты, на которой запроектированы прямолинейные маршруты и объект съемки:
$m_с$ — масштаб аэрофотосъемки.

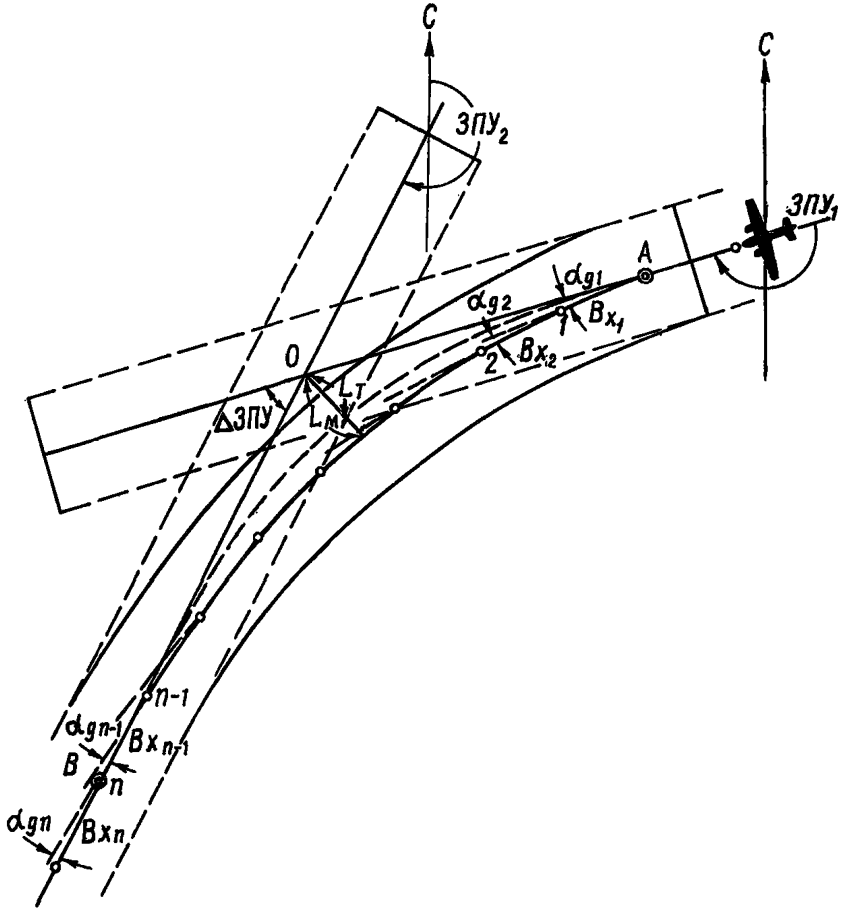


Рис. 1. Схема выполнения криволинейного маршрута:

——— ось трассы; ——— ось маршрута; $L_т$ — величина отстояния на местности оси трассы от точки пересечения прямолинейных маршрутов; $L_м$ — величина уклонения на местности оси криволинейного машрута от точки пересечения прямолинейных маршрутов

5.9.4. В процессе подготовки рабочей карты последовательно определяются для каждой пары смежных прямолинейных маршрутов, заданных заказчиком:

— разность заданных путевых углов ΔЗПУ;

— величина $l_{T_i} m_к = L_T$;

— величина одиночного доворота $\alpha_д$ и количество доворотов n_i в соответствии с формулой (2.1);

— величина L_M в соответствии с (2.3);

— оценка возможности выполнения криволинейного маршрута в соответствии с (2.4) исходя из величины $l_{доп}$, обусловленной техническими требованиями и m_c;

— величина T_i при удовлетворении условия формулы (2.4); если это условие не удовлетворяется, то аэрофотосъемка данной пары маршрутов выполняется обычным способом.

Для определения элементов криволинейных маршрутов используются табличные данные (см. табл. 10).

По завершении расчетов на рабочую карту наносятся:

— точки начала и конца каждой криволинейной части аэросъемочного маршрута (А, В);

— величины $\alpha_{д\,i}$ и n_i каждого криволинейного маршрута;

—величины $ЗПУ_i$ прямолинейных маршрутов и их нумерация.

5.9.5. Обязанности штурмана-аэрофотосъемщика:

— визуально вывести самолет на ось первого прямолинейного аэросъемочного маршрута за 1—1,5 мин полета до входного ориентира;

— на АР установить переключатель «СНОС» в положение режима автоматической стабилизации путевого угла, а на шкале ЗПУ — величину ЗПУ первого прямолинейного аэросъемочного маршрута;

— дать команду бортоператору «Приготовиться к съемке»;

— развернуть визир на УС по показаниям ДИСС, проконтролировать положение самолета относительно заданной линии пути, при необходимости ввести коррекцию в ЗПУ;

— в момент пролета входного ориентира подать команду «Включить аэрофотоаппарат»;

— при полете по первому прямолинейному аэросъемочному маршруту вести визуальный контроль положения самолета относительно ЛЗП и при необходимости вводить поправки в ЗПУ (не более $\pm 1°$);

— при подлете к точке А начала первого криволинейного маршрута включить звуковую сигнализацию момента срабатывания затвора АФА или подать команду бортоператору «Счет экспозиций»;

— в момент пролета точки начала криволинейного маршрута, сразу после очередной экспозиции выполнить первый доворот, последующие довороты выполняются также после экспозиций по звуковым сигналам либо согласно счету экспозиций бортоператором.

Довороты выполняются рукояткой «ТОЧНО» шкалы задатчика путевых углов АР. Величина, направление и количество доворотов должны соответствовать расчетным данным, записанным на рабочей карте;

— после выполнения последнего доворота определить фактическое отклонение самолета от оси второго прямолинейного маршрута, при необходимости вывести самолет на ЛЗП этого маршрута.

В таком же порядке выполняется аэрофотографирование последующих прямолинейных и криволинейных частей маршрута.

При недопустимом отклонении самолета от заданной траектории полета необходимо прекратить съемку и выполнить заход на предыдущий прямолинейный участок маршрута.

Таблица 10

Определение элементов криволинейного съемочного маршрута

$\Delta ЗПУ^{\circ}_{к}$	$\Delta ЗПУ^{\circ}_{р}$	$\Delta\alpha_{д\ рек,}{}^{\circ}$	n	K_L	K_T
4	4	2,0	2	0,02	0,50
5	5	2,5	2	0,02	0,50
6	6	3,0	2	0,03	0,50
7	7	3,5	2	0,03	0,50
8	8	2,0	4	0,07	1,50
9	9	3,0	3	0,05	1,00
10, 11	10	2,5	4	0,09	1,50
12, 13	12	3,0	4	0,11	1,51
14	14	3,5	4	0,12	1,51
15, 16	15	3,0	5	0,16	2,01
17, 18, 19	18	3,0	6	0,24	2,53
20, 21, 22	21	3,5	6	0,28	2,53
23, 24, 25	24	3,0	8	0,43	3,56
26, 27	27	3,0	9	0,54	4,09
28, 29	28	3,5	8	0,50	3,58
30, 31	30	3,0	10	0,67	4,62
32, 33	33	3,0	11	0,81	5,16
34, 35	35	3,5	10	0,79	4,66
36, 37	36	3,0	12	0,98	5,71
38, 39, 40	39	3,0	13	1,15	6,26
41, 42	42	3,5	12	1,16	5,78

В процессе съемки штурман-аэрофотосъемщик должен отмечать на рабочей карте все замеченные отклонения от ЛЗП, повторные заходы, изменения в величине и количестве доворотов при выполнении съемки криволинейных аэросъемочных маршрутов.

5.9.6. Обязанности бортоператора:

а) по команде штурмана-аэрофотосъемщика «Приготовиться к съемке»:

— разарретировать гиростабилизирующую аэрофотоустановку ГУТ-3, включить режим стабилизации;

— проверить работу механизма автоматического разворота на УС по сигналам ДИСС;

— проверить соответствие установочных данных (фокусное расстояние, продольное перекрытие) на электронном блоке ЭКП-2М (ЭКП-3) заданным;

— установить на пульте управления АФА режим автоматического регулирования экспозиций, сделать несколько пробных аэрофотоснимков и компостеров;

— доложить штурману-аэрофотосъемщику о готовности к съемке;

б) по команде штурмана-аэрофотосъемщика «Включить аппарат»:

— включить АФА и проверить перемотку пленки в кассете и фоторегистраторах, доложить штурману-аэрофотосъемщику: «Аппарат включен»;

— контролировать в процессе съемки работу аэрофотоаппаратуры, основное внимание при этом уделять регулированию темпа работы АФА с помощью ЭКП-2М;

в) по команде штурмана-аэрофотосъемщика «Счет экспозиций»:

— производить счет экспозиций с момента команды до окончания криволинейного участка маршрута;

— проводить корректировку темпа работы АФА с помощью ЭКП-2М только после полного завершения каждого доворота;

— во время выполнения доворота следить за работой гиростабилизирующей установки и докладывать штурману-аэрофотосъемщику в случае возникновения предельных углов наклона АФА.

По команде штурмана-аэрофотосъемщика «Выключить аппарат» выключить АФА после очередной экспозиции.

Фотограмметрические работы.

5.9.7. После химико-фотографической обработки аэрофильмов, их нумерации и контактной печати выполняются фотограмметрические работы, которые должны включать в себя определение величин:

— бокового отклонения фактических осей прямолинейных аэросъемочных маршрутов от заданных линий;

— максимального смещения изображения объекта съемки (трассы) от центров аэрофотоснимков криволинейных участков аэросъемочного маршрута ($l_{сн\ max}$);

— продольного перекрытия, «елочки», углов наклона всех аэрофотоснимков криволинейных участков маршрута и начальных аэрофотоснимков прямолинейных участков аэросъемочного маршрута.

Фотограмметрические измерения и регистрация их результатов выполняются согласно настоящему Руководству. Результаты измерений величин $l_{сн\ max}$ заносятся в дополнительную графу «Журнала измерений для фотограмметрической оценки аэрофотосъемочного материала» (форма 5-АФ).

Оценка качества материалов аэрофотосъемки объектов линейного характера производится в соответствии с ОПА-80 и дополнительными техническими требованиями.

Дополнительные технические требования к фотограмметрическому качеству материалов аэрофотосъемки объектов линейного характера.

5.9.8. Для криволинейных маршрутов устанавливаются следующие технические требования к фотограмметрическому качеству аэрофотоснимков:

— допустимое максимальное смещение изображения объекта съемки от центра к краю ($l_{доп}$) — не более 50 мм;

— продольное перекрытие: минимальное — 56%, максимальное 70% (при заданном 60%);

— углы наклона — не более 3°;

— непараллельность базиса фотографирования стороне аэрофотоснимка («елочка») — не более 5°.

Примечание. Данные требования распространяются на аэрофотоснимки, получаемые АФА с фокусными расстояниями $f_к \leqslant 100$ мм, при использовании АФА с $f_к > 100$ мм технические требования устанавливаются заказчиком и согласовываются исполнителем.

Пояснения к табл. 10.

5.9.9. Таблица предназначена для проведения необходимых расчетов при подготовке рабочей карты и позволяет определить элементы криволинейных участков аэросъемочного маршрута при разности в заданных путевых углах (ΔЗПУ) двух смежных прямолинейных участков от 4 до 42°.

Расчет табличных значений элементов приведен для расчетных углов $\Delta ЗПУ_р$ (графа 2), каждый из которых соответствует одному или нескольким $\Delta ЗПУ_к$ (графа 1), определенным по измерениям на рабочей карте. Рекомендуемые величины единичных доворотов $\alpha_{д\,рек}$ выбраны таким образом, чтобы количество доворотов n (графа 4) было целым и, по возможности, минимальным. В графах 5 и 6 даны, с учетом четности n, величины коэффициентов K_L и K_T, позволяющие в соответствии с (2.2), (2.3) определить значения

$$L_m = B_x K_L \text{ и } T = B_x K_T,$$

где B_x — расчетная величина базиса аэрофотографирования.

Пример 1. Определить элементы криволинейного аэросъемочного маршрута для случая $\Delta ЗПУ_к = 21°$; $B_x = 0{,}72$ км.

Величины, необходимые для расчета элементов, берутся из табл. 10. Расчетный $\Delta ЗПУ_р = 21°$; $\alpha_п = 3{,}5°$; $n = 6$; $K_L = 0{,}28$; $K_T = 2{,}53$.

$L_м = 0{,}72 \cdot 0{,}28 = 0{,}20$ км.
$T = 0{,}72 \cdot 2{,}53 = 3{,}50$ км.

Пример 2. Определить элементы криволинейного аэросъемочного маршрута для случая $\Delta ЗПУ_к = 25°$; $B_х = 0{,}72$ км.

Величины, необходимые для расчета элементов, берутся из табл. 10. Расчетный $\Delta ЗПУ_р = 24°$; $\alpha_д = 3{,}0°$; $n = 8$;

$K_L = 0{,}43$; $K_T = 3{,}56$.
$L_м = 0{,}72 \cdot 0{,}43 = 0{,}31$ км.
$T = 0{,}72 \cdot 3{,}56 = 2{,}56$ км.

6. ФОТОЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ФОТОЛАБОРАТОРИИ

6.1.1. Фотолаборатория является структурным подразделением АФСП.

Результатом деятельности фотолаборатории являются:
— проявленные аэрофильмы;
— контактная печать с аэронегативов;
— негативы репродукций накидных монтажей;
— отпечатки с негативов репродукций;
— проявленные негативные материалы спецприборов;
— подготовка сопутствующей документации.

Фотолаборатория должна состоять:
— из трех лабораторий негативного процесса;
— из одной лаборатории процесса окончательной промывки;
— из одной лаборатории сушки материалов;
— из двух лабораторий позитивного процесса;
— из одной лаборатории сенситометрического контроля процесса проявления и качества аэрофотоизображения;
— из лаборатории составления обрабатывающих растворов.

6.1.2. Лаборатория негативного процесса предназначена для химико-фотографической обработки черно-белых, цветных (спектрозональных) аэрофильмов и негативов репродукций накидных монтажей. Лаборатория должна быть оборудована ванной, сливной канализацией и водоснабжением. Электропитание: однофазный ток напряжением 220 В. Трехполюсные розетки должны быть установлены в местах, удобных для подключения проявительных приборов.

В лаборатории должны быть установлены столы для сенситометра, для зарядки проявительных приборов. Затемнение окон и дверей лабораторных помещений должно обеспечивать полную светонепроницаемость. В лаборатории негативного процесса устанавливаются фонари с темно-зелеными светофильтрами.

6.1.3. Лаборатория процесса окончательной промывки аэрофильмов оборудуется ваннами, сливной канализацией, холодным и горячим водоснабжением. Трехполюсные розетки устанавливаются в местах, удобных для подключения проявительных приборов.

6.1.4. В лаборатории сушки устанавливаются приборы ускоренной сушки аэрофильмов или сушильные барабаны и приборы для сушки отпечатков.

Электросеть должна обеспечивать подключение приборов типа МПУСФ-9м и АПСО, т. е. обеспечивать трехфазный ток напряжением 380/220 В. Количество устанавливаемых приборов определяется объемом выполняемых аэрофотосъемочных работ.

6.1.5. Лаборатория позитивного процесса предназначена для получения позитивной продукции: черно-белых (контактных отпечатков и репродукций накидных монтажей) и цветных (спектрозональных) отпечатков. Лаборатория оборудуется контактно-копировальными приборами, ваннами для химико-фотографической обработки отпечатков, горячим и холодным водоснабжением, сливной канализацией. Электросеть должна обеспечивать однофазный ток напряжением 220 В.

6.1.6. Лаборатория сенситометрического контроля качества проявления и оценки качества аэрофотоизображения оборудуется столами для установки денситометров, которые питаются от однофазного тока напряжением 220 В.

6.1.7. Лаборатория составления растворов оборудуется вытяжной вентиляцией, ванной со сливной канализацией, водоснабжением, лабораторным столом с весами для развеса химикатов и металлическим шкафом для хранения химикатов.

Размер всех лабораторных помещений определяется объемом фотолабораторных работ, сроками сдачи готовой продукции, т. е. необходимым количеством устанавливаемого оборудования.

6.2. СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АЭРОФОТОГРАФИРОВАНИЯ

6.2.1. Для целей аэрофотосъемки используются черно-белые, цветные двухслойные и цветные трехслойные негативные аэрофотопленки. Пленки отличаются по спектральным характеристикам, типам подложки.

Технические характеристики аэрофотопленок приведены в табл. 11 и12.

6.2.2. Светочувствительные материалы имеют ограниченный срок хранения. С увеличением времени хранения светочувствительные слои претерпевают процесс естественного старения, что приводит к изменению их сенситометрических характеристик. Процесс старения аэрофотопленок замедляется при создании оптимальных условий хранения. Аэрофотопленки хранят в складских помещениях, оборудованных средствами пожаротушения в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Помещение должно быть сухим, хорошо вентилируемым. Температура воздуха не должна превышать 16°С. Относительная влажность воздуха — 65%.

Аэрофотопленки должны храниться в заводской упаковке; коробки с пленкой устанавливаются вертикально на стеллажах.

Запрещается хранить светочувствительные материалы вместе с легковоспламеняющимися веществами, люминофорами, фосфорисцирующими и радиоактивными веществами.

Таблица 11

Основные технические характеристики черно-белых аэрофотопленок

Характеристика	Тип аэрофотопленки			
	Т-42Л	Т-22	Т-22Т	Т-22Л
Общая толщина аэрофотопленки, мкм, не более	80	165	95	95
Толщина эмульсионного и защитного слоя, мкм, не более		14	14	14
Общая светочувствительность (ГОСТ 2817—50), $S_{0,85}$	1200	1000	1000	1000
Коэффициент контрастности, γ	1,9	1,7—2,1	1,7—2,1	1,7—2,1
Оптическая плотность вуали, D_0, не более	0,05	0,17	0,17	0,17
Максимальная оптическая плотность, не более	2,5	2,5	2,5	2,5
Эффективная светочувствительность, %, не менее:				
за ОС-14	35	35	35	35
за КС-14		25	25	25
Фотографическая широта, L, не менее	0,9	0,9	0,9	0,9
Разрешающая способность, $мм^{-1}$, не менее	110	110	110	110
Максимум сенсибилизации, нм	690	670—690	670—690	670—690
Предел сенсибилизации, нм	710	700—730	700—730	700—730
Проявитель	УП-4	УП-4	УП-4	УП-4
Оптимальное время проявления, мин	9	9	9	9
Усадка пленки после химико-фотографической обработки, %:				
продольная	0,04	0,2	0,02	0,08
поперечная	0,01	0,2	0,02	0,08
неравномерная	0,03	0,07	0,07	0,05

Таблица 12

Основные технические характеристики цветных аэрофотопленок

Характеристика	Тип аэрофотопленки	
	СН-6М	ЦН-3
Общая толщина аэрофотопленки, мкм	170	170
Толщина эмульсионного и защитного слоя, мкм	20±2	20±2
Оптическая плотность подложки	0,05	0,05
Общая светочувствительность, $S_{0,85}$	300 (с ЦД-1 600)	120
Коэффициент контрастности, γ	1,7—2,6	1,2—1,6
Оптическая плотность вуали, D_0	0,30	0,30
Максимальная оптическая плотность, D_{max}	2,5	2,0
Проявитель	ЦПП-1 (ЦПП-1+ЦД-1)	ЦПП-1
Оптимальное время проявления, мин	8	8
Разрешающая способность, R, мин./мм	63	58
Предел сенсибилизации, нм	Инфраслой 670—800 Панхром 570—670	Нижний слой 590—730 Средний слой 500—600 Верхний слой до 510
Температура плавления Т, °С	30	30
Температура раствора Т, °С	20	20
Температура сушки Т, °С	40	40
Усадка, %:		
продольная	0,20	0,20
поперечная	0,20	0,20
неравномерная	0,07	0,07

6.2.3. Аэрофотопленка перед экспонированием должна храниться при температуре не выше 22°С и относительной влажности воздуха 65%. Более высокая влажность воздуха вызывает слипание пленки,

а пониженная влажность может вызвать появление электроразрядов или фрикционных полос при трении аэрофотопленки в АФА.

Не допускаются резкие перепады температуры, так как при быстром охлаждении пленки на фотографическом слое конденсируются капли влаги, вызывающие пятна на проявленном слое. Вынимать аэрофотопленку из заводской упаковки следует только по мере надобности.

Экспонированный аэрофильм следует хранить при рекомендованных ранее условиях. Повышение температуры и относительной влажности воздуха неблагоприятно действуют на цветные аэрофильмы, красители слоев которых недостаточно светопрочны. В результате этого происходит обесцвечивание одних и образование новых красителей.

6.3. СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ АЭРОФОТОПЛЕНОК

6.3.1. Цель проведения сенситометрических испытаний аэрофотопленок:

— определение фактических значений сенситометрических характеристик ($S_{0,85}$, $\gamma_{пр}$, D_0), необходимых для использования АФА с АРЭ;

— подбор светофильтра к данному типу аэрофотопленки;

— определение выдержки;

— выбор проявляющего раствора и режима проявления;

— контроль качества химико-фотографической обработки материалов аэрофотосъемки;

— оценка качества изображения, полученного в результате аэрофотографирования.

6.3.2. Процесс сенситометрического испытания состоит из экспонирования, проявления, фиксирования, промывки и сушки. В отличие от обычного фотографирования технология всех процессов сенситометрического испытания должна быть строго регламентирована.

6.3.3. При сенситометрических испытаниях аэрофотопленок должны быть соблюдены следующие условия:

— источник освещения при испытании по своему спектральному составу должен соответствовать солнечному, при котором будет производиться воздушное фотографирование;

— испытываемый фотоматериал должен проявляться в тех же растворах, которые применяются при обработке данного типа фотоматериала.

Приборы для впечатывания оптического клина.

6.3.4. Экспонирование при сенситометрических испытаниях осуществляется на приборах, называемых сенситометрами, которые делятся на сенситометры стационарного и переносного типа.

6.3.5. К сенситометрам стационарного типа относятся ФСР-4 (41) и ЦС-2М (ЦС-3), основные технические характеристики которых приведены в табл. 13.

Таблица 13

Основные технические характеристики сенситометров

Характеристика	Тип прибора			
	ФСР-4 (41)	ЦС-2М	ОКЦ ЦНИИГАиК	«Миллиган» УА 2423
Источник света:				
тип лампы	Точечное конусообразное тело накаливания	Спиральное тело накаливания	ИФК-120	Ксеноновая
цветовая температура, °К	2850±30	2850±20		
напряжение, В	12	8		9
мощность, Вт	100	40		
Цветовая температура светофильтров, °К:				
искусственного света	2850	3200		
искусственного дневного света	5000	6500		5000
Оптический клин:				
постоянная клина	0,150±0,005	0,150±0,005	Непрерывный	0,150
количество полей	21	30	—	21
размер клина, мм	105	240		57
Используемые светофильтры:				
нейтрально-серый, Д	0,90±0,05	Переменный	2,8 3,7	
цветные	ЖС-18 ОС-14 КС-14	ЖС-18 ОС-14 КС-14	ЖС-12 ЖС-18 ОС-14	
Габариты, мм	455×250×650	1300×750×1260	206×175×203	100×150×100
Масса, кг	23	150	3,0	0,6

Конструкция приборов позволяет выполнить впечатывание оптического клина в условиях, близких к естественным. Приборы снабжены ступенчатыми клиньями, состоящими из 21 поля ФСР и 30 полей ЦС-2М или ЦС-3. Постоянная клиньев — 0,15.

При экспонировании заданный спектральный состав обеспечивается источником света со строго определенной цветовой температурой (2850±20°К) и светофильтрами, создающими излучение с цветовой температурой 5000—6500°К. Приборы позволяют экспонировать оптический клин с выдержками: 0,05 с (ФСР-4); 0,05 с; 0,018 с; 0,0125 с (ЦС-2М).

6.3.6. Для выполнения сенситометрических исследований в полевых условиях применяются сенситометры переносного типа. К ним относятся: отечественный — ОКЦ (оптический клин ЦНИИГАиК) и выпускаемый за рубежом — «Миллиган». Сенситометры переносного типа позволяют упростить процесс впечатывания оптического клина в рулонные фотоматериалы при зарядке аэрофильма в проявительный прибор. Сенситометры имеют эталонированные источники света, работают от сети или от внутренних батарей. Цветовая температура источника света близка к дневному освещению. Сенситометр ОКЦ снабжен клином с непрерывно изменяющейся плотностью, что осложняет процесс измерения оптических плотностей почернения.

Приборы для измерения оптических плотностей почернения.

6.3.7. Для измерения оптических плотностей почернения сенситограмм и негативного аэрофотоизображения применяются денситометры. Отечественные денситометры ЦДФЭУ, СР-25М1 позволяют получать сенситометрические характеристики всех типов светочувствительных материалов на прозрачной основе как многослойных цветных, так и черно-белых.

6.3.8. В денситометре ЦДФЭУ величины оптической плотности определяются по отсчетам показаний шкалы микроамперметра с последующим переводом их в относительные единицы плотности по специальным таблицам.

В денситометре СР-25М1 величины оптической плотности почернений регистрируются по шкале, отградуированной в единицах оптической плотности. Наличие в приборе переменных измерительных диафрагм позволяет определять оптическую плотность изображения различных по величине деталей ландшафта.

Измерительный столик прибора имеет подсветку, что является эксплуатационным преимуществом, облегчающим процесс измерений. Технические характеристики указанных приборов приведены в табл. 14.

6.3.9. Методика сенситометрических испытаний и обработка результатов измерений.

Основными сенситометрическими параметрами, характеризующими светочувствительный материал, являются:

— светочувствительность, $S_{0,85}$;
— коэффициент контрастности, γ;
— оптическая плотность вуали, D_0;
— фотографическая широта, L.

Таблица 14

Основные технические характеристики денситометров

Характеристика	Тип денситометра	
	ЦДФЭУ	СР-25М1
Питание, В	127/220	220
Источник света	Лампа К-33	Лампа К-12-30 ГОСТ 4019—64
Светофильтры	Синий	Синий
	Зеленый	Зеленый
	Красный	Красный
	Серый	Серый
Пределы измерений плотности цветных и черно-белых негативных изображений, Д	0—3,0	0—4,0
Погрешность измерений, Д	±0,02	±0,02
Масса, кг	20	16
Габариты, мм	490×440×285	314×224×490

Порядок проведения сенситометрических испытаний следующий:

— с помощью специальных шаблонов нарезать образцы аэрофотопленок, зарядить кассеты;

— проверить соответствие установочных данных сенситометра паспортным данным;

— экспонировать сенситограммы;

— выполнить химико-фотографическую обработку сенситограмм в течение различного времени проявления в выбранном типе проявляющего раствора;

— подготовить сенситограммы для измерений;

— измерить оптические плотности полей сенситограмм;

— измерить оптическую плотность вдали в двух-трех точках сенситограммы;

— измеренные значения оптических плотностей сенситограмм нанести на специальный бланк (рис. 2) и построить характеристические кривые;

— определить значения коэффициентов контрастности γ, светочувствительности $S_{0,85}$, широты L;

— по величинам $S_{0,85}$, γ и D_0 построить графики кинетики проявления (рис. 3);

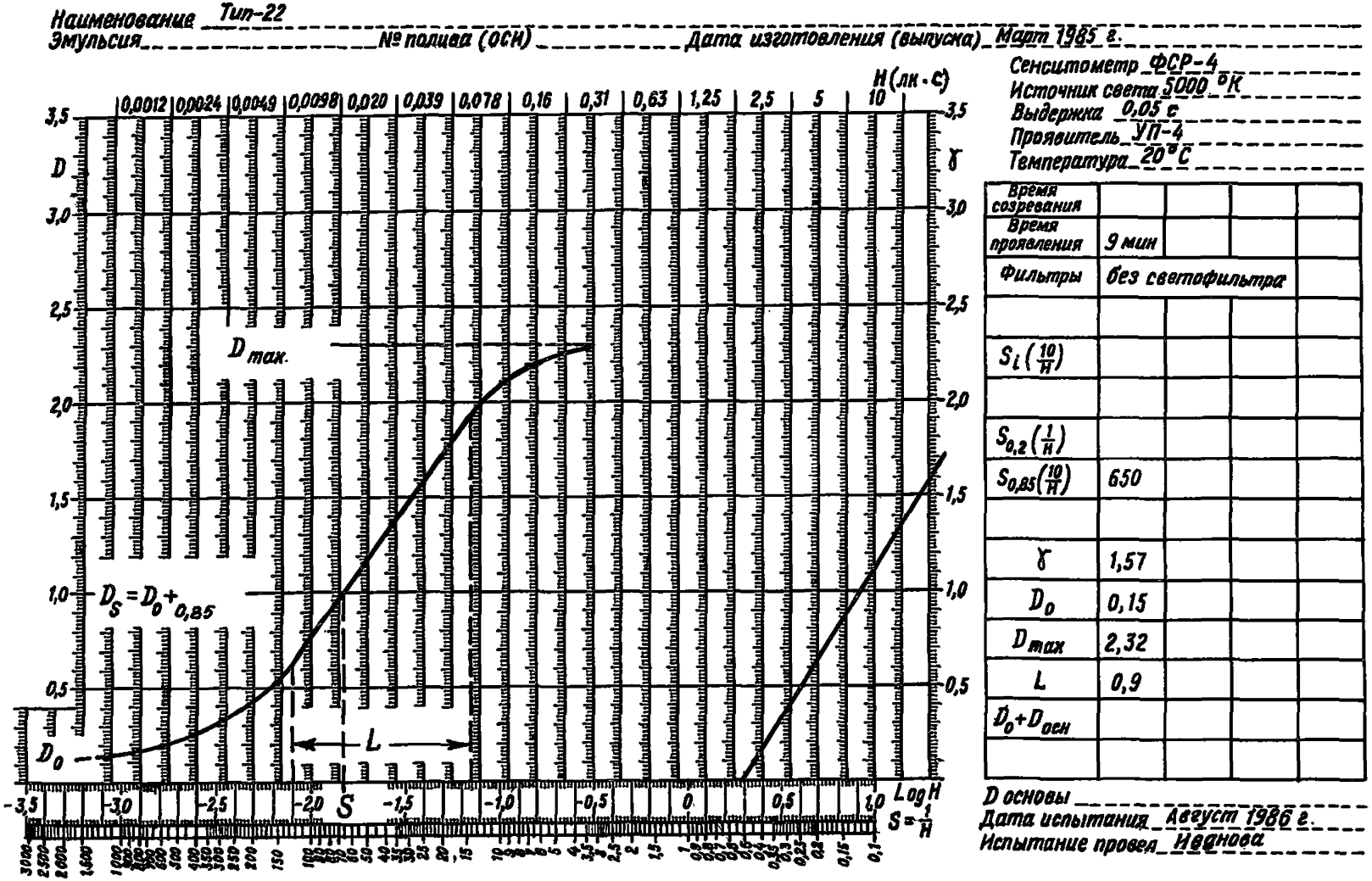


Рис. 2. Характеристическая кривая и основные сенситометрические параметры

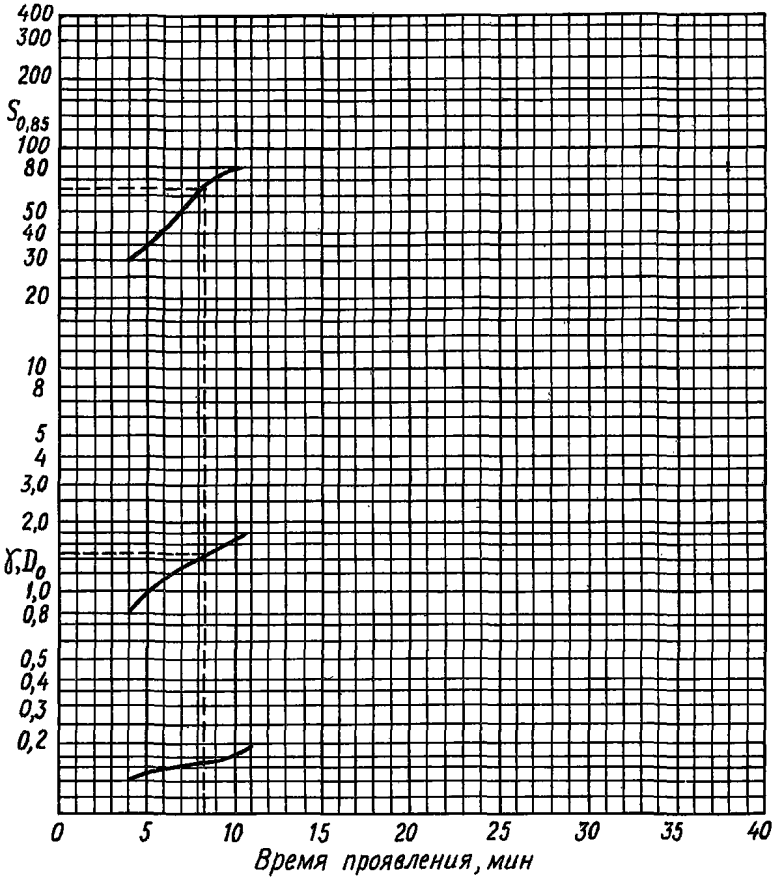


Рис. 3. График зависимости γ, S, D от времени проявления $t_{пр}$ (аэрофотопленка Тип-22):

γ — коэффициент контрастности; S — светочувствительность; D_0 — вуаль

— на основе анализа графиков кинетики проявления составить таблицу величин светочувствительности с указанием рекомендованных значений коэффициентов контрастности и справки для борт-оператора (табл. 15).

Таблица 15

Справка о данных сенситометрических исследований аэрофотопленок (пример)

Тип аэрофотопленки	Используемый светофильтр	Ландшафт	Устанавливаемая светочувствительность	Дата испытания	Исполнитель
Тип-22*	ЖС-18	Населенный пункт, горные районы 1,0±0,2	120	15.04.85	Иванова
		Равнинные и степные районы 1,7±0,2	300	15.04.85	Иванова
		Лесные и другие районы 1,4±0,2	260	„	„

* Для других типов аэрофотопленок производится аналогичная запись.

6.3.10. Пример заполнения журнала по результатам сенситометрических испытаний аэрофотопленок приведен в табл. 16.

6.3.11. В случае отсутствия сенситометрических приборов при использовании свежей аэрофотопленки, а также аэрофотопленки с истекшим гарантийным сроком хранения приближенные значения сенситометрических параметров ($S_{0,85}$, $\gamma_{пр.}$, D_0) можно определить, пользуясь данными табл. 17, 18 и 19.

Таблица 16

Данные сенситометрических испытаний аэрофотопленок (пример)

Тип аэрофотопленки, № эмульсии, дата выпуска	Данные заводских испытаний аэрофотопленки				Тип светофильтра при впечатывании оптического клина	Условия химико-фотографической обработки			Полученные сенситометрические характеристики			Дата испытаний
	тип проявителя	время проявления, мин	γ	$S_{0,85}$		тип проявителя	температура проявителя, °С	время проявления, мин	$\gamma^{**}_{рек}$	$S^{***}_{0,85}$	D_0	
Тип-22* Эм. 40394 Март 1984	УП-4	6	1,7	1500	ЖС-18	УП-4	20,0	3,5		120	0,10	15.04.85
						УП-2	19,9	5,0	1,0	100	0,11	
						АСП-1	20,0	2,5		20	0,09	
						УП-4	20,0	5,5		260	0,12	
						УП-2	19,9	6,5	1,4	140	0,13	
						АСП-1	20,0	6,5		60	0,11	
						УП-4	20,0	6,0		300	0,15	
						УП-2	19,8	7,5	1,6	180	0,14	
						АСП-1	20,0	8,0		100	0,15	

* Для других типов аэрофотопленки производится аналогичная запись.
** γ — соответствует наибольшему частичному коэффициенту контрастности.
*** $S_{0,85}$ — соответствует наименьшему значению светочувствительности.

Таблица 17

Значения сенситометрических параметров

Параметр	Абсолютные значения	Округление до
Светочувствительность, $S_{0,85}$	55—100	5,0
	110—200	10,0
	220—500	20,0
	550—1000	50,0
	Свыше 1050	50,0
Коэффициент контрастности, γ	До 0,40	0,01
	0,41—0,80	0,02
	0,82—1,50	0,05
	1,55—3,00	0,10
	3,10 и выше	0,20
Плотность вуали, D_0	До 0,10	0,01
	0,11—0,20	0,02
	0,22 и выше	0,03
Фотографическая широта	—	0,10
Время проявления, мин	До 10,0	0,5
	Свыше 10,5	1,0

Таблица 18

Изменение светочувствительности аэрофотопленок в течение гарантийного срока хранения

Тип аэрофотопленки	Снижение общей светочувствительности от исходного значения при выпуске, %			
	3 мес.	6 мес.	9 мес.	12 мес.
Черно-белая	15	20	25	30
Цветная многослойная	20	35	50	—

Таблица 19

Зависимость сенситометрических показателей аэрофотопленки от срока хранения

Тип черно-белой аэрофотопленки	Снижение общей светочувствительности (%) от исходного значения при выпуске					Плотность оптической вуали, не более					Снижение коэффициента контрастности (%) от исходного значения при выпуске				
	Срок годности аэрофотопленок, год														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Т-17; Т-17Т	20	35	40	50	60	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	10	10	20	25	30
Т-17СП	20	35	40	60	60	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	10	10	20	25	30
Т-22	25	40	45	50	—	0,25	0,30	0,35	0,40	—	10	20	25	30	—
Т-22Л	40	50	60	65	—	0,20	0,20	0,20	0,20	—	10	20	25	25	—
Т-И-840	35	50	—	—	—	0,40	0,60	—	—	—	20	30	—	—	—

6.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ХИМИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АЭРОФОТОМАТЕРИАЛОВ

Для обработки рулонных (негативных и позитивных) аэрофотоматериалов используются автоматические проявительные приборы перематывающего типа. Основные технические характеристики проявительных приборов приведены в табл. 20.

Таблица 20

Основные технические характеристики проявительных приборов

Наименование	Тип прибора	
	АПП-85А	АМПП-11М
Ширина обрабатываемой аэрофотопленки, см	8, 19, 24, 32	8, 13, 19, 32
Длина обрабатываемой аэрофотопленки, м:		
триацетатной	До 60	До 60
лавсановой	До 120	До 120
Время перемотки 60 м аэрофотопленки, с	100±10	90—120
Питание, В	220±22	220±22
Рабочее напряжение, В	27	27
Потребляемая мощность, Вт	Не более 300	180
Масса автомата перемотки с механизмом перемотки, кг	9,0	12,0

Эти приборы просты в обращении, несложны по конструкции, обеспечивают равномерность проявления по всей длине аэрофотопленки, небольшой расход растворов и незначительную площадь соприкосновения раствора с воздухом.

Для организации конвейерной обработки аэрофотопленки целесообразно применять проявительные приборы одной конструкции.

6.5. ХИМИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЧЕРНОБЕЛЫХ АЭРОФОТОПЛЕНОК

6.5.1. Химико-фотографическая обработка является одним из наиболее ответственных процессов всего комплекса работ фотолаборатории, так как от качества негативного изображения зависят качество и точность последующих аэрофототопографических работ.

Технология химико-фотографической обработки аэрофотопленок включает:

— составление обрабатываемых фоторастворов;

— негативный процесс;
— позитивный процесс.

Химико-фотографическая обработка черно-белых аэрофотопленок производится по схеме (табл. 21).

Таблица 21

Схема химико-фотографической обработки

Наименование операции	Условия обработки	
	Температура обрабатыв. р-ра, °С	Время обработки, мин
Предварительное размачивание аэрофотопленки в воде	16±5	4—6
Проявление	20±0,5	Определяется по времени проявления пробы
Промежуточная промывка	16±5	4—6
Фиксирование	17±2	Определяется в соответствии с длиной рулона аэрофотопленки
Окончательная промывка	16±5	40—50
Сушка аэрофильма	До 60°С	20—40

6.5.2. Предварительное размачивание аэрофотопленки производится в воде или в водном растворе смачивателя СВ-1017 концентрации 0,5 г/л. Температура раствора (или воды) не должна отличаться от температуры проявителя более чем на 3 °С.

При обработке аэрофотопленки на лавсановой основе скорость процесса предварительной размочки должна быть выбрана такой, чтобы была исключена возможность слипания витков пленки.

6.5.3. Проявление черно-белых аэрофотопленок производится в проявляющих растворах, составы которых приведены в табл. 22.

Таблица 22

Состав проявляющих фоторастворов

Наименование вещества	Тип проявителя						
	УП-2	АСП-1	Н-2	ФГ-1	АСП-20	УП-4	УП-5
	Количество вещества на 1 л раствора, г						
Фенидон				0,25			
Метол	5,0	2,0	3,0	—	5,0	5,0	6,0
Гидрохинон	6,0	10,0	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0

Окончание табл. 22

Наименование вещества	Тип проявителя						
	УП-2	АСП-1	Н-2	ФГ-1	АСП-20	УП-4	УП-5
	Количество вещества на 1 л раствора, г						
Углекислый натрий (сода кальционированная б/в)	31,0	40,0	10,0	30,0	31,0	31,0	30,0
Сульфит натрия б/в	40,0	52,0	100,0	25,0	50,0	50,0	40,0
Бромистый калий	4,0	2,5	4,0	1,0	2,0	4,0	3,0
Бензотриазол*				0,2	0,1	0,2	0,1—0,3
Полиокс 100					1,0	1,0	1,0
Смачиватель СВ-1017	0,5				0,5		
Метилфенидон**			0,3			0,7	0,8
Умягчитель воды М-23						2,0	
Трилон Б			2,0				2,0

* Бензотриазол рекомендуется вводить в проявитель в виде раствора.

** Метилфенидон растворяется в горячей воде t=50—85°С и вводится в проявитель.

Проявляющие растворы в зависимости от времени проявления подразделяются:

— на медленно работающие проявители (проявление фотоматериала в течение 12 мин и более);

— на нормально работающие проявители (проявление фотоматериала в течение 5—12 мин);

— на ускоренные проявители (проявление фотоматериала в течение 3—4 мин);

— на быстро работающие проявители (проявление фотоматериала в течение 1—2 мин).

В аэрофотографии для проявления почти всех типов существующих черно-белых аэрофотоматериалов применяется проявитель УП-2, относящийся к типу нормально работающих проявителей. Проявитель УП-2, разбавленный в соотношении 1:1, позволяет получить аэронегативный материал с коэффициентом контрастности и светочувствительности на 20% меньше значений, указанных на этикетке упаковки. Проявитель УП-2 рекомендуется использовать при проявлении аэрофотопленки, экспонированной с высот фотографирования до 1000 м, а также при проявлении аэрофотопленок, экспонированных с незначительной (30—50%) передержкой. В

этом случае рекомендуется в проявляющий раствор добавлять бензотриазол, руководствуясь указаниями по его применению.

Мелкозернистый проявитель Н-2 рекомендуется использовать при обработке аэрофотопленок до значений коэффициентов контрастности на 30—50% меньше значений, указанных на этикетке упаковки.

Проявители АСП-20, УП-4, УП-5 используются при необходимости достижения высоких значений светочувствительности проявленного материала.

Проявитель ФГ-1 позволяет получить сенситометрические характеристики проявленного изображения в широких пределах путем изменения температуры и концентрации проявляющего раствора.

6.5.4. Качество проявляющего раствора определяется свойствами входящих в него веществ и их концентрацией. Из проявляющих веществ в аэрофотографии применяются, главным образом, метол, гидрохинон и фенидон.

Метол — быстро работающее вещество. Проявители с метолом дают мягкие детализированные негативы. Небольшие колебания температуры раствора проявителя практически не влияют на скорость проявления. Проявитель слабо реагирует на добавку небольших количеств бромистого калия и на разведение водой, хорошо сохраняется.

Гидрохинон — медленно работающее проявляющее вещество, примерно в 3 раза медленнее метола. Проявитель с гидрохиноном дает контрастные негативы, реагирует на понижение температуры увеличением времени проявления, а при температуре 5°С теряет свое проявляющее свойство; значительно замедляет проявление при небольших добавках бромистого калия и при разведении водой.

Фенидон в сочетании с гидрохиноном обеспечивает получение аэронегативов с различными значениями коэффициента контрастности. Проявители с фенидоном и гидрохиноном могут быть использованы различной концентрации (ФГ-1 неразбавленный, разбавленный 1:1, 1:2).

6.5.5. Кроме проявляющих веществ, в состав проявителей входят сульфит, щелочи и бромистый калий.

Сульфит предохраняет проявляющее вещество от окисления, образует с перекисью проявляющего вещества новое стойкое проявляющее вещество. Увеличение концентрации сульфита не сказывается на скорости проявления, но несколько увеличивает плотность негатива.

Щелочи (углекислые) применяют в проявляющем растворе для нейтрализации бромисто-водородной кислоты, образующейся при восстановлении металлического серебра и замедляющей проявление.

Бромистый калий применяется как противовуалирующее и замедляющее проявление вещество, главным образом, по поверхности эмульсии. Замедление проявления, вызываемое бромистым калием, почти всегда пропорционально его количеству. Чем энергичнее проявь-

ляющее вещество, тем большее количество бромистого калия вводится в раствор.

6.5.6. Фоторастворы должны составляться из веществ, предусмотренных рецептами и отвечающих требованиям ТУ или ГОСТ. При отсутствии веществ, указанных в рецепте, в исключительных случаях с учетом особенностей фоторастворов можно производить их замену другими веществами (табл. 23, 24).

Таблица 23

Массовые соотношения взаимозаменяемых сохраняющих веществ

Сульфит натрия безводный	Сульфит натрия кристаллический	Метабисульфит калия	Бисульфит натрия
Количество вещества на 1 л раствора, г			
1,00	2,00	1,76	0,82
0,50	1,00	0,88	0,41
0,56	1,13	1,00	0,46
1,21	2,42	2,13	1,00

Примечание. При замене сульфита натрия метабисульфитом калия или бисульфитом натрия необходимо, ввиду кислой реакции их растворов, количество щелочи, указанное в рецепте, увеличить на 50%.

Таблица 24

Массовые соотношения взаимозаменяемых щелочей

Углекислый натрий (сода)		Углекислый калий (поташ)	Натрий фосфорнокислый трехзамещенный	
безводный	кристаллический		безводный	кристаллический
Количество вещества на 1 л раствора, г				
1,00	2,70	1,30	1,60	3,69
0,37	1,00	0,48	0,59	1,33
0,77	2,07	1,00	1,27	2,77
0,62	1,68	0,81	1,00	2,25

6.5.7. Порядок составления проявляющих растворов.

Для приготовления проявляющих растворов должна применяться чистая вода (прозрачная, без песка и запаха) с осадком не более 1 г/л и без содержания солей железа, меди, олова и других металлов, а также сероводорода и аммонийных солей. Наличие указан-

ных веществ в воде может повлиять на качество химико-фотографической обработки материалов аэросъемки, а именно:

— наличие в воде соединений железа приводит к появлению на аэронегативах ржавых пятен с желто-зеленой окраской и значительной вуалью. Такая вода непригодна для фоторастворов и промывки светочувствительных материалов;

— наличие в воде даже незначительного количества (0,005 г/л) сероводорода способствует повышению вуали и ослаблению изображения;

— наличие едкой извести в воде загрязняет аэронегатив и делает его непригодным для контактной печати; двууглекислая известь также ухудшает качество фотоизображения.

В основном при работе в фотолабораториях пользуются водопроводной водой, которая подается уже очищенной и пригодной для фотолабораторных работ.

Проявляющие растворы для обработки материалов аэрофотосъемки составляются в основном заблаговременно, но не позже чем за 12 ч до поступления аэрофотоматериалов на обработку. Допускается составление концентрированных проявляющих растворов с последующим разбавлением их до нужной концентрации. При составлении растворов обязательно соблюдение следующих условий:

— посуда и рабочее место должны быть чистыми;

— количество растворяемых веществ и порядок их растворения должны точно соответствовать рецептуре;

— неполное растворение веществ, входящих в раствор, **не допускается;**

— для перемешивания растворов использовать стеклянные или пластмассовые мешалки, избегать энергичного размешивания во избежание образования пузырей, окисляющих раствор;

— фильтровать растворы через фильтровальную бумагу или вату (для небольших объемов) и чистую ткань (при большом объеме растворов).

6.5.8. Для составления проявляющих растворов берется 60—70% необходимого количетсва воды. Растворение веществ производится в следующем порядке:

— сохраняющее вещество;

— проявляющее вещество;

— щелочь;

— противовуалирующее вещество.

При составлении метоловых проявителей растворение веществ производится в следующем порядке:

— 1/3 сохраняющего вещества;

— метол;

— 2/3 сохраняющего вещества;

— остальные проявляющие вещества;

— щелочь;

— противовуалирующие вещества.

Растворять метол и другие проявляющие вещества следует при температуре воды не выше 45°С — при более высокой температуре указанные вещества частично разрушаются. Растворять сульфит натрия и кальцинированную соду следует при температуре воды не выше 35°С — при более высокой температуре растворимость их уменьшается. Следует учитывать, что при растворении химических веществ температура растворов может резко меняться (при растворении 100 г сульфита натрия в 1 л воды температура раствора понижается на 5—6°С). Щелочь целесообразно предварительно растворять в холодной воде, так как при ее растворении выделяется большое количество тепла. После охлаждения и фильтрации раствор щелочи вливают в общий раствор, добавление горячего раствора щелочи может привести к образованию повышенной вуали на аэронегативах. Труднорастворимые вещества следует растворять отдельно в соответствующем количестве воды, затем раствор вливают в общий раствор в строго определенном порядке, указанном в рецепте.

Пригодность раствора для работы обязательно проверяют пробной обработкой отдельного аэронегатива или небольшого куска засвеченной аэропленки, следя за временем окончания обработки. Пробная обработка должна производиться в присутствии лица, ответственного за химико-фотографическую обработку материалов аэрофотосъемки. Если раствор составлен правильно, то процесс проявления должен закончиться точно в определенное по рецепту время. Плохое качество растворов или полная его непригодность могут быть вызваны:

— плохим качеством воды;

— низким качеством химических веществ;

— неточным взвешиванием (расчетом) составных частей раствора;

— нарушением последовательности растворения веществ, входящих в раствор;

— загрязнением посуды;

— ошибочным растворением вещества, не входящего в рецепт.

Наиболее типичные дефекты обработки, вызванные несоблюдением правил составления растворов, влияющих на качество получаемого аэрофотоматериала, представлены в табл. 25.

Таблица 25

Некоторые дефекты, появляющиеся в результате неправильного составления проявляющего раствора

Дефекты	Возможная причина
Проявитель дает химическую вуаль	Растворение веществ при составлении растворов не в рекомендуемом порядке Смешивание слишком горячих растворов Отсутствие противовуалирующих веществ

Окончание табл. 25

Дефекты	Возможная причина
	Увеличение количества щелочи
	Недостаточное количество сульфита натрия или применение окисленного сульфита
	Применение недостаточно химически чистых веществ
Проявитель не обладает проявляющими способностями	Отсутствие проявляющего вещества
	Отсутствие ускоряющего вещества
В проявителе появился белый кристаллический осадок	Метол растворился неполностью. Осадок растворяется прибавлением соды, поташа или разбавлением водой
Изменился цвет проявителя	Окисление проявляющего вещества. Для раствора использована недостаточно чистая посуда

Примечание. Для черно-белых проявителей допустима небольшая коричневая окраска. Изменение окраски проявляющего раствора чаще всего вызывается его истощением, а также уменьшением в нем содержания сульфита.

6.5.9. Нормальными условиями проявления аэрофильмов являются: температура проявляющего раствора 19—20°С; время проявления в кювете 4—8 мин, соответствующее диапазону значений коэффициентов контрастности проявления от 1,0 до 1,8.

Продолжительность проявления в кювете до заданных значений коэффициентов контрастности γ_i (от 1,0 до 1,8) определяется по формуле

$$T_{\gamma_i} = T_{\gamma_{опт.}} \cdot K,$$

где T_{γ_i} — продолжительность проявления аэрофотопленки до заданных значений γ_i (от 1,0 до 1,8);

$T_{\gamma_{опт.}}$ — оптимальная продолжительность проявления аэрофотопленки, указанная на этикетке упаковки, до достижения оптимального значения $\gamma_{опт.}$;

K — коэффициенты, равные:

0,3 — для $\gamma_i = 1{,}0$;
0,5 — для $\gamma_i = 1{,}4$;
0,7 — для $\gamma_i = 1{,}6$;
0,9 — для $\gamma_i = 1{,}9$.

Примечание. При расчете времени проявления до заданных коэффициентов контрастности необходимо учитывать снижение коэффициента контрастности в зависимости от срока хранения аэрофотопленки (см. табл. 19).

Если по истечении 4—8 мин проявления в рабочем растворе, рекомендованном для данной аэрофотопленки и для данного аэроландшафта, будет получено изображение на пробных аэронегати-

вах, по плотности и проработке деталей соответствующее заданному, то аэрофильм экспонирован нормально.

6.5.10. Время на обработку рулона аэрофотопленки рассчитывается по табл. 26 в зависимости от времени проявления пробы и длины рулона.

Таблица 26

Продолжительность проявления аэрофотопленки в проявительных приборах перематывающего типа в зависимости от ее длины

Продолжительность проявления (в кювете) до заданных γ, мин	Длина аэрофотопленки, м				
	29—34	35—40	41—46	47—53	54—60
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11
7	8	9	10	11	12
8	9	10	11	12	13

6.5.11. Продолжительность проявления (T_1) нормально экспонированной аэрофотопленки в проявителе, температура которого отличается от нормальной, определяется по формуле

$$T_1 = T_N \cdot K_1,$$

где T_N — продолжительность проявления в растворе при нормальной температуре (20°С);

K_1 — поправочный коэффициент (табл. 27).

Таблица 27

Температура проявления, °С	15	25	30
Поправочный коэффициент	1,9	0,6	0,3

Продолжительность проявления (T_2) аэрофотопленки, экспонированной с недодержкой или передержкой, определяется по формуле

$$T_2 = T_N \cdot K_2,$$

где T_N — продолжительность проявления нормально экспонированной аэрофотопленки;

K_2 — поправочный коэффициент, который определяется по табл. 28.

Таблица 28

Поправочный коэффициент

Кратность	Недодержки	Передержки		
	2	2	3	4
Поправочный коэффициент	1,3	0,8	0,7	0,5

В процессе аэрофотографирования возможны отступления от оптимальной выдержки. В этом случае аэронегативный материал будет получен с передержкой или недодержкой.

При незначительной недодержке малоконтрастные объекты и тени объектов располагаются в области недодержек характеристической кривой, при большой недодержке — все объекты попадают в область недодержек. Для исправления незначительной недодержки рекомендуется использовать мелкозернистые проявители. Для некоторого исправления большой недодержки предпочтительно использовать метолгидрохиноновые проявители. При этом вредное влияние недодержки на качество аэрофотонегативов может быть уменьшено путем:

— увеличения времени проявления в 1,3—2 раза (в соответствии с коэффициентом K_2 табл. 28) до появления предельно допустимой вуали;

— повышения температуры обрабатывающих растворов до 25°С;

— уменьшения количества бромистого калия, но не более чем на 50%;

Примечания: 1. Значительное увеличение времени проявления не способствует выявлению деталей, а приводит к общему вуалированию аэронегатива.

2. Значительные недодержки не поддаются исправлению.

Передержки исправляются легче, чем недодержки. Основными способами исправления являются:

— применение медленно работающих проявителей;

— применение охлажденных до 15°С проявляющих растворов (продолжительность проявления определяется в соответствии с коэффициетном K_3 табл. 29);

— разбавление проявляющих растворов водой в соотношении 1 : 1;

— применение противовуалирующих веществ (бензотриазола и т. д.);

— уменьшение времени проявления.

Продолжительность проявления аэрофотопленки, экспонированной с недодержкой или передержкой, в проявителе, температура которого отличается от нормальной (20°С), определяется по формуле

$$T_3 = T_N \cdot K_3,$$

где T_N — продолжительность проявления нормально экспонированной аэрофотопленки в проявителе нормальной температуры;

K_3 — поправочный коэффициент, определяемый по табл. 29.

Таблица 29

Поправочный коэффициент

Температура проявителя, °С	Кратность			
	недодержки	передержки		
	2	2	3	4
Поправочный коэффициент				
15	—	1,5	1,3	1,0
25	0,8	0,5	0,4	—
30	0,4	—	—	—

После каждого проявления 60-метрового рулона аэрофотопленки для восстановления начального объема и активности проявителя из бака отбавляется 2 л раствора и добавляется 3 л свежего проявителя, но без бромистого калия. После проявления трех аэрофотопленок раствор полностью заменяется новым. Отработанный проявитель можно использовать для проявления фотобумаги.

Промежуточная промывка.

6.5.12. Время промежуточной промывки соответствует четырем полуциклам перемотки аэрофотопленки в приборе для прекращения процесса проявления и предотвращения загрязнения фиксажа проявителем. Температура воды не должна намного отличаться от температуры проявителя, так как при понижении температуры ухудшается качество промывки, а при повышении может возникнуть ретикуляция эмульсионного слоя.

При обработке аэрофотопленки в условиях повышенной температуры проявляющих растворов и воды для быстрого прекращения процесса проявления промежуточную промывку рекомендуется выполнять в водном растворе уксусной кислоты (ледяной) концентрацией 1,5—2,0%.

Фиксирование.

6.5.13. Следующим процессом химико-фотографической обработки является фиксирование. Фиксирующие растворы (фиксажи) подразделяются:

— по составу и действию — на простые, кислые, кислые дубящие;

— по скорости действия — на нормальные и ускоренные.

Простые фиксажи, представляющие собой растворы 25—45%-ного гипосульфита в воде, работают медленно и не сразу останавливают процесс проявления. **Кислые фиксажи** сразу

прекращают процесс проявления. **Кислые дубящие фиксажи** задубливают эмульсионный слой, делают его более стойким к воздействию повышенных температур, предупреждают его плавление и ускоряют последующий процесс сушки аэрофильма. **В нормальных фиксажах** процесс фиксирования заканчивается в течение 5—8 мин, **в быстрых (ускоренных) фиксажах** — в течение 2—4 мин. После быстрого фиксирования требуется тщательная промывка. Простой фиксаж иногда окрашивает аэрофильм продуктами разложения проявителя. Состав фиксирующих растворов приведен в табл. 30.

Таблица 30

Фиксирующие растворы

Наименование вещества	Тип фиксажа	
	БКФ-2	БДФ*
	Количество вещества в г/л раствора	
Тиосульфат натрия (гипосульфит)	165,0	250,0
Хлористый аммоний	50,0	25,0
Пиросульфит натрия	17,0	
Метабисульфит калия		25,0
Квасцы хромовые или алюминиевые		5,0

* Применяется в жаркое время при температуре наружного воздуха до 35 °С (быстрый дубящий фиксаж).

Во всех перечисленных рецептах фиксирующих растворов используется гипосульфит кристаллический. Хорошим заменителем гипосульфита в фиксажных растворах может служить тиосульфат аммония. Для фиксирования наилучшей концентрацией является 15—18%-ный раствор тиосульфата аммония. Меньшая и большая концентрация увеличивает время фиксирования. Применение тиосульфата аммония имеет ряд преимуществ перед применением гипосульфита:

— для составления одного и того же по объему фиксажа количество тиосульфата аммония требуется в два раза меньше по массе, чем гипосульфита;

— время фиксирования аэрофотопленки в фиксаже с тиосульфатом аммония в полтора—два раза меньше, чем в фиксаже с гипосульфитом;

— соли тиосульфата аммония легче вымываются из эмульсионного слоя, чем соли гипосульфита, что сокращает продолжительность промывки аэрофильма примерно в полтора—два раза.

Порядок составления фиксажа:

— гипосульфит растворить в горячей воде, затем растворить хлористый аммоний;

— растворить метабисульфит калия в отдельном сосуде в воде температурой 18—20°С;

— после охлаждения первого раствора до 18—20°С слить оба раствора в один сосуд;

— для составления дубящего фиксажа квасцы растворить отдельно и влить в общий сосуд после того, как первый и второй растворы смешаны; температура растворов при этом не должна превышать 20°С;

— объем раствора довести до нужного количества;

— готовый раствор фиксажа отфильтровать.

Правильно приготовленный фиксаж сохраняет прозрачность в течение месяца.

Фиксирование аэрофотопленки (аэрофильмов) рекомендуется производить в двух растворах: в первом — до осветления пленки (10—20 мин), во втором — окончательное фиксирование. Если фиксирование производится в одном растворе, то общая продолжительность фиксирования должна быть равна утроенному промежутку времени, необходимому для осветления аэрофильма. В случае, если фиксирование до осветления длится более 20 мин, то фиксаж истощен и должен быть заменен.

Общая продолжительность фиксирования аэрофильмов в растворе нормальной температуры (19—20°С) определяется по формуле

$$T_ф = 0{,}35(L - 28) - 3,$$

где $T_ф$ — время фиксирования, мин;

L — длина аэрофотопленки (аэрофильма), м.

Продолжительность фиксирования аэрофотопленки в растворе, температура которого отличается от нормальной, рассчитывается по формуле

$$T_4 = T_N \cdot K_4,$$

где T_N — продолжительность фиксирования в растворе нормальной температуры;

K_4 — поправочный коэффициент (табл. 31).

Таблица 31

Поправочный коэффициент K_4 продолжительности фиксирования при изменении температуры фиксажа

Температура фиксажа, °С	15	25	30
Поправочный коэффициент	1,3	0,8	0,7

6.5.14. При несоблюдении режима проявления и фиксирования могут возникнуть дефекты аэронегативов. Наиболее часто встречающиеся из них приведены в табл. 32.

Таблица 32

Дефекты аэронегативов, прошедших химико-фотографическую обработку

Характер дефекта	Возможные причины возникновения дефекта
Аэронегатив прозрачный, имеет малую плотность, тени без деталей	Недоэкспонированный аэронегатив недопроявлен
Аэронегатив слишком контрастный, тени прозрачны	Недоэкспонированный аэронегатив перепроявлен
Аэронегатив плотный и слишком контрастный, детали проработаны удовлетворительно	Аэронегатив перепроявлен
Аэронегатив малоконтрастный, детали проработаны удовлетворительно	Аэронегатив недопроявлен
Аэронегатив нормальной плотности, вялый	Переэкспонированный аэронегатив недопроявлен
Аэронегатив очень плотный, детали не проработаны	Переэкспонированный аэронегатив перепроявлен
Серая вуаль	Высокая температура фоторастворов Перепроявление
Дихроичная вуаль	Загрязнение проявителя фиксажом Повышенная температура фоторастворов Большая продолжительность проявления Старый проявитель Некачественная промежуточная промывка Истощенные проявитель и фиксаж
Пузыри на аэронегативе	Чрезмерное набухание желатина Чрезмерная кислотность фиксажа Повышенная концентрация тиосульфата натрия в фиксаже Высокая температура фоторастворов
Подложка аэронегатива имеет молочно-желтый оттенок	Недостаточная продолжительность фиксирования Применение истощенного фиксажа
На аэронегативе белый налет, не растворимый в воде, кислоте и соде	Выпадение серы вследствие повышенной кислотности фиксирующего фоторастворa или повышенной его температуры
Сетчатая мраморообразная структура эмульсионного слоя	Ретикуляция вследствие большой разности температур растворов Большая кислотность фиксажа
«Серебряная» вуаль (тонкий налет металлического серебра)	Загрязнение сульфита сернистым натрием или гипосульфитом Попадание в проявитель гипосульфита

Окончательная промывка аэрофильмов.

6.5.15. Окончательная промывка должна обеспечивать возможность длительного хранения аэронегативного материала. Продолжительность промывки составляет 40—50 мин в проточной воде (при расходе 3—3,5 л/мин) и 20—25 мин при трех сменах воды (в I смене воды — 3—5 мин, во II смене воды — 5—10 мин, в III смене воды — 10—12 мин).

Продолжительность промывки зависит от толщины эмульсионного слоя, перемешивания воды, ее температуры, содержания в ней различных солей, состава фиксирующего раствора и применения отдельно дубящего раствора:

— чем меньше толщина подложки и эмульсионного слоя аэропленки, тем меньше продолжительность промывки;

— при повышении температуры (не более 25°С) воды значительно уменьшается продолжительность промывки;

— не следует применять жесткую воду, содержащую бикарбонат, хлориды и сульфиты кальция и магния;

— при задубленных эмульсиях аэрофотопленки продолжительность окончательной промывки может быть сокращена за счет повышения температуры воды без опасности размягчения желатинового слоя аэрофотопленки.

Продолжительность промывки сокращается при использовании морской воды или при обработке аэрофотопленки в слабом щелочном растворе (0,03—0,30%-ный раствор аммиака или перекиси водорода с аммиаком). При этом рекомендуется следующий режим промывки: промывка в морской воде в течение $^1/_2$ обычного времени (т. е. 20—25 мин) промывки, затем промывка в проточной пресной воде не менее 5—7 мин;

— окончательная промывка аэрофотопленки только морской водой вызывает отложение в светочувствительном слое значительного количества гигроскопических солей, которые образуют налет, а при наличии тиосульфата натрия — обесцвечивание изображения; для уменьшения появившегося налета (соли морской воды) следует применить дополнительную обработку этой аэрофотопленки (п. 6.5.18).

Длительное пребывание аэрофильмов в водных растворах, особенно при повышенных температурах, приводит к вымыванию некоторых составных частей подложки, что ведет к увеличению усадки аэрофотопленки при сушке.

Для аэрофильмов, предназначенных для длительного (более двух лет) архивного хранения, в обязательном порядке должен проводиться контроль качества промывки, который осуществляется с помощью специального раствора, рецепт которого приведен в табл. 33.

Таблица 33

Раствор для контроля промывки

Наименование вещества	Количество вещества
Вода дистиллированная	150 мл
Марганцовокислый калий	0,3 г
Едкий натрий (или едкий калий)	0,6 г (0,8 г)
Вода дистиллированная	до 250 мл

Примечание. Едкую щелочь растворить отдельно в 20 мл холодной воды и затем вылить в общий раствор.

ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ КАСАТЬСЯ РУКАМИ РАСТВОРА ЕДКОЙ ЩЕЛОЧИ.

Порядок осуществления контроля качества промывки аэрофильмов следующий: в стеклянную посуду влить 250 мл чистой воды, используемой для промывки, а в другую — такое же количество воды из последнего промывного бака, затем добавить по 1 мл контрольного раствора в первую и вторую посуду; полученный раствор в первом случае должен иметь окраску фиолетового цвета и служить для сравнения с окраской второго раствора; если окраска второго раствора отличается от окраски первого и имеет оранжевую или желтую окраску, то в промывной воде присутствует тиосульфат натрия и промывку аэрофильма необходимо продолжить.

Несоблюдение правил окончательной промывки аэрофильмов может привести к дефектам аэронегативов (табл. 34).

Таблица 34

Дефекты аэронегативов

Характер дефекта	Возможные причины возникновения дефекта
Белый налет на аэронегативе, понижающий его прозрачность	Недостаточная промывка Жесткая вода, применяемая для промывки
Эмульсия аэронегатива имеет кратерообразные впадины	Сильная струя воды попадает непосредственно на эмульсионный слой Пена от смачивателя оседает на эмульсионный слой в виде пузырей
Матовый, темный, местами пятнистый налет на аэронегативе	Промывка в воде, загрязненной слизью от продуктов разложения желатина
Сползание эмульсионного слоя	Продолжительная промывка Повышенная температура воды для промывки

Сушка аэрофильмов.

6.5.16. Сушка аэрофильмов производится в приборах ускоренной сушки (МПУСФ-9М) и в естественных условиях на сушильных барабанах сборно-разборной конструкции (РСБ-1). Основные технические характеристики этих приборов и устройств приведены в приложении 40. Барабаны рассчитаны на одновременную сушку двух 60-метровых аэрофильмов. Продолжительность сушки зависит от влажности и температуры окружающего воздуха, а также от толщины эмульсионного слоя и степени его набухания. Наилучшими условиями сушки на барабанах являются относительная влажность воздуха в помещении 50—80% и температура 20—25°С при хорошей вентиляции.

Сушка аэрофильмов в МПУСФ-9М должна производиться при температуре воздуха в них не более 60°С. Скорость транспортирования аэрофильмов подбирается экспериментально в каждом конкретном случае. Возможные варианты режимов сушки в МПУСФ-9М приведены в приложении 41.

Для устранения образования на поверхности аэрофильма (на эмульсионном слое) отдельных капель воды, которые при сушке приводят к появлению вмятин (в местах высыхания капель), рекомендуется применять водный раствор смачивателя СВ-1017 (из расчета 0,5 г/л воды).

При сушке на барабане аэрофильм необходимо предварительно перемотать в течение 2—3 мин в растворе смачивателя, а при сушке в приборе МПУСФ-9М раствор смачивателя рекомендуется вводить в бачок прибора. При сушке аэрофильмов на сушильных барабанах должны быть соблюдены следующие условия:

— на аэрофильм не должна попадать пыль;

— аэрофильм не должен подвергаться прямому воздействию солнечных лучей;

— аэрофильм должен наматываться на барабан без натяжения (за время сушки 60-метровый аэрофильм уменьшается в длину на 20—30 см);

— для уменьшения деформации и обеспечения равномерного высыхания через каждые 15—20 мин следует ослаблять и перетягивать фильм, чтобы аэронегативы, находившиеся на рейках барабана, переместились в промежутки между ними;

— во избежание разрывов аэрофильма концы его должны быть надежно закреплены на рейках барабана с помощью специальных зажимов.

ВНИМАНИЕ! СУШКА АЭРОФИЛЬМОВ В ПОДВЕШЕННОМ СОСТОЯНИИ **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

Аэрофильмы, обработанные при повышенной температуре обрабатывающих растворов, сохнут медленнее, поэтому для ускорения процесса сушки такой аэрофильм следует задубить в 3%-ном растворе хромово-калиевых квасцов в течение 5—6 мин.

6.5.17. Несоблюдение правил сушки может привести к появлению дефектов аэрофильмов (табл. 35).

Таблица 35

Дефекты аэрофильмов

Характер дефекта	Причина возникновения	Способ устранения
На аэронегативах наблюдаются мелкие точки и пятна	Оседание пыли на эмульсии аэрофильма	Повторно промыть и сушить в чистом воздухе Осторожно протереть эмульсионный слой мокрым тампоном
Скручивание аэрофильма	Очень высокая температура сушки (пересушка) Очень быстрая сушка	Перемотать аэрофотопленку и подержать в смотанном состоянии или выдержать ее в эксикаторе при относительной влажности воздуха 66 ... 75%
Коробление аэрофильма	Неравномерная сушка сильно подогретым воздухом Ускоренная сушка при высокой температуре окружающего воздуха	Выдержать аэрофильм в течение нескольких часов в помещении с влажным воздухом (или в эксикаторе) Размочить аэрофильм и заново высушить
Частичное расплавление эмульсионного слоя	Местное нагревание эмульсионного слоя	Не устраняется
Неравномерная плотность изображения	Неравномерная сушка Резкое изменение режима в процессе сушки	Не устраняется
Муар	Неравномерная сушка Ретикуляция	

6.5.18. Неудовлетворительное качество аэрофильмов, причинами которого явилось: нарушение условий экспонирования, режимов химико-фотографической обработки, а также условий хранения, в отдельных случаях может быть в некоторой степени улучшено путем дополнительной химико-фотографической их обработки.

Плотность изображения передержанного аэрофильма можно уменьшить путем ослабления. По характеру действия различают три вида ослабителей:

— **поверхностные** — уменьшают плотность на одну и ту же величину на всех участках аэронегатива; применяются для ослабления общей избыточной плотности при передержке;

— **пропорциональные** — уменьшают плотность пропорционально плотности, полученной при проявлении; применяются во всех случаях, когда надо уменьшить повышенный контраст аэронегативов при перепроявлении;

— **суперпропорциональные** — уменьшают плотность только на участках аэронегатива, имеющих большую плотность, не затрагивая при этом теней и полутонов изображения.

Для поверхностного ослабления применяется фармеровский ослабитель, состоящий из двух растворов:

— красная кровяная соль (калий железосинеродистый) — 10 г/л воды;

— тиосульфат натрия, кристаллический — 100 г/л воды.

Перед использованием оба раствора смешиваются в равных объемах.

Для пропорционального ослабления применяется марганцовокислый ослабитель с персульфатом аммония, состоящий из двух растворов:

а)	марганцовокислый калий	— 0,25 г;
	серная кислота	— 1,5 мл;
	вода	— 1 л;
б)	персульфат аммония	— 0,25 г;
	вода	— 1 л.

Растворы смешиваются только перед употреблением, на одну часть раствора «а» берется три части раствора «б». Ослабление длится 1—3 мин в зависимости от желаемой степени ослабления. После ослабления аэрофильм обрабатывается в 1%-ном растворе метабисульфита калия и тщательно промывается.

Применяется также марганцовокислый ослабитель:

— марганцовокислый калий	— 1 г;
— серная кислота	— 5 мл;
— вода	— 1 л.

Сохраняется этот раствор на воздухе несколько часов. После ослабления аэрофильм обрабатывают в 1%-ном растворе бисульфита натрия или метабисульфита калия с последующей тщательной промывкой. Ослабители с марганцовокислым калием используются также для снятия вуали. Для пропорционального ослабления можно использовать фармеровский ослабитель с обработкой аэрофильма в двух растворах.

Примечание. Для приготовления пропорциональных ослабителей вливать воду в серную кислоту во избежание ожогов **категорически запрещается.**

Суперпропорциональное ослабление дает ослабитель, составляемый по следующему рецепту:

— персульфат аммония	— 20 г;
— серная кислота (10%-ный раствор)	— 10 мл;
— вода	— 1 л.

При введении в раствор хлористого натрия (1%-ного раствора) в количестве 20 мл суперпропорциональный характер действия ослабителя увеличивается.

Усилению подлежат аэронегативы, имеющие очень слабые отдельные детали изображения с малой общей плотностью и малым контрастом. Если на таких аэронегативах имеется вуаль, то перед

усилением ее необходимо снять путем обработки в пропорциональном ослабителе. Самым распространенным усилителем является усилитель с двухромовокислым калием, в результате обработки в котором происходит усиление изображения пропорционально первоначальной плотности. Сначала аэронегативы отбеливают в следующем растворе:

— двухромовокислый калий	— 8 г;
— соляная кислота (уд. вес 1,19)	— 6 мл;
— вода	— 1 л.

Отбеленные аэронегативы промывают, затем их обрабатывают обычным проявителем, после чего промывают и сушат.

Тонкий налет металлического серебра (серебряная вуаль), являющийся результатом загрязнения сульфита сернистым натрием или гипосульфитом, а также попавший из загрязненной посуды в проявляющие растворы гипосульфит можно удалить с аэронегативов двумя способами:

— аэронегативы, покрытые серебряной вуалью, задубливают в 5%-ном растворе формалина, промывают в воде и погружают на 5 мин в 5%-ный нейтральный раствор марганцовокислой соли; после промывки аэронегативы помещают в 3%-ный раствор гипосульфита и выдерживают в нем 5 мин, затем обрабатывают в течение 5 мин в 5%-ном растворе метабисульфита калия, промывают и сушат; при этом способе плотность изображения несколько падает;

— серебряная вуаль удаляется механически, для чего нужно смочить водой вату и осторожно протереть эмульсионную и триацетатную стороны пленки (обе стороны пленки), следя за тем, чтобы не повредить эмульсионный слой.

Аэронегативы, изображение которых покрыто солевыми отложениями, являющимися результатом обработки (промывки) аэрофильмов в морской воде, рекомендуется обрабатывать в фиксирующих растворах:

1) Быстрый фиксирующий раствор БФР-1:

тиосульфат натрия, кристаллический	— 350 г;
пиросульфит натрия	— 30 г;
роданистый аммоний	— 50 г;
сульфит натрия	— 5 г;
вода	— 1 л.

После предварительной размочки аэрофильм фиксируют (10 мин), промывают в пресной проточной воде (15—20 мин);

2) БФР-1 плюс	— 1 л;
трилон Б	— 10 г.

При жесткой воде в фиксирующий раствор добавляют трилон Б.

После окончательной промывки аэрофильм необходимо ополоснуть в растворе смачивателя СВ-1017 (1 мин). В случае поражения эмульсионного слоя «грибком» аэронегативы следует обработать в следующих растворах:

а) сода — 15—20 г;
вода — 1 л;
б) ледяная уксусная кислота — 5 мл;
вода — 1 л;
в) фенол (или тимол) — 0,5 (или 5,0) г;
вода — 1 л.

6.6. ОЦЕНКА ФОТОГРАФИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА НЕГАТИВНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

6.6.1. Оценка качества аэрофотоизображения является составной частью технологического процесса химико-фотографической обработки материалов аэрофотосъемки. Метод визуальной оценки не является объективным и не позволяет установить источники ошибок и степень их влияния на качество изображения.

ОПА-80 установлены сенситометрические и градационные характеристики, являющиеся обязательными при оценке качества аэрофильмов.

В качестве оценочных характеристик используют:

— величину оптической плотности вуали D_0;
— коэффициент контрасности γ;
— интегральную плотность негативов $D_{инт}$;
— максимальную плотность на негативе D_{max};
— минимальную плотность на негативе D_{min}.

Получение количественных значений оценочных характеристик обеспечивается с помощью тех же технических средств, которые используются при проведении сенситометрических исследований.

6.6.2. Порядок выполнения работ для получения количественных значений оценочных характеристик:

— перед началом химико-фотографической обработки в начале, середине и конце аэрофильма впечатываются оптические клинья; места впечатывания оптических клиньев должны быть отмечены компостерами;

— после химико-фотографической обработки оптические плотности изображений оптических клиньев измеряются на денситометрах; по результатам измерений строятся характеристические кривые и определяются значения коэффициентов контрастности; одновременно с измерениями значений оптических плотностей ступеней клина в трех-четырех точках измеряются значения оптической плотности вуали D_0; интегральная плотность $D_{инт}$ определяется путем измерения с помощью интегральных денситометров восьми-девяти негативов по всей длине аэрофильма.

Минимальные и максимальные значения плотности выбираются на трех—пяти негативах и измеряются на денситометре.

В табл. 36 приведены значения оценочных характеристик, соответствующие аэронегативам с оптимальным качеством аэрофотоизображения.

Таблица 36

Оценочные характеристики

Тип аэронегатива и характеристика района	γ	$D_{инт}$	Плотность вуали D_0, не более	D_{min}	D_{max}
Черно-белые аэронегативы					
При съемке равнинных и степных районов	1,6±0,2	0,9±0,2	0,25	(0,2—0,6)+D_0	1,6
При съемке населенных пунктов и горных районов	1,0±0,2	0,9±0,2	0,25	(0,2—0,6)+D_0	1,6
Остальные районы	1,4±0,2	0,9±0,2	0,25	(0,2—0,6+D_0	1,6

6.7. ХИМИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ И СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ АЭРОФОТОПЛЕНОК

6.7.1. Оптимальное и стабильное качество цветного и спектрозонального аэрофотоизображения может быть достигнуто при соблюдении следующих условий:

— экспонирование светочувствительного материала должно быть выполнено с наименьшими ошибками, так как их влияние не может быть исправлено в процессе химико-фотографической обработки;

— для приготовления обрабатывающих растворов должны использоваться вещества химически чистые;

— режимы химико-фотографической обработки и рецептура обрабатывающих растворов должны соответствовать рекомендованным.

6.7.2. Для химико-фотографической обработки цветных и спектрозональных аэрофильмов разработаны две технологические схемы (табл. 37).

Таблица 37

Режимы химико-фотографической обработки цветных и спектрозональных аэрофотопленок

Наименование операции	Процесс НИКФИ		Процесс ЦНИИГАиК	
	t°C	Кюветное время обработки, мин	t°C	Время обработки аэрофильма 60 м, мин
Проявление	18±0,5	5—8	20±0,5	16—21
Промывка промежуточная	11±2	2	—	—

Окончание табл. 37

Наименование операции	Процесс НИКФИ		Процесс ЦНИИГАиК	
	t°C	Кюветное время обработки, мин	t°C	Время обработки аэрофильма 60 м, мин
Обработка в останавливающем растворе	—	—	16—25	2—4
Дубление*	—	—	16—25	4—8
Фиксирование I	17±2	11	16—25	10—12
Промывка промежуточная	—	—	11—20	4—6
Отбеливание	17±2	3	16—20	6—8
Промывка промежуточная	—	—	11—20	2—4
Фиксирование II	—	—	16—25	6—8
Окончательная промывка	11±2	10	10—20	20—25
Сушка аэрофильмов	До 60	45—60	До 60	45—60

* **Примечание.** Операция дубления выполняется при повышенной температуре воды.

6.7.3. В табл. 38 приведены составы обрабатывающих растворов для химико-фотографической обработки цветных и спектрозональных аэрофотопленок.

Таблица 38

Состав цветных проявителей (г/л)

Наименование вещества	Тип проявителя			
	ЦНИИГАиК	ЦПП-1 (НИКФИ)	ЦПП-1 +ЦД-1	ГосНИИ ГА
Раствор А				
Гидроксиламин сернокислый (S-55)	0,2	2,0	2,0	2,0
Этилоксиэтилпарафенилендиамин сульфат (Т-32)	3,6	4,5	4,5	4,5
Раствор Б				
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б)	1,6	2,0	2,0	2,0

Окончание табл. 38

Наименование вещества	Тип проявителя			
	ЦНИИГАиК	ЦПП-1 (НИКФИ)	ЦПП-1 +ЦД-1	ГосНИИ ГА
Калий углекислый безводный (поташ)	60,0	75,0	75,0	75,0
Натрий сернистокислый безводный (сульфит натрия)	2,0	0,5	0,5	0,5
Калий бромистый	0,2	0,5	0,5	0,5
Вода, л	1,0	1,0	1,0	1,0
Добавки в проявитель (растворяются отдельно)				
Таллий азотнокислый	—	—	0,8	1,0
Калий йодистый кристаллический	—	—	—	0,01
1-амино-3-пиразолин (АП-3)	—	—	0,3	—
Полиокс-100	—	—	1,5	—
Бензотриазол	0,03	—	0,015	—
Вода, л	—	—	0,5	0,2

6.7.4. Характеристика веществ, входящих в состав цветных проявителей.

Цветные проявляющие вещества ТСС и Т-32 отличаются друг от друга по выходу красителя в эмульсионном слое. Выход красителя больший при использовании ТСС. Для получения одинаковых результатов количество Т-32 должно быть увеличено в 1,5 раза. Оптимальное количество цветных проявляющих веществ для ТСС — 3 г/л, для Т-32 — 4,5 г/л. Проявляющие вещества имеют ограниченный срок хранения, по истечении которого их проявляющая способность резко падает. ТСС и Т-32 должны быть светлыми, кремового цвета. Чем темнее вещество, тем меньшей проявляющей способностью оно обладает.

6.7.5. Вводимые в цветные проявляющие растворы щелочи называют ускорителями. Их назначение — активизировать проявляющие вещества. В приведенной рецептуре проявителей роль ускорителя играет поташ, который должен отличаться химической чистотой. Присутствие в поташе даже небольших примесей вызывает образование вуали.

6.7.6. В составе цветных проявляющих растворов имеется ряд веществ, которые называются сохраняющими.

Цветные проявляющие вещества подвержены окислению кислородом воздуха. Не защищенные от окисления цветные проявители

через 10—15 ч становятся непригодными. Во избежание этого в проявитель вводится в малых количествах сульфит натрия. Скорость реакции окисления проявляющего вещества кислородом воздуха при этом снижается в 10—15 раз.

Помимо сульфита натрия роль сохраняющего вещества выполняет и гидроксиламин сернокислый. В его присутствии процесс окисления проявляющего вещества проходит несколько стадий: сначала окисляются гидроксиламин и сульфит, а затем начинается окисление проявляющего вещества. Помимо сохраняющих свойств гидроксиламин имеет способность восстанавливать 10—15% бромистого серебра без выхода красителя, что ведет к уменьшению цветности изображения. Этим обусловливается малое количество гидроксиламина в проявляющем растворе. Оптимальное количество гидроксиламина сернокислого в проявителе — 1,0—1,5 г/л.

6.7.7. Для умягчения жесткости воды, которая используется при составлении проявляющих растворов, применяются различные умягчители. К их числу относится динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон-Б). При растворении в воде трилон-Б, соединяясь с кальцием, присутствующим в воде, дает растворимые соединения, не участвующие в процессе проявления.

6.7.8. В состав проявляющих растворов входят вещества, называемые тормозителями. Самым распространенным тормозителем является бромистый калий. Он добавляется в раствор для увеличения избирательного действия проявителя, т. е. преимущественного проявления экспонированных участков фотоматериала по сравнению с неэкспонированными. Влияние тормозителей сводится к тому, что они препятствуют появлению вуали, поэтому эти вещества называют противовуалирующими. Противовуалирующими свойствами обладает и бензотриазол. Это сильнодействующее вещество, поэтому его вводят в раствор в малых количествах.

Составление проявляющих растворов.

6.7.9. Для приготовления цветных проявителей используется дистиллированная или кипяченая вода. Оптимальная температура воды 25—30°С. Цветные проявители готовятся по двухрастворной схеме: растворяются гидроксиламин сернокислый и проявляющее вещество (раствор А) и отдельно — остальные компоненты (раствор Б). Затем оба раствора соединяются.

В тех случаях, когда используется проявляющее вещество (раствор А) с истекшим сроком хранения или раствор, содержащий щелочь (раствор Б), соединяется с концентрированным раствором гидроксиламина и проявляющего вещества (раствор А), на поверхности соединенных растворов образуется слой темной маслянистой жидкости. Такой раствор можно использовать после тщательной фильтрации, однако он обладает пониженными проявляющими свойствами. Цветные проявители используются через сутки после приготовления. При раздельном хранении растворов «А» и «Б» проявляющая способность цветных проявителей сохраняется в течение нескольких недель и даже месяцев.

6.7.10. Особенности составления проявляющих растворов с добавками заключаются в том, что добавки растворяются отдельно. Основой проявителей с добавками является фасованный проявитель ЦПП-1. Добавка ЦД-1 растворяется отдельно и вводится в проявитель при непрерывном помешивании. На 1 л проявителя вводится 0,5 л добавки ЦД-1. Входящий в состав добавки калий йодистый вводится в проявитель в виде раствора. Для этой цели в 1 л воды растворяется 1 г йодистого калия. На 1 л проявителя нужно ввести 1 $см^3$ такого раствора. Увеличение количества йодистого калия приводит к появлению розовой вуали. Уменьшение количества йодистого калия приводит к увеличению коэффициента контрастности инфрахроматического слоя. С таких аэронегативов нельзя получить качественных контактных отпечатков.

6.7.11. Продолжительность проявления аэрофильма определяется по табл. 39.

Таблица 39

Время проявления цветных и спектрозональных аэрофильмов

Время проявления пробы, мин	Длина аэрофильма, м				
	29—34	35—40	41—46	47—53	54—60
5	6,5	8,0	9,5	11,0	11,5—12,0
6	7,5	9,0	10,5	12,0	12,5—13,0
7	8,5	10,0	11,5	13,0	13,5—14,0
8	9,5	11,0	12,5	14,0	14,5—15,0

6.7.12. Одной из операций в технологической схеме химико-фотографической обработки цветных и спектрозональных аэрофотопленок является обработка в останавливающих растворах (стоп-растворы). Останавливающие растворы являются кислой средой, они нейтрализуют щелочную среду проявляющего раствора, и реакция проявления прекращается.

Состав останавливающего раствора приведен в табл. 40.

Таблица 40

Останавливающий раствор

Наименование вещества	Количество, г/л
Натрий сернокислый, кристаллический	50,0
Уксусная кислота ледяная, мл	10,0
Вода, л	1,0

Останавливающий раствор составляется перед началом работы. Температура воды не должна превышать 20°С. Сернокислый натрий вводится в останавливающий раствор в том случае, когда температура проявителя выше 22°С. В случае использования для обработки проявляющих растворов температурой ниже 20°С останавливающим раствором служит раствор уксусной кислоты ледяной.

6.7.13. Процесс фиксирования выполняется для перевода неэкспонированного галоидного серебра, содержащегося в эмульсионном слое, в растворимые соединения, которые переходят в фиксаж. Внешне процесс фиксирования выражается в постепенном осветлении мутного эмульсионного слоя. В зависимости от выбранной технологической схемы процесс фиксирования выполняется в одном или двух фиксирующих растворах. Возможность длительного хранения материалов аэрофотосъемки в основном зависит от качества фиксирования. В табл. 41 приведены составы фиксирующих растворов, используемых при обработке цветных и спектрозональных аэрофотопленок.

Таблица 41

Фиксирующий раствор

Наименование вещества	Фиксаж, г/л	
	I	II
Тиосульфат натрия кристаллический	250,0	100,0
Борная кислота	10,0	—
Вода, л	1,0	1,0

При растворении тиосульфата натрия поглощается большое количество тепла, поэтому для приготовления раствора следует использовать воду температурой 60—70°С. После растворения тиосульфата натрия и после охлаждения раствора до температуры 25—30°С растворяется борная кислота. Фиксирующие растворы, не бывшие в употреблении, сохраняются хорошо.

6.7.14. После промежуточной промывки выполняется процесс отбеливания, смысл которого состоит в удалении из эмульсионных слоев цветных и спектрозональных аэрофотопленок металлического серебра, образовавшегося в результате проявления, а также в удалении противоореольного слоя. В качестве окислителя в отбеливающем растворе применяется калий железосинеродистый (красная кровяная соль). Состав отбеливателя приведен в табл. 42.

Температура воды при составлении отбеливателя должна быть 25—30°С. Сохраняемость отбеливающего раствора, не бывшего в употреблении, достаточно высока. Но при соприкосновении с тиосульфатом натрия отбеливающий раствор очень быстро теряет свои отбеливающие свойства.

Таблица 42

Отбеливатель

Наименование вещества	Количество, г/л
Калий железосинеродистый	30,0
Вода, л	1,0

6.7.15. Процесс окончательной промывки является очень ответственным процессом. Основное требование заключается в обеспечении тщательного вымывания растворимых продуктов окисления. Плохо промытый негативный материал не подлежит длительному хранению. Контроль качества промывки аналогичен рекомендованному для обработки черно-белых материалов.

6.7.16. Сушка аэрофотопленок, прошедших химико-фотографическую обработку, осуществляется на сушильных барабанах или на приборах ускоренной сушки аэрофильмов. Продолжительность сушки на барабанах при температуре окружающего воздуха 16—20°С и нормальной влажности составляет 50—60 мин. Продолжительность сушки в приборах ускоренной сушки — 40—45 мин.

6.8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НЕГАТИВНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЦВЕТНЫХ И СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ АЭРОФОТОПЛЕНКАХ

Качество негативного изображения оценивается в соответствии с ОПА-80. На аэрофильмах не должно быть механических повреждений эмульсионного слоя, изображений облаков и теней от них, бликов и ореолов, пятен и полос.

Для определения сенситометрических характеристик в аэрофотопленку перед проявлением впечатываются изображения оптического клина. После проявления измерению на денситометре подлежат два-три изображения оптического клина. Для оценки качества результаты измерений усредняются. При определении качества цветного изображения руководствуются параметрами, приведенными в табл. 43.

Помимо сенситометрических параметров, для оценки качества спектрозонального изображения используется величина «хроматической детали потемнения», которая определяется по цвету крон деревьев (хвойных и лиственных), максимально отличающихся друг от друга

$$\Delta D^{\text{хв/листв}}_{\text{хром}} = (D^{\text{листв}}_{\text{зел}} - D^{\text{хв}}_{\text{зел}}) + (D^{\text{хв}}_{\text{пурп}} - D^{\text{листв}}_{\text{пурп}}), \text{ где}$$

$\Delta D^{\text{хв/листв}}_{\text{хром}}$ — хроматическая деталь потемнения;

$D^{\text{листв}}_{\text{зел}}$ — оптическая плотность изображения крон лиственных пород деревьев в инфрахроматическом слое, измеренная за красным светофильтром;

$D^{\text{хв}}_{\text{зел}}$ — оптическая плотность изображения крон хвойных пород деревьев в инфрахроматическом слое, измеренная за красным светофильтром;

$D^{\text{хв}}_{\text{пурп}}$ — оптическая плотность изображения крон хвойных пород деревьев в панхроматическом слое, измеренная за зеленым светофильтром;

$D^{\text{листв}}_{\text{пурп}}$ — оптическая плотность изображения крон лиственных пород деревьев в панхроматическом слое, измеренная за зеленым светофильтром.

Оценка соответствует показателю:

«хорошо» — $\Delta D^{\text{хв/листв}}_{\text{хром}} > 0{,}3$;

«удовлетворительно» — $\Delta D^{\text{хв/листв}}_{\text{хром}}$ — от 0,2 до 0,3;

«неудовлетворительно» — $\Delta D^{\text{хв/листв}}_{\text{хром}} < 0{,}2$.

Таблица 43

Сенситометрические параметры

Тип аэрофотопленки	Сенситометрические параметры				
	коэфф. контр. γ	интегр. плотн. $D_{инт}$	оптич. плотн. вуали D_0	миним. плотн. D_{min}, %	Примечание
Цветные трехслойные типа ЦН-3, ЦН-4, ЦН-5	1,2	0,8—1,2	Не более 0,3	$0{,}2+D_0$	Коэффициент контрастности γ для наименее контрастного слоя
Спектрозональные двухслойные типа СН-6М, СН-10:					
инфрахроматический слой	1,4—2,3	1,2—1,8	0,7	$0{,}4+D_0$	Интегральная плотность дается для изображения леса
панхроматический слой	1,7—3,0	1,2—1,8	0,4	$0{,}4+D_0$	

6.9. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЗИТИВНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Для получения контактных отпечатков с черно-белых аэронегативов используется бромосеребряная фотобумага белого цвета,

устойчивая к образованию вуали. Фотобумага выпускается нескольких градаций контрастности: мягкая, нормальная, контрастная, особо контрастная. По степени резкости изображения, количеству деталей контактный отпечаток должен точно соответствовать оригиналу. Для получения черно-белых отпечатков используются контактно-копировальные приборы.

Перед началом работы с аэронегативов выполняется пробная контактная печать. По результатам пробной печати определяются оптимальные условия экспонирования и химико-фотографической обработки отпечатков.

Для химико-фотографической обработки черно-белых отпечатков используются те же составы обрабатывающих растворов, какие были рекомендованы для обработки аэронегативов. Отпечатки проявляются при неактиничном оранжевом или красном освещении, что дает возможность для визуального контроля за ходом процесса проявления. Определяя окончание процесса проявления, необходимо учитывать, что при неактиничном освещении плотность отпечатков кажется значительно большей, чем она есть на самом деле. Правильно экспонированный отпечаток проявляется в течение 2—3 мин при температуре проявляющего раствора 20°С.

Выполняя химико-фотографическую обработку черно-белых контактных отпечатков нельзя допускать образования воздушных пузырьков на поверхности отпечатка — это приводит к появлению на изображении белых точек и пятен. Проявленные отпечатки перед фиксированием подлежат ополаскиванию в чистой воде. Для фиксирования используются кислые фиксажи. Нельзя фиксировать отпечатки в истощенных растворах — это приводит к быстрому пожелтению позитивного изображения.

При высокой температуре окружающего воздуха и при сушке на приборах типа АПСО целесообразно выполнять процесс дубления отпечатков.

6.10. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ОТПЕЧАТКОВ

6.10.1. Для воспроизведения различных цветовых соотношений достаточно использовать три приемника лучистой энергии, различающихся по своей спектральной чувствительности. Каждый способ цветной фотографии предусматривает несколько процессов:

— разделение изображения на три составляющие;

— регистрацию оптических плотностей каждого из цветоделенных изображений;

— синтез цвета, при этом для каждой из трех зон строится свое изображение, совмещение которых обеспечивает цветное воспроизведение объекта съемки.

6.10.2. В зависимости от условий работы, наличия технических средств спектральный состав копировального света при печати с цветных и спектрозональных негативов подбирается двумя способами: аддитивным или субтрактивным.

Аддитивный способ получения цветного позитивного изображения основан на оптическом смещении трех цветовых составляющих, каждая из которых получена за аддитивным светофильтром, пропускающим свет только в одной трети видимого спектра. Эта треть соответствует одному из трех основных цветов: красному, зеленому или синему. При этом за красным светофильтром печатается только голубое изображение, за зеленым — только пурпурное, за синим — только желтое. Подбор спектрального состава копировального света при аддитивном способе коррекции состоит в определении такого соотношения красного, зеленого и синего световых потоков, при котором достигается оптимальный цвет отпечатка. При аддитивном способе может осуществляться как раздельное, так и одновременное экспонирование. Сущность метода печати с одновременным экспонированием состоит в том, что все три потока одновременно действуют на светочувствительный материал. При раздельном экспонировании один и тот же негатив экспонируют трижды за каждым аддитивным светофильтром.

В субтрактивном способе вместо трех основных цветов в процессе синтеза цвета используются дополнительные цвета излучения. При этом способе цветоделенные изображения образованы красителями, цвет которых является дополнительным к основным цветам. Субтрактивный способ заключается в частичном вычитании из общего «белого» светового потока синих, зеленых и красных лучей с помощью желтых, пурпурных и голубых корректирующих светофильтров. Изменение спектрального состава копировального света при этом способе происходит за счет измерения плотности каждого из корректирующих светофильтров.

6.10.3. В копировальных приборах для цветной печати реализуются оба способа подбора спектрального состава копировального света с одновременным экспонированием, автоматической выдержкой и частичным выравниванием неравномерной плотности аэронегатива.

6.10.4. Химико-фотографическая обработка цветных отпечатков является одним из ответственных процессов. Оптимальное и стабильное качество цветных отпечатков, так же как и негативного изображения, может быть достигнуто при соблюдении на отдельных этапах следующих требований:

— экспонирование негативного материала должно быть выполнено с наименьшими ошибками, так как в цветном негативном и позитивном процессах их влияние значительно и не может быть исправлено в процессе химико-фотографической обработки;

— для приготовления обрабатывающих растворов должны использоваться вещества химически чистые;

— рецептура и режимы химико-фотографической обработки должны соответствовать рекомендованным.

Выбор технологической схемы химико-фотографической обработки аэроснимков зависит от типа фотобумаги, имеющихся технических средств и наличия химических веществ.

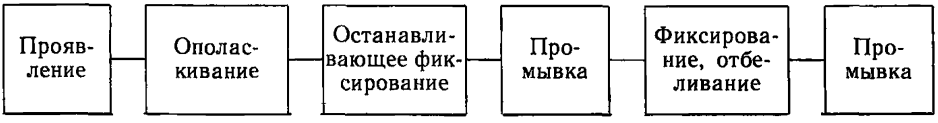
Фотобумагу отечественного производства типа «Фотоцвет» обрабатывают по схеме



Фотобумагу типа ЦБ и СБ обрабатывают по схеме



Обработка фотобумаги зарубежного производства несколько отличается от приведенных ранее:



При обработке цветной фотобумаги типа «Фотоцвет», ЦБ и СБ можно пользоваться последней схемой обработки. Температурный и временной режимы химико-фотографической обработки фотобумаги разных типов приведены в табл. 44. Рецептура обрабатывающих растворов приведена в табл. 45—50.

Процесс составления проявляющих растворов аналогичен процессу подготовки к проявлению цветных и спектрозональных аэрофильмов (разд. 6.5 настоящего Руководства). При использовании трехванного процесса вторичная* обработка цветного позитивного материала существенно отличается от вторичной обработки негативного материала.

Основная роль останавливающих растворов в технологии химико-фотографической обработки цветного позитивного изображения заключается в прерывании процесса проявления. Помимо этого в останавливающих растворах проявляющее вещество переходит из состояния труднорастворимого в растворимое, что способствует лучшей вымываемости проявителя из эмульсионного слоя светочувствительного материала. Для получения стабильных изобразительных свойств обрабатываемой фотобумаги прерывательная способность останавливающих растворов должна сохраняться долгое время. Это достигается применением слабокислых останавливающих растворов, которые к тому же не разрушают красители цветного изображения.

---

* Все последующие после проявления операции химико-фотографической обработки называются вторичными.

Таблица 44

Режимы химико-фотографической обработки цветной фотобумаги

Наименование операции	Тип фотобумаги									
	СБ и ЦБ		Фотоцвет		Fomacolor		Fortecolor		Fotoncolor	
	время, мин	t, °C	время, мин	t, °C	время, мин	t, °C	время, мин	t, °C	время, мин	t, °C
Проявление	3—7	18±0,5	5	20±0,5	5	20±0,5	4—8	20±0,5	5	18±0,5
Ополаскивание	—	—	0,5	До 20	0,5	До 20	0,5	До 25	—	—
Промывка	2	До 20							1	До 16
Прерывание проявления	—	—	3	До 20	—	—	—	—	—	—
Стоп-фиксирование	—	—	—	—	4	До 22	5	До 20	5	До 18
Промывка	—	—	0,5	До 20	5	До 20	10	До 25	10	До 16
Отбеливание+фиксирование	—	—	7	До 20	5	До 22	7—10	До 22	5	До 18
Промывка	—	—	7	До 20	—	—	10	До 25	10	До 16
Фиксирование	7	До 20	—	—	—	—	—	—	—	—
Отбеливание	10	До 20	—	—	—	—	—	—	—	—
Промывка	7	До 20	—	—	15	До 20	—	—	—	—
Фиксирование	5	До 20	—	—	—	—	—	—	—	—
Стабилизация	—	—	3	До 20	5	До 22	5—8	До 20	5	До 18
Промывка	20	До 20								

Таблица 45

Проявляющий раствор

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа, г/л				
	ЦБ и СБ	Фото-цвет	Fomacolor	Fortecolor	Fotoncolor
Гидроксиламин сернокислый	2,0	2,0	2,0	1,2	1,2
Этилоксиэтилпарафенилендиамин сульфат (ЦПВ-2; Т-32)	4,5	4,5	4,5	—	—
Диэтилпарафенилендиаминсульфат (ЦПВ-1, ТСС)	—	—	3,0	3,0	3,0
Гексаметафосфат натрия (М-19, Калган)	—	—	2,0	4,0	—
Динатриевая соль диаминтетрауксусной кислоты (трилон-Б)	2,0	2,0	—	—	—
Сульфит натрия безводный	0,5	0,5	0,5	4,0	4,0
Калий углекислый (поташ) безводный	75,0	80,0	75,0	—	—
Карбонат натрия (сода)	—	—	—	50,0	50,0
Калий бромистый	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
Вода дистиллированная, л	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 46

Останавливающий раствор

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа «Фотоцвет», г/л
Сульфит натрия безводный	2,0
Метабисульфит калия (метабисульфит натрия)	24,0 (20,0)
Вода, л	1,0

Таблица 47

Останавливающе-фиксирующие и фиксирующие растворы

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа, г/л				
	«Фотоцвет»	ЦБ, СБ	Fomacolor	Fortecolor	Fotoncolor
Гипосульфит кристаллический (тиосульфат натрия)	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Сульфит натрия безводный	—	—	20,0	10,0	—
Метабисульфит калия	—	4,0	25,0	15,0	—
Метабисульфит натрия	10,0	—	—	—	12,0
Натрий уксуснокислый кристаллический	—	20,0	—	—	—
Натрий бензосульфиновокислый	2,0	—	—	—	—
Лимонная кислота	—	5,0	—	—	—
Алюмокалиевые квасцы	—	10,0	—	—	—
Вода, л	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 48

Отбеливающий раствор

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа ЦБ и СБ, г/л
Калий железосинеродистый (красная кровяная соль)	30
Вода, л	1,0

Таблица 49

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа, г/л			
	«Фотоцвет»	Fomacolor	Fortecolor	Fotoncolor
Соль этилендиаминтетрауксусного железа (комплексон трехвалентного железа)	60,0	40,0	60,0	45,0

Окончание табл. 49

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа, г/л			
	«Фото-цвет»	Fomacolor	Fortecolor	Fotoncolor
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон-Б)	25,0	10,0	10,0	—
Карбонат натрия безводный (сода)	—	10,0	—	—
Гипосульфит (тиосульфат натрия) кристаллический	280,0	160,0	170,0	—
Натрий сернокислый безводный	2,0	2,0	10,0	—
Тиомочевина	3,0	3,0	5,0	
Бура техническая	30,0	—	10,0	15,0
Аммоний роданистый	—	—	—	10,0
Вода, л	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 50

Стабилизирующий раствор

Наименование вещества	Количество для фотобумаги типа, г/л			
	«Фото-цвет»	Fomacolor	Fortecolor	Fotoncolor
Калий фосфоронокислый однозамещенный	4,0	—	—	—
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	1,5	—	—	—
Трилон Б	2,0	—	—	—
Оптический отбеливатель	4,0	2,0	—	—
Формалин, 40%-ный р-р, мл	—	20,0	—	100,0
Формалин, 30%-ный р-р, мл	—	—	80,0	—
Глицерин, мл	—	—	—	20,0
Карбонат натрия безводный (сода)				0,5
Вода, л	1,0	1,0	1,0	1,0

В современных процессах используют останавливающе-фиксирующие растворы, в состав которых входит тиосульфат натрия (гипосульфит). Порядок растворения веществ, входящих в останавливающий, останавливающе-фиксирующий и фиксирующий растворы, указан в рецептуре растворов. При составлении раствора, в состав которого входит тиосульфат натрия (гипосульфит), следует учитывать, что растворение его сопровождается поглощением большого количества тепла. Поэтому температура воды, используемой для останавливающе-фиксирующих и фиксирующих растворов, должна быть не менее 60°С. Все остальные составляющие вводятся в раствор после его охлаждения до температуры 25—30°С.

Сущность процесса фиксирования заключается в переводе неэкспонированного галоидного серебра, содержащегося в эмульсионном слое, в растворимые соединения, переходящие в фиксаж. Причем в растворимое состояние переводится только галоидное серебро, металлическое серебро изображения не подвергается изменениям. Скорость фиксирования зависит от концентрации тиосульфата натрия и от температуры фиксирующего раствора. Отфиксированные цветные фотоматериалы содержат металлическое и красочное изображения, галоидное серебро переведено в растворимое состояние, часть его уже перешла в фиксаж, остальное будет удалено в процессе отбеливания и при окончательной промывке.

Процесс отбеливания состоит в удалении из эмульсионных слоев образовавшегося в результате проявления металлического серебра. Для этого металлическое серебро с помощью окислителя, в качестве которого используется калий железосинеродистый (красная кровяная соль), преобразуется в растворимую форму и полностью вымывается в результате окончательной промывки. Температура отбеливающего раствора не оказывает заметного влияния на скорость процесса.

При составлении отбеливающих и отбеливающе-фиксирующих растворов используется вода, подогретая до температуры 20—25°С. Последовательность растворения химикатов указана в табл. 48, 49. Использование отбеливающе-фиксирующих растворов дает положительный эффект, так как в этом случае сокращается время обработки фотобумаги и сохранность растворов значительно больше, чем при использовании в качестве отбеливающего раствора раствора калия железосинеродистого.

Одним из важнейших процессов химико-фотографической обработки цветных отпечатков является процесс окончательной промывки позитивных фотоматериалов, так как при этом происходит вымывание из эмульсионных слоев всех растворимых продуктов, получившихся в результате взаимодействия с компонентами обрабатывающих растворов. Повышение температуры воды улучшает качество промывки, однако может привести к повреждению (сползанию, отслоению) эмульсионного слоя. Оптимальная температура воды для промывки — 10—20°С.

6.10.5. На качество позитивного изображения существенно влияют время проявления и температура проявляющего раствора.

Влияние времени проявления.

Основные характеристики цветного изображения (плотность, контрастность и вуаль) находятся в прямой зависимости от времени проявления. С увеличением времени проявления возрастает плотность отпечатков, повышается контрастность и увеличивается оптическая плотность вуали. Однако для всех эмульсионных слоев эти изменения неодинаковы, что приводит к разбалансировке слоев, снижению эффективной фотографической широты цветной фотобумаги. Установлено, что оптимальное время проявления цветных отпечатков 4—8 мин.

Влияние температуры проявляющего раствора.

Изменение температуры влияет на скорость реакции проявления. С увеличением температуры скорость реакции увеличивается, с понижением — падает. Однако повышение температуры может привести к повреждению эмульсионного слоя, повышению вуали. С понижением температуры реакция проявления происходит медленней, и для получения заданных характеристик требуется увеличение времени проявления. Оптимальная температура проявляющего раствора 18—24°С. При этом точность поддержания выбранного температурного режима не должна быть хуже ±0,5°С.

6.10.6. При визуальной оценке качества позитивного изображения необходимо учитывать, что отпечатки с цветных аэронегативов должны воспроизводить объект съемки с максимально возможным подобием соотношения цветов, а отпечатки со спектрозональных аэронегативов должны воспроизводить объекты съемки в условных цветах с максимальным цветовым контрастом. Качество цветопередачи на отпечатках должно оцениваться в условиях дневного света при достаточной яркости освещения, так как при слабой освещенности светочувствительность глаза к различению цветов падает.

6.10.7. Требования к технике безопасности при изготовлении цветных отпечатков.

К работе на цветных копировальных приборах и приборах для химико-фотографической обработки цветных отпечатков допускаются фотоспециалисты, изучившие инструкции по эксплуатации приборов. При работе с приборами необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

— проверить исправность розеток;

— не включать прибор, не проверив его готовность к работе;

— включать прибор в сеть только при наличии заземления;

— не вскрывать прибор, находящийся под напряжением;

— ремонтные работы и замену предохранителей производить при полном отключении прибора от электросети.

К процессам химико-фотографической обработки цветной фотобумаги допускаются фотоспециалисты, прошедшие инструктаж

по технике безопасности, охране труда и производственной санитарии.

При составлении обрабатывающих растворов необходимо строго соблюдать следующие меры предосторожности:

— не брать руками химикаты, не растирать пальцами кристаллы химикатов;

— не допускать разбрызгивания растворов при растворении химикатов;

— во время составления растворов не следует касаться руками лица, шеи и волос;

— **запрещается** принимать пищу в фотолабораториях и использовать лабораторную посуду для питья.

Следует помнить, что цветные проявляющие вещества ТСС и Т-32 являются токсичными. При попадании на кожу рук, лица, шеи они вызывают сильное раздражение. Для оказания первой помощи при попадании на кожу кристаллов вещества или раствора пораженные места следует немедленно промывать 3%-ным раствором уксусной кислоты, а затем теплой водой. По окончании работы с цветными обрабатывающими растворами баки, кюветы, лабораторная посуда и рабочее место тщательно промываются горячей водой.

6.11. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ОТПЕЧАТКОВ

6.11.1. Красители, из которых состоит цветное изображение, не являются достаточно светопрочными. Со временем они обесцвечиваются. При повышенной влажности процесс обесцвечивания протекает интенсивней. Дополнительная обработка цветных отпечатков в стабилизирующей ванне приводит к уменьшению гигроскопичности фотоматериала, что увеличивает срок сохранности отпечатков без ухудшения цветности изображения. Помимо этого, вещества, входящие в состав стабилизирующих растворов, обесцвечивают желтую вуаль, которая появляется на цветных отпечатках после сушки. Состав стабилизирующих растворов приведен в табл. 50.

6.11.2. Современная цветная фотобумага имеет достаточно задубленный эмульсионный слой, обеспечивающий обработку при повышенной температуре и глянцевание при температуре 50—70°С. Однако перед процессом сушки с помощью сушильных устройств целесообразно отпечатки обработать в дубящем растворе в течение 5 мин, затем ополоснуть в проточной воде. После этого отпечатки проходят процесс сушки (если надо, — глянцевания) на сушильном устройстве.

Состав дубящего раствора:

Хромово-калиевые квасцы	40—50 г
Вода	1000 мл

6.11.3. Регенерирующие добавки в проявляющий раствор.

При химико-фотографической обработке большого количества цветных отпечатков в приборе ПЦО-2 наблюдается понижение уровня проявителя в баке. Для пополнения объема проявителя вводят освежающие (регенерирующие) добавки, состав которых приведен в табл. 51.

Таблица 51

Освежающие добавки

Наименование вещества	Количество, г
Гидроксиламин	2,0
Этилоксиэтилпарафенилен-диаминсульфат (Т-32)	6,5
Натрий сернистокислый б/в	0,5
Калий углекислый (поташ)	80,0
Вода дистиллированная, мг	1,0

Порядок растворения веществ аналогичен принятому при составлении проявителя.

7. ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Фотограмметрические работы выполняются:

— для оценки качества аэрофотосъемочного материала по законченным участкам;

— для определения объема доделок и исправлений дефектов выполненной аэрофотосъемки;

— для контроля соответствия аэрофотосъемочных материалов ОПА-80, условиям договора и для составления заключения о пригодности их для дальнейшей обработки;

— для подготовки, комплектования и оформления аэрофотосъемочных материалов и технической документации для сдачи заказчику.

7.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

7.1.1. Фотограмметрическая лаборатория организуется и оборудуется до начала аэрофотосъемочных работ на базе АФСП. Начальник лаборатории назначается приказом руководителя авиапредприятия.

Для размещения лаборатории необходимо помещение площадью 70 м^2 и более в зависимости от объема аэрофотосъемочных работ. Помещение должно состоять не менее чем из двух комнат. Одна комната предназначается для нумерации аэронегативов и изготовления накидных монтажей залетов (монтажная лаборатория). Другая комната предназначается для контроля и оценки фотограмметрического качества аэрофотосъемочных материалов и работ по их оформлению.

7.1.2. В фотограмметрической лаборатории выполняются следующие работы:

— подготовка фотограмметрических приборов и инструментов, картографических материалов и документации;

— нумерация и регистрация аэронегативов, статограмм и высотограмм;

— контроль качества аэрофотосъемочного материала по всем показателям ОПА-80 и технического проекта;

— выполнение накидных монтажей;

— выявление необходимых исправлений и доделок, подготовка указаний экипажам по исправлению дефектов выполненной аэрофотосъемки;

— изготовление репродукций накидного монтажа;

— оценка качества аэрофотосъемочного материала по законченным участкам, составление паспортов;

— монтаж фотосхем;

— подготовка, оформление и сдача готовой продукции;

— текущий учет выполненной работы.

7.1.3. До начала работ подготавливается рабочая карта-схема масштаба 1:1000000 — 1:2000000. На карту наносятся границы объектов и съемочных участков. Участки нумеруются в единой системе для АФСП. На каждом съемочном участке указывается его номер, высота фотографирования над средней плоскостью Hср, высота средней плоскости над уровнем моря Aср, заданные перекрытия и расчетное количество маршрутов. Такая карта-схема выполняется для фотограмметрической лаборатории и для каждого экипажа.

7.1.4. Для технической отчетности и ведения учета выполненных аэрофотосъемочных работ составляются картограммы трех видов.

Картограмма для технической отчетности составляется на каждый объект. На листе чертежной бумаги форматом 18×18 см вычерчивается сетка миллионного листа с разбивкой на листы 1:50000 или 1:100000 (приложение 9). Затем вычерчивается контур объекта, делается негатив на фотобумаге контактным способом. Картограмма печатается на матовой бумаге и используется как приложение к форме 43-АФ и к годовому техническому отчету.

Сводная картограмма составляется на весь объем работ АФСП. Оригинал ее вычерчивается тушью на полном листе чертежной бумаги (приложение 42). Сводная картограмма содержит сетку миллионных и стотысячных листов на весь район работ, контуры всех

объектов с разделением на участки, шифры объектов и номера участков. Картограмма репродуцируется.

Оригинал, наклеенный на картон, используется затем для учета выполненных аэрофотосъемочных работ: объекты по мере выполнения аэрофотосъемки закрашиваются цветными карандашами. Для обозначения работ, выполненных конкретным экипажем, применяется свой цвет.

Рабочие схемы объектов составляются на миллиметровой бумаге, наклеенной на картон. В зависимости от величины объекта рабочие схемы вычерчиваются на каждый объект, часть его или на группу объектов. Каждая схема должна иметь соответствующую разграфку, контур объекта, разделенный на участки, шифр объекта, масштаб залета, тип АФА. Размер рабочих схем должен быть удобным для составления на них рабочих цифровых схем залетов, показа всех дефектов залетов и намеченных перезалетов.

Все виды картограмм, используемых для работ непосредственно в АФСП, не должны содержать оцифровки географической сетки, ориентиров, названия населенных пунктов и номенклатуры миллионных листов.

7.1.5. Для составления паспортов аэрофотосъемки делается выписка из формуляров спецаппаратуры (приложение 43), где указываются:

— тип самолета, на котором установлена аппаратура;

— фамилии штурмана и бортоператоров;

— номера АФА, статоскопов, радиовысотомеров, гиростабилизирующих и плановых установок, электронных командных приборов;

— фокусные расстояния АФА и постоянные статоскопов.

7.1.6. В бланке «Выписка из формуляра АФА», копия которого вместе с паспортом аэрофотосъемки передается заказчику (приложение 44), указываются:

— величина фокусного расстояния (до 0,001 мм);

— расстояние между координатными метками прикладной рамки или координаты оптических меток (до 0,01 мм);

— величина фотограмметрической дисторсии по осям и зонам (до 1 мкм);

— координаты главной точки (до 0,001 мм).

Правильность записи этих величин проверяет второй исполнитель. Бланк заполняется черной тушью и репродуцируется с уменьшением в 2 раза.

7.1.7. Справочным материалом для фотограмметристов и экипажей аэрофотосъемочных самолетов служит выписка из технического проекта (разд. 2.5), которая составляется на каждый съемочный объект. В ней указываются основные параметры: номер участка, масштаб залета, тип и фокусное расстояние АФА, физическая и приведенная площадь, коэффициент приведения, продольное перекрытие без поправки за рельеф, расстояние между маршрутами, запроектированное количество маршрутов на участок, отметка средней плоскости, абсолютная высота полета,

съемочное и валовое время, производительность. Выписка выполняется тушью и репродуцируется.

7.1.8. В фотограмметрической лаборатории ведутся следующие журналы:

— нумерации аэронегативов и учета съемочного времени (приложение 45).

— регистрации статограмм и высотограмм (приложение 46);

— измерений для фотограмметрической оценки (приложение 47);

— измерений углов наклона (приложение 48);

— измерений искажений;

— определения отклонений фактической высоты полета от заданной (приложение 49).

Журнал измерений для фотограмметрической оценки залетов ведется по объектам. Для больших объектов заводится один или несколько журналов; на несколько мелких объектов одного заказчика может быть заведен один журнал. Съемочные участки записываются в журнале по порядку номеров в соответствии с техническим проектом. Фотограмметрические измерения по всем маршрутам за каждый полет записываются в соответствующий журнал.

Вести черновики при выполнении фотограмметрических измерений **запрещается.**

7.1.9. При обработке результатов тренировочного полета, выполненного в производственных условиях с аэрофотосъемкой, проверяются выдерживание заданного масштаба фотографирования для выявления систематической погрешности высотомера, перекрытия между аэрофотоснимками и маршрутами, особенно на заходах, прямолинейность маршрутов, правильность разворота АФА на угол упреждения, качество выравнивания аэрофотопленки в момент фотографирования.

По высотограмме и статограмме проверяется качество работы радиовысотомера и статоскопа. По углам наклона аэрофотоснимков проверяется качество работы гиростабилизирующей установки. Все выявленные недостатки в работе анализируются и подробно сообщаются экипажу на разборе полета и должны быть устранены до начала производственных полетов.

7.2. НУМЕРАЦИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ АЭРОНЕГАТИВОВ

7.2.1. После фотолабораторной обработки аэрофильмы немедленно поступают в фотограмметрическую лабораторию для нумерации аэронегативов. В фотограмметрической лаборатории аэрофильмы просматриваются на ПДН, в результате чего определяется начало и направление маршрутов в соответствии с донесением штурмана и отмечаются замеченные дефекты.

7.2.2. Начало аэрофильма определяется по конструктивным признакам АФА (каждого типа), которым выполнен аэрофильм:

— для АФА-ТЭ — по расположению трехзубой координатной метки, которая находится у наматывающей катушки и указывает на начало аэрофильма;

— для АФА-ТЭ с оптическими координатными метками — по расположению изображения часов и уровня, которые находятся у сматывающей катушки и указывают на конец аэрофильма;

— для АФА-ТЭС — по расположению координатной метки с двумя горизонтальными штрихами, указывающей на конец аэрофильма;

— для ТАФА-10 — по расположению координатной метки с двумя вертикальными штрихами, указывающей на конец аэрофильма;

— для АФА-42 — по расположению изображения часов, которое указывает на начало аэрофильма, и «уровня», который указывает на его конец.

Для АФА всех типов при ориентировании маршрута северная рамка аэронегатива определяется:

— по направлению теней от вертикальных предметов, изображенных на кадре аэрофильма, с учетом времени суток съемки конкретного кадра;

— по идентичным контурам аэронегатива и топографической карты (определяются в результате сличения контуров).

7.2.3. Маршруты должны отделяться один от другого прозрачным кадром «холостой перемотки». Если это не сделано во время аэрофотосъемки, переход с маршрута на маршрут определяется по отсутствию продольного перекрытия между двумя смежными аэронегативами. Начало нового маршрута и северная рамка кадра отмечаются в промежутках между кадрами разделительной стрелкой (черным карандашом «стеклографом»), которая указывает направление для нумерации последующего маршрута. Маршруты могут быть отделены компостером.

7.2.4. Каждому объекту аэрофотосъемки присваивается шифр со следующими обозначениями:

— Д-284 — материалы аэрофотосъемки, полученные одним или основным АФА;

— ДА-284 — материалы аэрофотосъемки, полученные при одновременной или синхронной работе второго АФА;

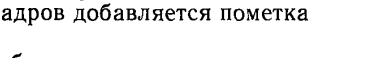
— ДА-284А— материалы аэрофотосъемки, полученные при съемке одного объекта несколько раз с различными техническими условиями (различные масштабы съемки, аэрофотоматериалы, АФА и т. п.); при этом материалам первой съемки присваивается основной шифр, второй съемки — шифр с буквой «А», третьей съемки — шифр с буквой «Б» и т. д.

Пример. Масштаб 1:75000, $f_к$=100 мм, Пх — «Д-284»;
масштаб 1:75000, $f_к$=200 мм, СН-6 — «Д-284А»;
ДК-284 — материалы аэрофотосъемки каркасных маршрутов.

7.2.5. На эмульсионной стороне аэрофотопленки, в углу, соответствующем северо-восточному направлению каждого кадра, чер-

ной тушью делается запись зеркальным шрифтом. Она состоит из шифра объекта, даты залета и порядкового номера аэронегатива.

Пример. Шифр объекта — Д-302, дата залета — 24.08.85, аэронегатив 5867.

На аэронегативе это запишется 

а на отпечатке будет выглядеть: *Д-302-24/VIII 85-5867.*

Нумерации подлежат все аэронегативы с первого до последнего кадра. К порядковым номерам пробных кадров добавляется пометка «пр.».

Надписи на аэронегативах должны быть компактными и занимать поле размером не более 8×60 мм, вплотную примыкающее к краю аэрофотоснимка. В этом случае при уменьшении в три-четыре раза цифры будут легко читаться на репродукциях накидного монтажа.

К каждому аэрофильму необходимо составлять пояснительную записку с указанием номера аэрофильма, шифра объекта, номера начального и конечного аэронегативов аэрофильма, даты залета, фамилии штурмана-аэрофотосъемщика.

7.2.6. Для учета аэронегативов ведется «Журнал нумерации аэронегативов» (приложение 45). Каждому аэрофильму по мере поступления присваивается порядковый номер независимо от его длины. В журнал заносятся номера всех без исключения аэрофильмов с указанием номера первого и последнего аэронегативов. Нумерация присваивается каждому объекту. При синхронной работе АФА порядковые номера аэронегативов, полученных с помощью основного и вспомогательного АФА, должны быть одинаковыми. В этом случае аэронегативы различаются по шифрам. Здесь же ведется учет съемочного времени.

7.2.7. В процессе нумерации аэрофильма начальный и конечный номера аэронегативов маршрута записываются на схеме «Донесения» (приложение 29) на соответствующих концах маршрута. При этом контролируется количество аэронегативов, указанное бортоператором. Если аэрофотосъемка осуществлялась одновременно двумя АФА, штурман-аэрофотосъемщик должен представить «Донесение» для каждого АФА отдельно.

7.2.8. По окончании нумерации выписывается заказ на производство рабочего экземпляра контактной печати. В нем указываются номера аэронегативов, с которых необходимо сделать печать. После этого аэрофильм сдается в регистратуру. По окончании обработки в АФСП аэрофильм упаковывается в банку от аэрофотопленки, на которую наклеивается этикетка.

7.2.9. Номера аэронегативов заносятся в журнал регистрации, каждый номер на отдельную строчку. При этом выявляются и

отмечаются в журнале все дефекты фотографического изображения: напластование кадров, царапины, заломы, надрывы, изображение облаков и теней от них, следы электроразрядов, нерезкость изображения, полосы, пятна и т. п. Работа выполняется совместно техником-регистратором и фотограмметристом, который просматривает каждый аэронегатив на просвет.

По окончании аэрофотосъемки участка в журнале регистрации против номера каждого аэронегатива делаются отметки: номенклатура трапеции, в которую он входит, проба, брак и др. Журналы регистрации аэронегативов ведутся по каждому объекту отдельно. Разрешается регистрировать в одном журнале фотоматериалы нескольких небольших объектов одного и того же заказчика. На внутренней стороне обложки журнала регистрации наклеивается схема объекта в международной разграфке до трапеций сдаточного масштаба с разбивкой на участки. На схеме должны быть дополнительные данные в соответствии с действующими в МГА инструкциями. Условными знаками показываются площади, снятые разными АФА и в различных масштабах. Страницы журнала нумеруются чернилами. На последней странице за подписью техника спецконтроля указывается количество пронумерованных и номера заполненных страниц.

7.3. РАСШИФРОВКА, НУМЕРАЦИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ РЕГИСТРОГРАММ

7.3.1. Синхронность работы АФА, статоскопа и радиовысотомера является непременным условием использования показаний этих приборов при дальнейшей камеральной обработке материалов аэрофотосъемки. Поэтому тщательно проверяется помаршрутное совпадение количества аэронегативов с количеством точек на статограмме и кадров на высотограмме.

На пленках статоскопа и радиовысотомера перед нумерацией регистрограмм предварительно отделяются пробные аэрофотоснимки; разделение маршрутов производится по кадрам холостой перемотки фильма (участок пленки, равный одному кадру, без изображения). На статограмме граница между маршрутами определяется по разрывам между группами точек, соответствующих выключению АФА при переходе с одного маршрута на другой. При подсчете количества точек по статограмме следует иметь в виду, что на одном маршруте интервалы между экспозициями изменяются незначительно.

7.3.2. Нумерация статограмм и высотограмм производится в соответствии с нумерацией аэронегативов. Номера точек на статограмме и кадров на высотограмме пишутся у первых и последних точек (кадров) на каждом маршруте, а также у каждой десятой точки (кадра). Надписи на статограмме размещаются перпендикулярно направлению горизонтальной прямой, против соответствующей точки; на высотограмме — в кадре, так, чтобы не закрывалось изображение шкалы и развертки.

В начале статограммы записываются тушью номер статограммы, шифр объекта, дата полета, номера концевых аэронегативов, тип и номер статоскопа, коэффициент увеличения регистрационной камеры (V), постоянная статоскопа (W), высота полета над аэродромом (H), отметка аэродрома ($h_а$), температура наружного воздуха на рабочей высоте ($t_н$) и в кабине самолета ($t_к$), давление на аэродроме (P_0).

Пример. Статограмма № 1, П-378А—$\frac{21}{V}$—85, С-51М № 6323; № 1—173, 182—224, 228—298, V=0,770; W=0,0000348; H=1900 м, $h_а$=+133 м, $t_н$=15°С; $t_к$=23°С; P_0=750 мм.

В начале высотограммы записываются тушью: номер высотограммы, шифр объекта, дата полета, номера концевых аэронегативов, тип и номер радиовысотомера, высота фотографирования $H_ф$.

Пример. Высотограмма № 1, П-378А—$\frac{21}{V}$—85; № 1—108; РВТД-А № 5988, $H_ф$=3000 м.

Работник, выполняющий проверку и нумерацию статограмм и высотограмм, расписывается на каждой пленке.

7.3.3. По окончании нумерации пленок определяется степень пригодности показаний спецприборов С-51М, С-51, ТАУ в соответствии с образцами статограмм, приведенными на рис. 4—21.

С-51М

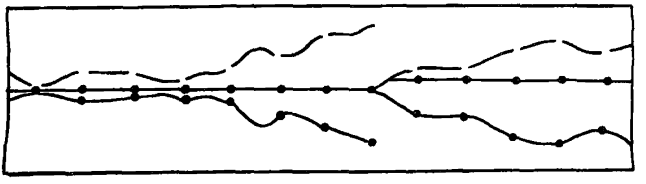


Рис. 4. Нормальная статограмма

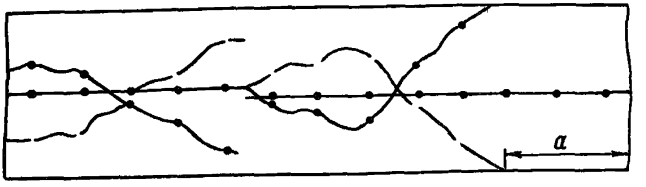


Рис. 5. Статограмма с повреждением системы контроля на участке «а» (использовать нельзя)

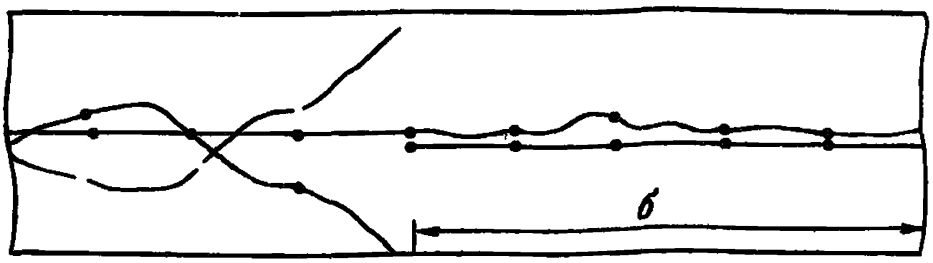


Рис. 6. Статограмма с нарушенной герметичностью соединений на участке «б» (использовать нельзя)

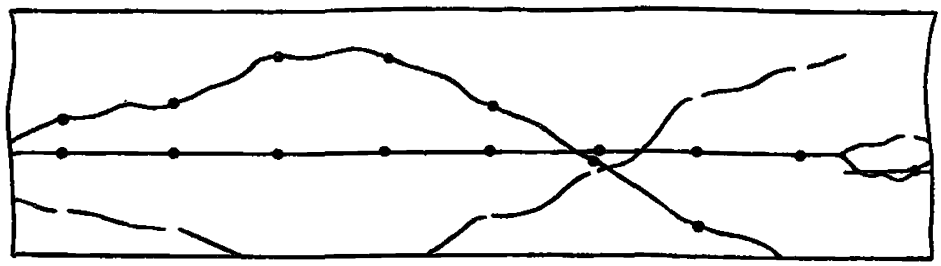


Рис. 7. Статограмма с пониженным уровнем спирта в манометрах (использовать можно) .

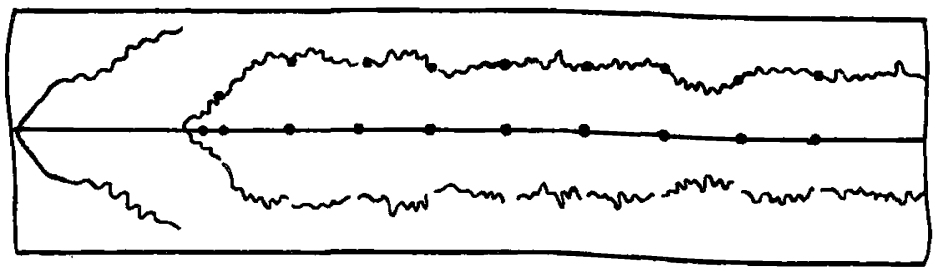


Рис. 8. Статограмма с пилообразной кривой (неудовлетворительная регулировка автопилота или незначительная утечка воздуха в кранах, сальниках и в других деталях статоскопа; использовать можно)

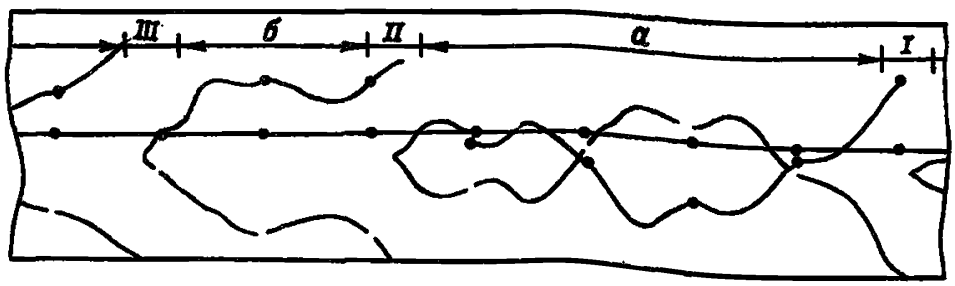


Рис. 9. Статограмма с работающей одной половиной (использовать можно)

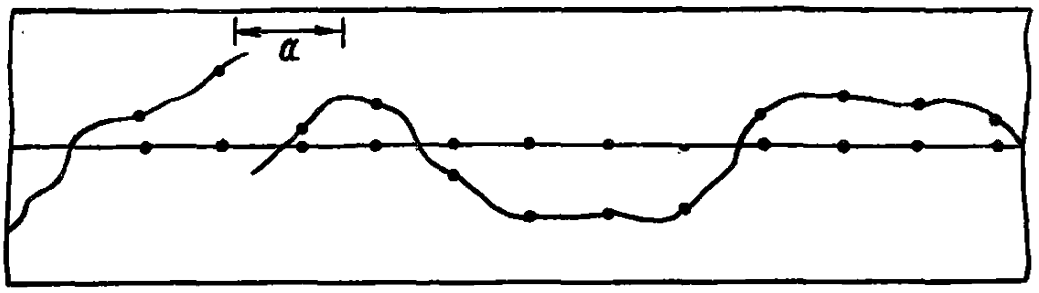


Рис. 10. Статограмма с работающей одной половиной (подсвечивающая полным накалом лампа не работает; использовать можно)

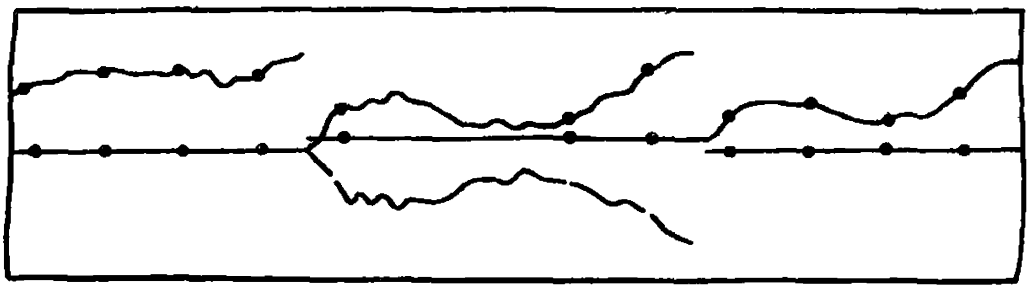


Рис. 11. Статограмма с отказом одной из подсвечивающих ламп (использовать можно)

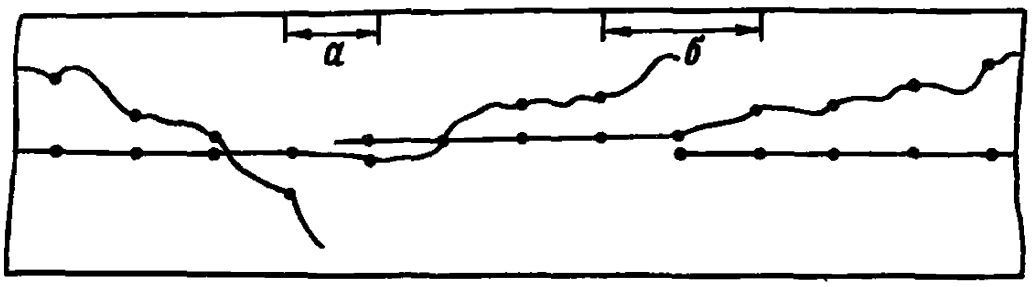


Рис. 12. Статограмма с отказом двух подсвечивающих ламп (использовать можно)

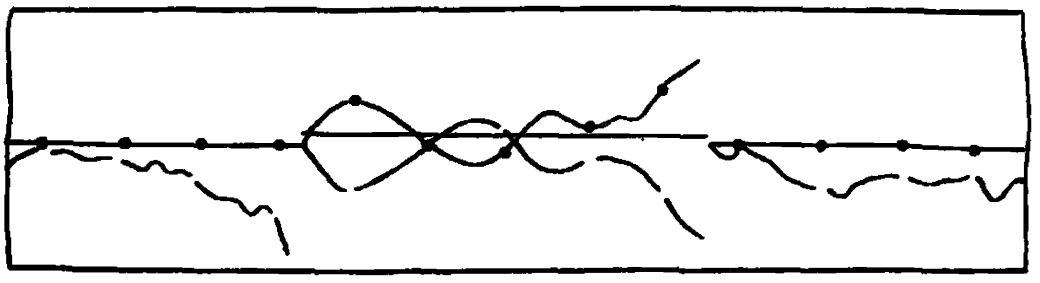


Рис. 13. Статограмма с отказом одной из подсвечивающих неполным накалом ламп (использовать можно)

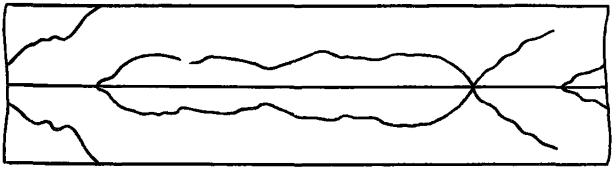


Рис. 14. Статограмма с отсутствующим импульсом (использовать нельзя)

ТАУ

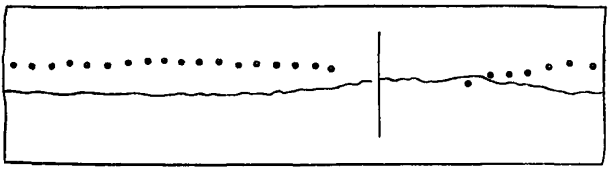


Рис. 15. Нормальная статограмма

С-51

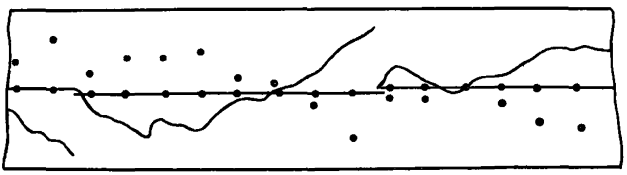


Рис. 16. Нормальная статограмма

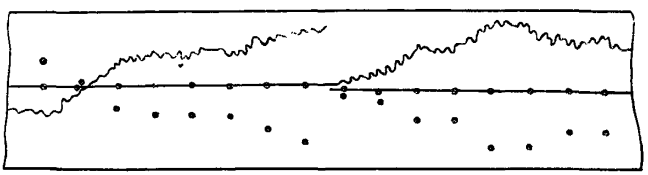


Рис. 17. Статограмма с пилообразной кривой (использовать можно)

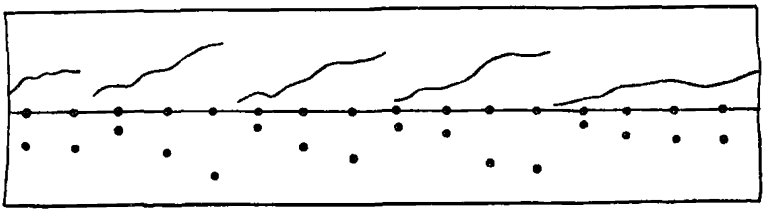


Рис. 18. Статограмма с самопроизвольным мгновенным отпиранием и запиранием крана манометра без переключения на второй манометр (использовать можно)

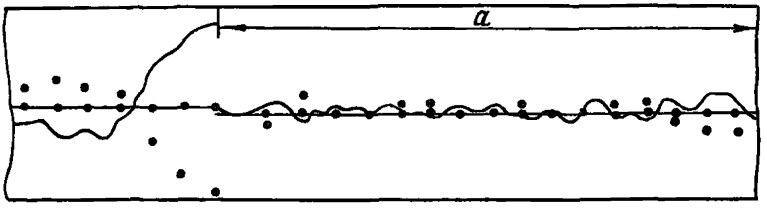


Рис. 19. Статограмма с нарушенной герметичностью соединений (использовать нельзя)

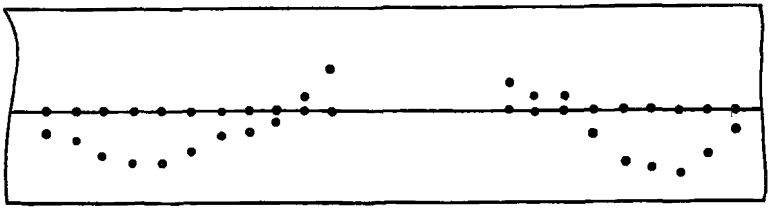


Рис. 20. Статограмма с одним неработающим манометром (использовать нельзя)

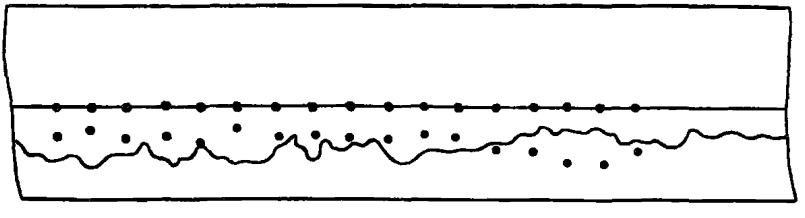


Рис. 21. Статограмма с пониженным уровнем спирта в манометрах (использовать можно)

Показания радиовысотомера РВТД-А считаются удовлетворительными, если:

— развертка представляет собой правильную окружность и равномерно пересекает шкалу;

— начальный выброс пересекает шкалу в нуль-пункте;

— по отраженному выбросу можно взять отсчет с точностью до 2 м.

Показания радиовысотомера РВ-18Ж должны четко читаться. О всех случаях отклонения показаний от нормальных фотограмметрист обязан поставить в известность начальника фотограмметрической лаборатории для принятия решения. Если обнаружен дефект в работе спецприборов или дефект регистрограммы в результате ее фотообработки, то принимается решение о годности материалов. По отнумерованным пленкам регистрограммы определяются части, непригодные для дальнейшей обработки.

В журнале регистрации против номеров соответствующих кадров записываются номера статограммы и высотограммы, наличие показаний отмечается словом «есть» и «нет».

7.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ПРОДОЛЬНОГО И ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЙ

7.4.1. Рабочая контактная печать с аэронегативов, полученная из фотолаборатории, должна быть разложена по маршрутам и участкам в соответствии с донесением штурмана-аэрофотосъемщика. Измерению продольных и поперечных перекрытий подлежат все производственные аэрофотоснимки в пределах каждого маршрута.

7.4.2. Перекрытие проверяется по самым слабым местам, т. е. по местам, имеющим наивысшие отметки местности.

Измерение перекрытия производится с помощью фотограмметрической линейки, имеющей разбивку: 18 см — на 100% и 30 см — на 100%.

Продольное перекрытие измеряется в следующем порядке:

— аэрофотоснимки совмещаются по идентичным контурам в пределах стереопары;

— методом «мигания» определяется положение с минимальным перекрытием;

— для удобства «мигания» левый аэрофотоснимок располагается над правым.

По совмещенным аэрофотоснимкам производится измерение продольного перекрытия соседних аэрофотоснимков; фотограмметрическая линейка при этом располагается параллельно базису фотографирования. Край линейки с цифрой 100 совмещается с правым краем левого аэрофотоснимка, а против правого края правого аэрофотоснимка производится отсчет по шкале линейки (рис. 22).

Продольные перекрытия должны соответствовать величинам, указанным в табл. 52 (ОПА—80).

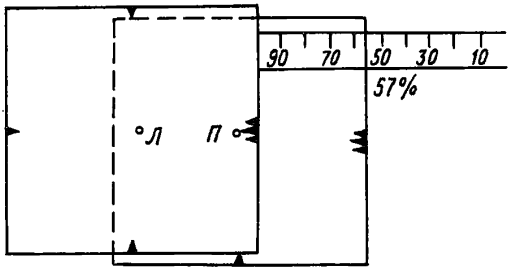


Рис. 22. Измерение продольных перекрытий

Таблица 52

Продольное перекрытие, %

Заданное	Минимальное	Максимальное	
		h : H⩽0,2	h : H>0,2
60	56	66	70
80	78	83	85
90	89	92	93

Примечание. Измерять перекрытие аэрофотоснимков, полученных АФА-ТЭ, можно не по краям аэрофотоснимков, а от нити до нити.

7.4.3. Поперечное перекрытие измеряется аналогично. Аэрофотоснимки соседних маршрутов совмещаются по перекрывающейся части маршрутов. Для удобства аэрофотоснимок нижнего маршрута «мигает» над аэрофотоснимком верхнего маршрута. В местах с недостаточным поперечным перекрытием обязательно проверяются перекрытия всех полностью и частично перекрывающихся аэрофотоснимков для выявления перекрытия изображения господствующих вершин (рис. 23).

Поперечные перекрытия должны соответствовать величинам, указанным в табл. 53 (ОПА—80).

7.4.4. При аэрофотосъемке с 80%-ным заданным продольным перекрытием маршрут раскладывается на две части: четные аэрофотоснимки и нечетные, при 90%-ном — на четыре части. Таким образом, из одного маршрута с 80%-ным перекрытием получается два маршрута, с 90%-ным перекрытием — четыре маршрута с 60%-ным перекрытием.

7.4.5. Контроль разворота АФА на маршруте на УС ведется при монтировании соседних аэрофотоснимков. Стороны аэрофотоснимков должны быть параллельны линии базиса стереопары. Для этого два соседних аэрофотоснимка монтируются по начальному направлению. Полученный угол между направлением фактического

базиса и осью X-X аэрофотоснимка является углом, называемым «елочкой».

Измерение непараллельности базиса сторонам аэрофотоснимка производится следующим образом: на каждом аэрофотоснимке накалывается центр, затем он переносится на соседние аэрофотоснимки. Центр аэрофотоснимка соединяется с координатной меткой, а направление на перенесенный центр соседнего аэрофотоснимка дает угол «елочки». Он измеряется транспортиром в градусах. Для грубого определения угла «елочки» можно измерить угол между стороной одного из аэрофотоснимков и линией, соединяющей одноименные (например, северо-западные) углы аэрофотоснимков (рис. 24). Измерение угла «елочки» осуществляется одновременно с измерением продольных перекрытий.

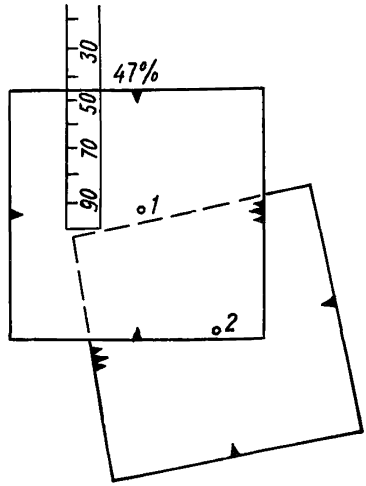


Рис. 23. Измерение поперечных перекрытий

Таблица 53

Поперечное перекрытие, %

Масштаб аэрофотосъемки	Расчетное	Минимальное	Максимальное
Мельче 1:25 000	30+70 h/H	20	+10
1:25 000—1:10 000	35+65 h/H	20	+15
Крупнее 1:10 000	40+60 h/H	20	+20

Непараллельность базиса фотографирования стороне аэрофотоснимка не должна превышать величин, указанных в табл. 54.

7.4.6. В журнале (приложение 47) записываются начальный и конечный номера аэрофотоснимков маршрута и, если продольные перекрытия соответствуют указанным в технических требованиях, записывается диапазон перекрытия. Если величина перекрытия близка к пределу допуска (в пределах 5%), то записываются номера аэрофотоснимков каждой стереопары и соответствующие им перекрытия. Номера стереопар, имеющих перекрытия менее допустимых,

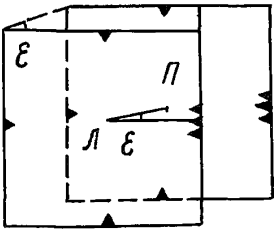


Рис. 24. Измерение «елочки»

подчеркиваются красным карандашом. Такие стереопары намечаются на перезалет. Диапазон поперечных перекрытий записывается в соответствующей графе журнала в строчке между измеряемыми маршрутами.

7.4.7. При аэрофотосъемке одного участка, выполненной не за один полет, должна быть произведена «сводка» поперечного перекрытия перекрывающихся маршрутов, выполненных в разных полетах.

Таблица 54

Допустимые углы непараллельности

Фокусное расстояние АФА, мм	Углы непараллельности, °
100 и меньше	5
140	7
200	10
350	12
500	14

7.4.8. При проложении аэросъемочных маршрутов по строго заданным линиям в соответствии с применяемой технологией составления карт проверка выполнения этого условия с учетом допусков, установленных ОПА—80, производится по тем же картографическим материалам, на которых был задан проект.

Контроль залетов, выполненных по заданным линиям, осуществляется по отклонениям от заданной линии центров аэрофотоснимков. Для этого на аэрофотоснимках проводятся карандашом линии, соединяющие координатные метки по оси Х-Х. Сличение идентичных контуров карты и аэрофотоснимка позволяет определить правильность выполнения аэросъемочного маршрута. Ось Х-Х аэрофотоснимка и линии, нанесенные на карте, должны пересекать контуры местности в одних и тех же местах. Отклонения центров аэрофотоснимков от заданной линии измеряются на аэрофотоснимке в миллиметрах и должны быть в допуске, определенном ОПА—80 (табл. 55).

Таблица 55

Допустимые отклонения

Масштаб аэрофотосъемки	Масштаб карты	Длина маршрута, км	Допустимые отклонения, измеренные на аэрофотоснимке, мм
Мельче 1:25 000	1:100 000	До 100	15
1:25 000—1:15 000	1:50 000	До 50	20
1:15 000—1:8 000	1:25 000	До 25	25

7.5. КОНТРОЛЬ ВЫСОТЫ ПОЛЕТА

7.5.1. Колебание высоты полета определяется по статограмме на каждом маршруте в пределах трапеции сдаточного масштаба. При нормальной работе прибора на статограмме имеется средняя прямая линия, записываемая его неработающим коленом и являющаяся осью симметрии. На ней точками отмечаются моменты экспозиций. Кроме того, имеются две симметричные кривые, записываемые менисками работающего колена статоскопа. При отклонении кривой от средней линии больше предела происходит переключение кранов, в результате чего работающее и неработающее колена прибора меняются ролями, кривая продолжается далее от оси симметрии.

7.5.2. Для определения изменения высоты полета между любыми двумя аэрофотоснимками m и n маршрута (причем аэрофотоснимок m предшествует аэрофотоснимку n) берутся отсчеты C_m и C_n по статограмме, соответствующие этим аэрофотоснимкам, а также измеряются величины всех расположенных между ними переключений кранов приборов (рис. 25).

Отсчетом по статограмме называется расстояние, измеренное в миллиметрах по перпендикуляру к оси симметрии между кривыми линиями. Отсчет считается положительным (со знаком «плюс»), если прерывистая кривая лежит выше оси симметрии, и отрицательным (со знаком «минус»), если она расположена ниже оси симметрии. При этом статограмма рассматривается со стороны эмульсии, а направление полета на ней — слева направо.

Величина переключения α равна расстоянию, измеренному в миллиметрах по перпендикуляру между концами кривых в момент переключения. Знак величины переключения определяется так же, как и знак отсчета.

7.5.3. Изменение высоты полета между двумя аэрофотоснимками Δh_{n-m}, выраженное в метрах, вычисляется по формуле

$$\Delta h_{n-m} = K(C_n - C_m + \Sigma a),$$

где K — коэффициент, зависящий от высоты полета и увеличения регистрационной камеры V;
Σa — алгебраическая сумма величин переключений между аэрофотоснимками.

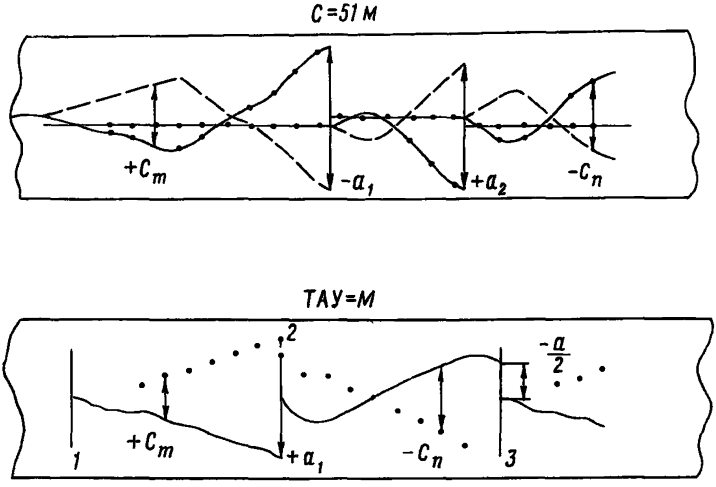


Рис. 25. Переключение кранов статоскопа

Пример (для С=51 М). $C_m = +14$ (мм); $a_1 = -32$ (мм); $a_2 = +28$ (мм); $C_n = -15$ (мм); $\Delta h_{n-m} = K \cdot [-15-14+(-32+28)] = -33 \cdot K$ (м).

Пример (для ТАУ-М). $C_m = +10$ мм; $a_1 = +26$ мм; $C_n = -14$ (мм); $\Delta h_{n-m} = K \cdot [-14-(+10)+(+26)] = +2 \cdot K$ (м).

1,3 — включение статоскопа
2 — переключение колена — обнуление

Для определения колебаний высоты полета на маршруте выбираются точки, соответствующие самому высокому и самому низкому положению кривой. Колебание высоты вычисляется по приведенной ранее формуле, причем, если имеются переключения, то обязательно из последующего по маршруту отсчета вычитается предшествующий.

Для вычислений, выполняемых при контроле качества залетов, значения К даны в табл. 56, где Н — абсолютная высота полета, V — увеличение регистрационной камеры прибора.

7.5.4. Фактическая высота фотографирования над средней плоскостью определяется для каждого съемочного участка на каждый полет. Отклонение высоты полета от заданной, выраженное в про-

центах, записывается в Журнал (приложение 49). Отклонение фактической высоты $H_ф$ от заданной $H_з$ вычисляется по формуле

$$\Delta H = \frac{H_ф - H_з}{H_з} \cdot 100\%.$$

Таблица 56

Значение коэффициента K

V	H, м						
	1000 и менее	2000	3000	4000	5000	6000	7000
0,70	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3
0,75	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1
0,80	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0
0,85	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9
0,90	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8

Фактическая высота фотографирования в зависимости от характера местности определяется одним из следующих способов:

1) При аэрофотосъемке равнинной местности по накидному монтажу измеряются все диагонали трапеций участка (d_1, d_2, ... d_n) и вычисляется среднее значение диагонали

$$d_{ср} = \frac{\sum_1^n d}{n}.$$

Затем определяется теоретическая длина диагонали трапеции $d_т$. Для этого из таблицы (приложение 11) берется длина диагонали трапеции масштаба 1:100 000 для соответствующего пояса d_{100} и умножается на величину M/100 000 (M — знаменатель масштаба, заданного договором)

$$d_т = d_{100} \frac{M}{100\,000}.$$

Если $d_{ср}$ и $d_т$ выражены в одной мере, то

$$H_ф = \frac{f_к}{1000} \cdot \frac{d_т}{d_{ср}} \text{ (м)},$$

где $f_к$ — фокусное расстояние АФА, мм.

2) При аэрофотосъемке пересеченной местности фактическая высота полета определяется по показаниям радиовысотомера и по карте. На участке за каждый полет должны быть произведены определения высот в пяти-десяти равномерно распределенных точках.

Для каждой точки определяется высота фотографирования

$$H'_ф = H_р + A - A_{ср},$$

где $H_р$ — высота полета, определенная по показаниям радиовысотомера;

A — абсолютная высота точки (взятая с карты), над которой получена $H_р$;

$A_{ср}$ — абсолютная высота средней плоскости участка.

По найденным значениям $H'_ф$ вычисляется средняя величина высоты фотографирования

$$H_{ф\,ср} = \frac{\sum_1^n H'_ф}{n}$$

Отклонения отдельных значений $H'_ф$ от $H_ф$ не должны превышать 0,05 $H_ф$.

Отсчет по высотомеру $H_р$ — расстояние от самолета до ближайшей точки местности. На карте должны быть надежно опознаны точки отражения импульсов (центр аэрофотоснимка или ближайшая вершина), на высотограмме отраженный выброс должен быть абсолютно четким. Если центры аэрофотоснимков проектируются на равнинные элементы рельефа (плоские вершины или речные долины, русла широких рек), достаточно большого размера, при отсутствии поблизости вершин или крутых склонов, в этом случае отсчет по высотограмме может быть уверенно отнесен к главной точке аэрофотоснимка. Если командные вершины расположены вблизи главной точки, в этом случае отсчет может быть отнесен к данной вершине.

Если отсчет по высотограмме $H_{ра}$ отнесен к точке, не совпадающей с главной точкой аэрофотоснимка и находящейся от нее на расстоянии а (в масштабе аэрофотоснимка), то высота по радиовысотомеру $H_р$ вычисляется по формуле

$$H_р = H_{ра} \frac{f_к}{\sqrt{f_к^2 + a^2}}.$$

Таблица 57

Значение величины $\dfrac{f_к}{\sqrt{f_к^2 + a^2}}$

$f_к$, мм	Расстояние а, мм							
	10	20	30	40	45	50	55	60
55	0,984	0,940	0,878	—	—	—	—	—
70	0,990	0,961	0,919	0,868	—	—	—	—

Окончание табл. 57

$f_к$, мм	Расстояние а, мм							
	10	20	30	40	45	50	55	60
100	0,995	0,980	0,958	0,928	0,912	0,894	0,876	—
140	0,997	0,990	0,978	0,961	0,952	0,941	0,930	0,919
200	0,999	0,995	0,989	0,980	0,976	0,970	0,964	0,958

Примечание. Прочерки (—) в таблице означают, что точки лежат вне угла излучения радиовысотомера. Этими точками пользоваться нельзя.

3) При аэрофотосъемке пересеченной местности фактическая высота полета может определяться также фотограмметрическим способом по измерениям отрезка в пределах одного маршрута. Такие измерения производятся на каждом третьем или четвертом маршруте участка и охватывают все полеты.

Для выполнения одного измерения на карте и аэрофотоснимках (в пределах одного маршрута) опознаются две точки, находящиеся на одном уровне и на возможно большем расстоянии одна от другой (не менее длины минимального съемочного участка для данных условий). По карте измеряется расстояние (в миллиметрах) между этими точками $L_к$ и определяется высота (в метрах) средней плоскости рельефа по соединяющей эти точки линии $A_м$. На аэрофотоснимках накалываются опознанные точки и главные точки всех аэрофотоснимков, которые затем перекалываются на смежные аэрофотоснимки. На столе монтируются отдельно четные и нечетные аэрофотоснимки. При монтаже точно по наколам совмещаются главные точки на перекрытии аэрофотоснимков. Монтаж производится так, чтобы маршрут был прямолинейным. По каждому из монтажей измеряются расстояния (в миллиметрах) между опознанными точками $L'_{сн}$ и $L''_{сн}$ и вычисляется среднее значение расстояния $L_{сн}$.

Высота полета над средней плоскостью участка определяется по формуле

$$H'_ф = \frac{L_к}{L_{сн}} \cdot \frac{f_к M_к}{1000} + A_м - A_{ср},$$

где $M_к$ — масштаб карты, по которой производилось измерение;
$A_{ср}$ — абсолютная высота средней плоскости участка.

По измерениям выводится среднее для участка значение высоты фотографирования

$$H_ф = \frac{\sum\limits^{n} H'_ф}{\frac{1}{n}}.$$

При этом отклонения $H'_ф$ от $H_ф$ не должны превышать величины, установленной ОПА—80: высота полета над средней плоскостью

съемочного участка не должна отличаться от заданной в равнинных районах более чем на 3%, в горных — более чем на 5%, а при высоте полета до 1000 м — более чем на 30 м в равнинных районах и 50 м в горных районах. Отметка средней плоскости определяется как среднее наибольшей и наименьшей отметок точек местности, взятых с топографической карты. Отметка одиночной вершины на съемочном участке может не учитываться.

7.6. КОНТРОЛЬ ВЫРАВНИВАНИЯ АЭРОФОТОПЛЕНКИ

7.6.1. Выравнивание аэрофотопленки предварительно проверяется по отсутствию видимой нерезкости фотоизображения и видимого искривления контрольных нитей или сетки крестов на аэронегативах, а также в результате просмотра аэрофотоснимков под стереоскопом. Стереомодель по аэрофотоснимкам равнинной местности при нулевом стереоэффекте должна быть совершенно плоской. В ходе просмотра аэрофотоснимков пересеченной местности при прямом стереоэффекте не должно быть заметных на глаз искажений закономерностей форм отдельных элементов рельефа.

Если материалы аэросъемки предназначены для стереофотограмметрической обработки, то на первом, последнем и каждом пятом аэронегативах измеряются отклонения от прямой изображения контрольных нитей. В Журнале (приложение 47) записываются величины отклонений, превышающих 0,10 мм, в остальных случаях делается отметка «в/д» (в допуске). При наличии сетки крестов делаются контрольные измерения расстояний между изображениями крестов.

7.6.2. Если искажение изображения крестов имеет постоянный характер на всех аэрофотоснимках, сделанных одним АФА с определенной кассетой, то причиной является неисправность данной кассеты, которую не рекомендуется использовать при аэрофотосъемке. Если кривизна нитей имеет постоянный характер на всех аэрофотоснимках, сделанных одним АФА с различными кассетами, и искривленные изображения одноименных нитей на разных аэронегативах точно совпадают при просмотре на просвет, а при стереоскопическом просмотре аэрофотоснимков никаких признаков невыравнивания не отмечается, то нити в АФА плохо натянуты или имеют «заломы». Если это подтверждается при осмотре АФА, значит выравнивание аэрофотопленки происходит нормально. Если искривление изображения нитей отмечается на всех аэронегативах при аэрофотосъемке с различными кассетами, но характер и величина искривления не постоянны, то причиной является неисправность или засорение трубки Вентури бортового воздухопровода или соединительного шланга.

7.6.3. Определение величины невыравнивания аэрофотопленки в АФА с прижимом на стекло с нанесенными крестами выполняется по методике ЦНИИГА и К. Этим методом контролируется выравнивание аэрофотопленки во время предсезонных испытаний аппара-

туры. Измерения и вычисления невыравнивания аэрофотопленки выполняются на предприятиях ГУГК. Аэрофотосъемочное производство делает негативы выравнивающего стекла АФА со всеми кассетами, входящими в комплект АФА.

Метод основан на измерении прямоугольных координат изображения сетки крестов на высокоточном компараторе типа Стекометр. Сетка крестов выравнивающего стекла АФА имеет 289 крестов, нанесенных через 10 мм. Измерения координат X и У выполняют относительно центрального креста — отсчет на него устанавливается равным 100,000. Измерение координат X и У выполняется через один крест, т. е. через 20 мм, всех нечетных крестов первого вертикального ряда и всех последующих нечетных рядов, начиная с креста № 1 в левом углу негатива и продолжая измерение рядов все время снизу (рис. 26).

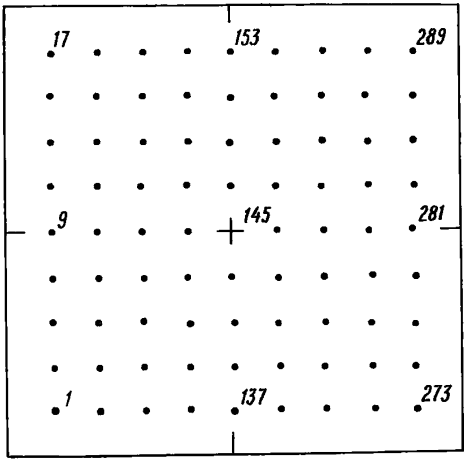


Рис. 26. Схема расположения сетки крестов

Измеренные значения координат исправляются за деформацию аэрофотопленки, для чего каждое значение координаты X_i умножается на K_x, а координаты $У_i$ на K_y,

$$K_x = \frac{X_{281} - X_9}{160}, \quad K_y = \frac{У_{153} - У_{137}}{160}.$$

Отклонение полученных координат крестов от номинальных значений (l_{xi} и l_{yi}) будет слагаться из ошибок невыравнивания, остаточных деформаций, несовмещения осей аэронегатива и стереокомпаратора. Для их устранения используются следующие формулы:

$$U_{xi} = dx_0 + a_{1i}dm_x + a_{2i}d\beta_y + l_{xi};$$

$$U_{yi} = dy_0 + a_{2i}dm_y + a_{1i}d\beta_x + l_{yi},$$

где: $dx_0 = -\frac{\Sigma l_{xi}}{25}$; $dm_x = -\frac{\Sigma a_{1i} l_{xi}}{50}$;

$$d\beta_x = -\frac{\Sigma a_{1i} l_{yi}}{50}; \quad dy_0 = -\frac{\Sigma l_{yi}}{25};$$

$$dm_y = -\frac{\Sigma a_{2i} l_{yi}}{50}; \quad d\beta_y = -\frac{\Sigma a_{2i} l_{xi}}{50}.$$

Искажения l_{xi} и l_{yi} выбираются для 25 точек через один крест и через один ряд, коэффициенты a_{1i} и a_{2i} принимаются равными 0, 1, 2.

По полученным значениям U_{xi} и U_{yi} вычисляются средние квадратические значения величины невыравнивания аэрофотопленки в плоскость σ_{u_x} и σ_{u_y}. Эти значения не должны превышать 10 мкм, а максимальные значения U_{xi} и U_{yi} не должны превышать 30 мкм. Если эти условия не выполняются, то АФА с данной кассетой, на которой получен исследуемый аэронегатив, считаются непригодными для проведения аэрофотосъемочных работ.

При выводе результатов измерений на перфоленту вычисления выполняются на ЭВМ по программе ЦНИИГАиК.

7.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВ НАКЛОНА АЭРОФОТОСНИМКОВ

7.7.1. Для оценки качества материалов аэрофотосъемки, а также для контроля работы гиростабилизирующей установки определяются величины углов наклона аэрофотоснимков по результатам фотограмметрических измерений серий аэрофотоснимков с использованием показаний статоскопа.

Количество контрольных измерений аэрофотоснимков устанавливается в соответствии с ОПА—80. Измерения выполняются на полевом стереометре ПС-1 (описание прилагается к каждому прибору). Точность отсчета по измерительным винтам 0,01 мм. Средняя ошибка измерения взаимных углов наклона составляет $\pm 5'$.

7.7.2. Для определения углов наклона измеряются элементы взаимного ориентирования. Контактные отпечатки закладываются в кассеты прибора для наблюдения при нулевом стереоэффекте и центрируются по специальным рискам. Начальное положение соответствует наблюдению на точке 1 (рис. 27), когда правая нить располагается над центром вращения правой кассеты.

Затем производят ориентирование аэрофотоснимков по начальному направлению 1—2. Для этого параллактическим винтом Q перемещают левый аэрофотоснимок до тех пор, пока пространственная нить не коснется поверхности модели в точке 1. После этого перемещают зеркальный стереоскоп в нижнее положение и наблюдают точку 2. Несовмещение нити с поверхностью модели устраняется поворотом правой кассеты. Продольные параллаксы, нарушающие стереоэффект, при наблюдении устраняются специальным винтом

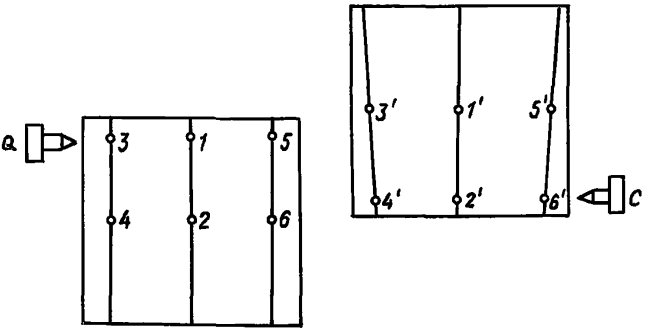


Рис. 27. Схема расположения измеряемых точек

прибора. После наблюдения на точке 2 возвращаются к точке 1 и проверяют совмещение нити с поверхностью модели. В случае несовмещения нити с поверхностью модели снова перемещают левую кассету винтом Q до тех пор, пока не добьются, чтобы на всем отрезке 1—2 нить в любой точке касалась поверхности модели. При наличии «елочки», превышающей 3°, аэрофотоснимки по начальному направлению 1—2 ориентируют вращением не только правой, но и левой кассеты. Для этого параллактическим винтом устанавливают левую нить на главную точку левого аэрофотоснимка, а при наблюдении главной точки правого аэрофотоснимка устраняют поперечный параллакс поворотом левой кассеты, а не параллактическим винтом.

Выполнив ориентирование, производят отсчет по винту поперечных параллаксов Q_1 и записывают величину отсчета в графу 4 журнала измерений. Далее с помощью кремальеры перемещают основной суппорт вправо до упора (на линию 3—4) и винтом Q совмещают нить с моделью вблизи т. 3. Переместив стереоскоп по направляющим, производят наблюдения на т. 4. При этом несовмещение нити с моделью устраняют путем поворота правой нити винтом С. Последовательно проводя описанным для линии 1—2 способом устранение поперечных параллаксов на тт. 3 и 4, добиваются, чтобы нить совпала с моделью на протяжении всего отрезка 3—4. Отсчет Q_3 записывают в графу 4, отсчет C_1 — в графу 3 журнала измерений. После этого перемещают основной суппорт в противоположную сторону (на линию 5—6) до упора и производят наблюдения на тт. 5 и 6 в той же последовательности. Отсчеты Q_5 и C_{11} также записываются в графы 3 и 4 соответственно. На этом измерения по аэрофотоснимкам заканчиваются. Если измерения производятся при двух ординатах (аэрофотоснимки горного района), то расхождения в величинах углов $\Delta\tau$ и ε, полученных при разных ординатах, не должны превышать 15′.

Если измерениям на фиксированных ординатах (55, 65 мм) препятствуют водные поверхности, тени и прочее, то точки наблюдения выбирают ближе к начальному направлению. При этом величину ординат У определяют по шкале, укрепленной на основании прибора. Значения ординат точек, расположенных по обе стороны от начального направления, должны быть равными.

ЖУРНАЛ

Образец

измерений и определения взаимных углов наклона

$f_к$=... мм, у=... мм, b=... мм

$K_{\Delta\tau}$=... K_ε=... $K_{\tau_п}$=...

№ п/п	Объект, номер стереопары	C_I C_{II} $C_I - C_{II}$	Q_I Q_3 Q_5	$q_3=Q_3-Q_I$ $q_5=Q_5-Q_I$ q_3+q_5 q_3-q_5	$\Delta\tau$	ε	$\tau_п$	$\tau_л$
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7.7.3. Вычисляют взаимные углы наклона и результаты вычислений записывают в гр. 6, 7, 8, 9 журнала измерений.

Вычисления ведут по следующим формулам:

$$\Delta\tau=\tau_п-\tau_л=-\frac{f_к\varrho(C_I-C_{II})}{2yR}=-K_{\Delta\tau}(C_I-C_{II});$$

$$\varepsilon=-\frac{(q_3+q_5)f_к\varrho}{2y^2}=-K_\varepsilon(q_3+q_5);$$

$$\tau_п=\tau_л+\Delta\tau;\qquad \tau_л=-\frac{f_к\varrho}{2by}(q_3-q_5),$$

где $\varrho=3438$, $K_\varepsilon=\frac{f_к\varrho}{2y^2}$, $K_{\Delta\tau}=\frac{f_к\varrho}{2yR}$, $K_{\tau л}=\frac{f_к\varrho}{2yb}$,

$f_к$ — фокусное расстояние АФА;

у — ордината точек;

R — радиус вращения нитедержателя, равный 150 мм;

C_I, C_{II}, q_3, q_5 — данные наблюдений;

b — базис фотографирования, измеряемый для каждой пары аэрофотоснимков с ошибкой ± 1 мм;

элементы взаимного ориентирования:

$\tau_л$ $\tau_п$ — продольные углы;

ε — поперечные углы.

Вычисление продольных и условных поперечных углов наклона производится по формулам:

$$\alpha'_{xi}=\tau_{пi}+\nu_i;$$
$$\alpha''_{xi}=\tau_{лi+1}+\nu_{i+1},$$

где α'_{xi} и α''_{xi} — продольные углы наклона;

$\nu_i = \frac{b_{zi}}{b} \varrho$ — угол наклона базиса фотографирования (вычисляется по показаниям статоскопа);

b — базис стереопары.

$$b_{zi} = \frac{\Delta h_i - \Delta h_{i-1}}{H_i} f_к;$$

$$\Delta h_i = K C_i.$$

Таблица 58

Значение коэффициентов $K_{\Delta\tau}$ и K_ε для различных f_K и Y

$f_к$, мм	Y=65 мм		Y=55 мм	
	K_ε	$K_{\Delta\tau}$	K_ε	$K_{\Delta\tau}$
55	22,4	9,7	31,2	11,5
70	28,5	12,3	39,8	14,6
100	40,7	17,6	56,8	20,8
140	57,0	24,7	79,6	29,2
200	81,4	35,2	113,6	41,7

Таблица 59

Значение коэффициента $K_{тл}$ для различных величин $f_к$, Y, b

$f_к$, мм	Y=65 мм		Y=55 мм	
	b, мм от 55 до 64	b, мм от 65 до75	b, мм от 55 до 64	b, мм от 65 до 75
55	24,24	20,78	28,65	24,56
70	30,85	26,45	36,46	31,26
100	44,08	37,78	52,09	44,65
140	61,70	52,89	72,93	62,51
200	88,15	75,56	104,18	89,30

Продольные углы наклона $\alpha_{ср}$ вычисляют как среднее значение углов α'_x и α''_x.

При незначительных величинах угла наклона базиса (до 5′), когда соседние точки на статограмме находятся примерно на одинаковом уровне (с отклонениями до 1 мм), о величине продольных углов наклона можно судить по взаимным продольным углам.

Условные поперечные углы наклона вычисляются относительно первого аэрофотоснимка маршрута, для которого условно прини-

мается $\omega_1=0$. Путем последовательного суммирования величин ε определяют величину δ_ε для всех аэрофотоснимков и вычисляют поправку к углу наклона первого аэрофотоснимка

$$\Delta\omega_i=\frac{\Sigma\delta_\varepsilon}{n},$$

где n — число аэрофотоснимков.

Окончательно величины условных поперечных углов наклона для каждого аэрофотоснимка получают с учетом величины и знака $\Delta\omega_i$.

7.7.4. При измерениях на стереокомпараторе или на прецизионном стереометре СМ-4 определяют поперечные параллаксы на шести точках, выбираемых обычно по стандартной схеме (рис. 28).

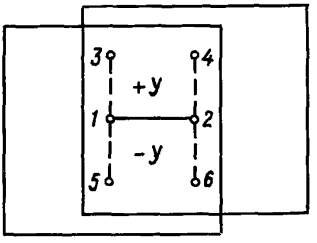


Рис. 28. Стандартное расположение точек

При использовании стереометров их корректоры выключают или устанавливают в нулевое положение. Перед измерениями на обратную сторону аэронегативов наносят главные точки. Аэронегативы помещают в кассеты прибора эмульсионной стороной вниз и прижимают выравнивающими стеклами. При этом необходимо добиться совпадения главных точек с центрами вращения кассет. Затем ориентируют аэронегативы по начальным направлениям.

Углы наклона вычисляются по следующим формулам:

$$\alpha_{xi}=1/2(\alpha'_{xi}+\alpha''_{xi})=1/2[(\tau_{ni}+\nu_i)+(\tau_{лi+1}+\nu_{i+1})];$$

$$\tau_л=-K'(q_4-q_6);\ \tau_п=-K'(q_3-q_5);$$

$$\varepsilon=-K''(q_3+q_5+q_4+q_6);$$

$$K'=\frac{f_к\varrho}{2yв};\quad K''=\frac{f_к\varrho}{4y^2};$$

$$\omega_1=0;\ \omega_{i+1}=\omega_i+\varepsilon,$$

$$\nu_i=K\frac{f_к}{b}\cdot(C_{i+1}-C_i).$$

Коэффициенты K′, K″, K даны в табл. 60, где q — разности поперечных параллаксов;

C — отсчет по статограмме (расстояние между точками и кривой в миллиметрах);

$f_к$ — фокусное расстояние АФА в миллиметрах с точностью до ±2 мм;

в — базис стереопары в миллиметрах с точностью до ±1 мм.

Вычисления выполняются в ведомости.

(Образец)

ВЕДОМОСТЬ

определения элементов взаимного ориентирования аэрофотоснимков

$f_к$, мм; y, мм; $x_л$, мм; $x_п$, мм; в, мм

Номер точки	Отсчеты по шкале поперечных параллаксов	q, мм	Обозначения	Q, мм	Элементы взаимного ориентирования
2		0	$q_4-q_6=Q_1$	Q_1	$\tau_л=-\frac{f_к\varrho}{2вy}Q_1$
4		q_4	$q_3-q_5=Q_2$	Q_2	
6		q_6	$q_4+q_6=Q_3'$	Q_3'	$\tau_п=-\frac{f_к\varrho}{2вy}Q_2$
1		q_1			
3		q_3	$q_3+q_5-2q_1=Q_3''$	Q_3''	$\varepsilon=-\frac{f_к\varrho}{2y^2}Q_3$
5		q_5	$^1/_2(Q_3'+Q_3'')=Q_3$	Q_3	

Вычисление продольных и поперечных углов наклона производится аналогично изложенному в п. 7.7.3.

Таблица 60

Значение коэффициента K для вычисления υ

υ	Абсолютная высота $H_{абс}$, м									
	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000	7000
0,65	7,2	5,0	3,8	2,7	2,2	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
0,70	6,7	4,6	3,6	2,5	2,0	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
0,75	6,3	4,3	3,3	2,4	1,9	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
0,80	5,9	4,1	3,1	2,2	1,8	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0
0,85	5,5	3,8	2,9	2,1	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9

Значения коэффициента $K''=\frac{f_к\varrho}{4y^2}$.

для вычисления поперечного угла взаимного ориентирования ε

Ордината y, мм	Фокусное расстояние, мм				
	55	70	100	140	200
55	15,6	19,9	28,4	39,8	56,8
60	13,1	16,7	23,9	33,4	47,8
65	11,2	14,2	20,3	28,5	40,6
70	9,6	12,2	17,5	24,5	35,0

7.7.5. Контроль за величинами углов наклона аэрофотоснимков, выполненных нестабилизированным АФА, производится по показаниям круглого «уровня». Смещение пузырька круглого «уровня» АФА не дает возможности определить величины истинных углов наклона аэрофотоснимков, но совокупность показаний «уровня» позволяет судить о режиме полета и о средних величинах углов

наклона аэрофотоснимков в маршруте. При этом предполагается, что «уровень» отрегулирован, и при горизонтальном положении прикладной рамки АФА отсчет по «уровню» равен нулю.

Непрерывное изменение в маршруте положения пузырька «уровня» относительно координатных меток аэрофотоснимка и величина отсчета по «уровню» в пределах 1—1,5° свидетельствует об отсутствии систематических углов наклона и дает основание считать что величины случайных углов наклона в общем не превышают 1°.

Таблица 61

Значения коэффициента $K' = \frac{f\ 3438}{2yb}$

для вычисления продольного угла взаимного ориентирования τ

Ордината y, мм	Базис b, мм	Фокусное расстояние, мм				
		55	70	100	140	200
55	48	36	46	65	91	130
	50	34	44	62	88	125
	52	33	42	60	84	120
	54	32	40	58	81	116
	56	31	39	56	78	112
	58	30	38	54	75	108
	60	29	36	52	73	104
	62	28	35	50	71	101
	64	27	34	49	68	98
	66	26	33	47	66	95
	68	25	32	46	64	92
	70	25	31	45	63	89
	72	24	30	43	61	87
65	48	30	39	55	77	110
	50	29	37	53	74	106
	52	28	36	51	71	102
	54	27	34	49	69	98
	56	26	33	47	66	94
	58	25	32	46	64	91
	60	24	31	44	62	88
	62	24	30	43	60	85
	64	23	29	41	58	83
	66	22	28	40	56	80
	68	21	27	39	54	78
	70	21	26	38	53	76
	72	20	26	37	51	73

Систематическое отклонение пузырька «уровня» в одном направлении указывает на наличие установочной ошибки прикладной рамки АФА.

7.7.6. Величины углов наклона аэрофотоснимков, полученные стабилизированными АФА, не должны превышать указанных в ОПА-80 (табл. 62).

Таблица 62

Максимальные величины углов наклона

Углы наклона аэрофотоснимков	Максимальные величины углов наклона,°	
	$f_к$<140 мм	$f_к$>200 мм
Взаимные продольные и поперечные углы наклона	1,5	2,0
Сумма взаимных поперечных углов наклона из серии аэрофотоснимков	2,0	2,5

При аэрофотосъемке без стабилизации АФА величины углов наклона не должны превышать 3°.

7.8. КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАНИЦ ОБЪЕКТА АЭРОФОТОСЪЕМКИ, ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ МАРШРУТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДОДЕЛОК

7.8.1. Для контроля обеспечения северных (южных) границ объекта аэрофотосъемки монтируется северный (южный) маршрут и выполняется отождествление ориентиров на топографической карте и на аэрофотоснимках. В случае затруднений при опознавании ориентиров монтируется и соседний маршрут.

Для контроля обеспечения западных (восточных) границ объекта аэрофотосъемки монтируются 8—10 аэрофотоснимков соответствующего маршрута по западной (восточной) границе участка. К этим аэрофотоснимкам монтируют аэрофотоснимки соседних маршрутов, совмещая идентичные контуры в зонах продольного и поперечного перекрытий. Границы на аэрофотоснимках отмечаются черным карандашом «стеклограф».

Обеспеченность аэрофотоснимками границ объекта аэрофотосъемки должна соответствовать требованиям ОПА-80 и ТУ договора: маршруты должны продолжаться за границы съемочного участка на один базис фотографирования при расчетном продольном перекрытии аэрофотоснимков 60%; на два и четыре базиса фотографирования при расчетном продольном перекрытии аэрофотоснимков 80 и 90% соответственно. В договоре может быть предусмотрено увеличенное обеспечение границ съемочного участка.

7.8.2. Контроль прямолинейности маршрута производится при аэрофотосъемке равнинных районов по накидному монтажу участка, а при аэрофотосъемке горных районов — по накидным монтажам аэрофотоснимков отдельных маршрутов. Главные точки начального и конечного аэрофотоснимков маршрута соединяются прямой линией (натягивается нить), и измеряется величина наибольшего отклонения центра аэрофотоснимка от линии центров h. Если линия центров плавная, без заметных искривлений, то для всего маршрута вычисляется величина $h/l \cdot 100\%$ (l — расстояние между центрами крайних аэрофотоснимков маршрута).

Если на маршруте имеется одно или несколько заметных искривлений отрезков, то соединяются прямыми линиями центры крайних аэрофотоснимков каждого из криволинейных отрезков, а измерения h, l и вычисление h/l· 100% ведутся для каждого из них отдельно. Результаты измерений заносятся в журнал фотограмметрических измерений. Непрямолинейность маршрутов не должна превышать величину, указанную в ОПА-80, и должна быть не более 2% при аэрофотосъемке с высоты 750 м и более и при аэрофотосъемке в масштабе мельче 1:5000. При высоте полета менее 750 м и в масштабах фотографирования 1:5000 и крупнее непрямолинейность аэросъемочных маршрутов допускается до 3%.

7.8.3. В результате фотограмметрического контроля выявляются дефекты аэрофотосъемки участка. Для определения объема доделок и исправлений дефектов аэрофотосъемки монтируется часть маршрута, имеющая дефекты залета. С топографической карты на этот монтаж переносятся и отмечаются карандашом «стеклограф» рамки трапеций сдаточного масштаба. По полученному монтажу определяется объем аэрофотосъемочных работ для исправления брака.

7.8.4. Для наглядного учета и систематизации материалов аэрофотосъемки в фотограмметрической лаборатории составляется рабочая цифровая схема. Заполняется она по мере выполнения аэрофотосъемки и фотограмметрической обработки материала. На цифровую схему наносятся маршруты в виде линий в соответствии с техническим проектом. По окончании измерений продольных и поперечных перекрытий записываются номера начальных и конечных аэронегативов каждого маршрута и дата залета. Обнаруженные дефекты отмечаются красным карандашом в пределах рамок нужных трапеций. По мере заполнения цифровой схемы определяется площадь выполненной аэрофотосъемки, объем необходимых доделок и исправлений.

Вновь отснятые маршруты после контрольных промеров включаются в соответствующую цифровую схему. При этом рядом с номерами новых маршрутов записываются номера конечных аэронегативов оставшихся частей маршрутов, обеспечивающих стык. Для наглядности оси отснятых маршрутов наносятся на цифровую схему цветным карандашом, чтобы различать площади, заснятые разными экипажами. Это обеспечивает безошибочность заполнения данных аппаратуры в паспортах аэрофотосъемки.

7.9. ОФОРМЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

7.9.1. Материалы аэрофотосъемки завершенных участков подлежат контрольным измерениям. Производятся измерения продольных и поперечных перекрытий аэрофотоснимков, при этом исключаются лишние аэрофотоснимки.

7.9.2. Выполняется чистовой накидной монтаж из аэрофотоснимков маршрутов, подлежащих сдаче заказчику. При продольном перекрытии 60% монтируются все аэрофотоснимки, при перекрытии

80% — через один аэрофотоснимок, при перекрытии 90% — через три аэрофотоснимка. Крайние аэрофотоснимки маршрутов монтируются обязательно независимо от процента продольного перекрытия. Аэрофотоснимки монтируются так, чтобы были видны номера, расположенные в верхнем правом углу аэрофотоснимка.

7.9.3. Накидной монтаж начинают выполнять с первого (северного) маршрута участка. При монтаже обращается внимание на следующее:

— изображение контуров, расположенных около начальных направлений, должно строго совмещаться;

— монтаж аэрофотоснимков горных районов должен тщательно выполняться по границам участка и рамкам сдаточных трапеций, это достигается распределением смещения за счет рельефа в центральной части участка;

— рамки трапеций должны быть прямолинейными;

— линейные контуры при монтаже горных районов (реки, долины, складки рельефа и т. п.) должны изображаться без нарушения основной конфигурации.

7.9.4. Накидной монтаж участков, имеющих вытянутую форму, с произвольной ориентацией направления маршрутов, отличной от направления запад — восток (маршрутная аэрофотосъемка, аэрофотосъемка населенных пунктов, каркасные маршруты и т. п.), ориентируется так, чтобы номера на аэрофотоснимках были близки к северо-восточному углу.

7.9.5. Рамки трапеций наносятся на накидной монтаж в результате отождествления ориентиров, уверенно опознаваемых на топографической карте и аэрофотоснимках. Когда границы участка и рамки трапеций невозможно нанести с необходимой точностью на накидной монтаж, углы рамок отмечаются засечками от трех надежно опознанных ориентиров на карте и аэрофотоснимках. Границы участка и рамки сдаточных трапеций на накидном монтаже отмечаются полосками белой бумаги шириной 5 мм, внутренние рамки отмечаются нитью «маккей».

7.9.6. По чистовому накидному монтажу составляется цифровая схема с разбивкой на трапеции сдаточного масштаба. Цифровая схема используется:

— для оценки качества аэрофотосъемочного материала;

— для заполнения журналов регистрации аэронегативов;

— для составления паспортов аэрофотосъемки;

— для составления заказа на контактную печать для заказчика.

7.9.7. С чистового накидного монтажа изготовляется репродукция с уменьшением в три-четыре раза, как правило, на четыре трапеции масштаба создаваемой карты. Масштаб и качество репродукции должны обеспечивать хорошую читаемость номеров аэрофотоснимков и контуров местности. На репродукции должны быть изображены все аэрофотоснимки накидного монтажа. На каждом негативе репродукции на эмульсионной стороне тушью на одном из свободных полей указываются шифр объекта, год производства

аэрофотосъемки, условная номенклатура трапеции и порядковый номер негатива по данному объекту. Оформление репродукций производится согласно образцу (приложение 50). Негативы репродукций регистрируются в журнале регистрации репродукций.

7.9.8. Если по окончании съемочного сезона остаются незавершенные участки, то делаются накидные монтажи из всех имеющихся на эти участки аэрофотоснимков и указываются дефекты аэрофотосъемки. С таких монтажей делаются репродукции, на которых сверху обязательно указывается: «Участок не завершен». По завершении работ на следующий год чистовой монтаж во всех случаях делается заново. Ответственность за полное исправление ранее выявленных дефектов и завершение аэрофотосъемки участка лежит на АФСП, завершающей работу. В объем выполненных работ этой партии включается вся площадь завершаемого участка.

7.9.9. Оценка качества материалов аэрофотосъемки производится в соответствии с «Правилами приемки и оценки качества аэрофотосъемочных материалов техническим контролем на предприятиях гражданской авиации» (ОПА-80).

7.9.10. На каждый завершенный участок составляется «Паспорт аэрофотосъемки» (приложение 51) в двух экземплярах. Один экземпляр передается заказчику, второй хранится в делах АФСП. К паспорту аэрофотосъемки прилагаются картограммы расположения съемочных участков объекта, выписка данных АФА, указанных в паспортах. «Паспорт аэрофотосъемки» должен содержать полные данные по выполненной аэрофотосъемке и должен быть проверен вторично.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ДОГОВОР

на выполнение аэрофотосъемочных работ

«_____» _____ 19____ г. №_____ г. _____

Мы, нижеподписавшиеся, _____

_____

(наименование организации)

именуемая в дальнейшем «Заказчик», в лице _____

_____

(должность, фамилия, имя и отчество)

действующего на основании _____

_____

(наименование и № документа, кем и когда выдан)

с одной стороны, и _____

_____

(наименование предприятия ГА)

именуемое в дальнейшем «Авиация», в лице _____

_____

(должность, фамилия, имя и отчество)

действующего на основании _____

_____

(наименование и № документа, кем и когда выдан)

с другой стороны, заключили настоящий договор о следующем:

1. Общие положения.

1.1. «Заказчик» предоставляет, а «Авиация» обеспечивает выполнение аэрофотосъемочных работ в соответствии с выданным разрешением на объектах в объемах, границах и стоимости согласно плану и схемам, прилагаемым к настоящему договору (прил. 1 и 2).

1.2. Аэрофотосъемочные работы выполняются в соответствии с «Основными условиями выполнения авиационных работ в отдельных отраслях народного хозяйства воздушными судами гражданской авиации СССР», другими нормативными документами МГА, а также условиями настоящего договора.

2. Обязательства сторон.

2.1. «Заказчик» при подписании договора или не позднее чем за месяц до начала работ обязан представить разрешение на выполнение аэрофотосъемочных работ от Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (если оно не получено «Авиацией» в копии). Начало работ по договору может быть изменено «Заказчиком», о чем он обязан известить «Авиацию» за 5 дней до начала работ.

2.2. В результате выполнения аэрофотосъемочных работ «Авиация» сдает «Заказчику» следующие материалы, принятые техническим контролем «Авиации», раздельно по каждому объекту:

— аэронегативы;

— негативы регистраторов вспомогательных приборов (радиовысотомер, статоскоп);

— контактные отпечатки в_____экз;

— негативы репродукций накидного монтажа;

— репродукции накидного монтажа в_____экз;

— паспорта аэрофотосъемки;

— журналы регистрации материалов аэрофотосъемки;

— _____

— _____

— _____

— _____

Все материалы аэрофотосъемки высылаются «Заказчику» после просмотра их контрольными органами по адресу:_____

3. Стоимость работ, порядок расчета, ответственность сторон.

3.1. Общая стоимость работ по настоящему договору определяется в сумме

_____ руб.

(прописью)

с уточнением по окончании работ и в соответствии с фактически выполненными объемами, на основании расценок и сметных расчетов, указанных в прил. 1.

3.2. Объем выполненных работ определяется ежемесячно на основании составляемых «Авиацией» односторонних актов обмера.

«Авиация» представляет 1-го числа следующего месяца «Заказчику» отчет об объемах и стоимости выполненных работ по телефону или телеграфу. Акты обмера должны полностью соответствовать отчету, составляться по каждому объекту с включением в фактически выполненный объем работ полностью завершенных наименьших съемочных участков. К акту прилагается картограмма выполненных работ.

«Заказчику» предоставляется право участвовать в составлении актов обмера на месте работ, в этом случае составляются двусторонние акты.

3.3. Окончательная приемка работ производится «Заказчиком» по окончании работ на объекте и оформляется двусторонним актом.

Приемка производится в _____

(*название населенного пункта*)

В случае, если приемка представителем «Заказчика» не будет закончена в течение 30 дней с момента извещения о готовности продукции, «Авиацией» составляется с участием представителя ОТК «Авиации» односторонний акт о выполненных

объемах работ по объекту с указанием количества материалов. Эти акты являются основанием для производства окончательного расчета по объекту или по договору в целом

3.4. Не позднее 5 дней до начала работ «Заказчик» перечисляет «Авиации» аванс в размере стоимости среднего месячного объема работ по договору.

3-го числа следующего месяца «Авиация» выставляет счет за выполненные в истекшем месяце работы с приложением акта, составленного в соответствии с п. 3.2 настоящего договора.

Внесенный аванс погашается при окончательном расчете с «Заказчиком» за выполненные работы. В случае образования кредиторской задолженности остаток аванса перечисляется на счет «Заказчика» не позднее месячного срока со дня зачета за последний месяц работы.

3.5. За несвоевременную оплату счетов «Заказчик» уплачивает «Авиации» пени за каждый день просрочки из расчета 0,04% от суммы просроченного платежа, а за необоснованный отказ от акцепта платежного требования — штраф в размере 5% суммы просроченного платежа.

«Заказчик» уплачивает «Авиации» за полное или частичное непредоставление объемов работ, предусмотренных договором, 25% стоимости невыполненного объема работ.

3.6. За невыполнение одной из сторон календарного плана, обусловленного договором, виновная сторона уплачивает другой стороне пени за каждый день из расчета 0,04% стоимости невыполненных в срок работ (за просрочку до 15 дней), а при просрочке свыше 15 дней уплачивается штраф в размере 50% стоимости невыполненных работ.

При невыполнении плана работ из-за метеоусловий, стихийных бедствий, а также по причине временной непригодности аэродромов или запрета полетов санкции не применяются.

3.7. В случае обнаружения брака на аэронегативах из-за недоброкачественной фотографической обработки аэрофильмов, который не мог быть выявлен «Заказчиком» при приемке, а также в случае односторонней сдачи продукции, «Заказчик» имеет право предъявить «Авиации» рекламацию в течение одного года с момента сдачи работ. Рекламации по метрическому качеству аэронегативов, которое может быть оценено только при производстве фотограмметрических работ, могут предъявляться «Заказчиком» в течение 1,5 лет с момента сдачи продукции.

3.8. Каждая из сторон вправе требовать от другой стороны возмещения причиненных невыполнением условий договора убытков в части, не покрываемой пеней и штрафом.

Уплата пени, штрафа и возмещение убытков не освобождает стороны от исполнения договора.

4. Заключительные положения.

4.1. Споры, могущие возникнуть по настоящему договору, разрешаются:

а) по техническим вопросам — смешанными комиссиями с участием представителя «Заказчика» и «Авиации» под председательством представителя Государственного геодезического надзора;

б) по финансовым и прочим вопросам — в органах Госарбитража.

4.2. Настоящий договор заключен на срок с «_____» _____ 19_____ г. по «_____» _____ 19_____ г.

4.3. Юридические адреса сторон и реквизиты:

«Заказчик»: почтовый _____

телеграфный _____

расчетный счет _____

«Авиация»: почтовый _____

телеграфный _____

расчетный счет _____

4.4. Настоящий договор составлен в_____экз., из которых _____экз. для «Заказчика» (в том числе и для банка, финансирующего «Заказчика») и_____экз. для «Авиации».

Приложения: 1. Объем и стоимость аэрофотосъемочных работ.

2. Картосхема объектов аэрофотосъемочных работ с указанием очередности работ.

3. Календарный план работ и сдачи продукции.

«Заказчик» _____(подпись) *«Авиация»* _____(подпись)

«_____»_____19_____ г. «_____»_____19_____ г.

Приложение к Договору

ОБЪЕМ РАБОТ И СТОИМОСТЬ

по договору от «_____» _____ 19_____ г. между _____

и _____

№ п/п	Наименование объектов и сдаваемая продукция	Единица измерения	Масштаб, тип АФА	Объем	Стоимость				Примечание
					основание (№ приказа по тарифам, сметные расчеты)	группа районов	стоимость единицы, руб.	всего, руб.	
	ИТОГО								

«Заказчик» _____ (подпись)

«_____» _____ 19_____ г.

«Авиация» _____ (подпись)

«_____» _____ 19_____ г.

Приложение к Договору

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТ И СДАЧИ ПРОДУКЦИИ

по договору от «_____» _____ 19_____ г. между _____

№ п/п	Объект и наименование работ	Единица измерения	Годовой объем	I квартал				II квартал				III квартал				IV квартал			
				I	II	III	итого	IV	V	VI	итого	VII	VIII	IX	итого	X	XI	XII	итого

«Заказчик» _____ (подпись)
«_____» _____ 19_____ г.

«Авиация» _____ (подпись)
«_____» _____ 19_____ г.

Приложение 2

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ПОЛЕТНЫХ ЛИСТОВ

_____19 г. № самолета_____ Командир ВС_____ Штурман-аэрофотосъемщик_____

№ полетного листа	Дата вылета	Аэродром вылета	Объект	Летное время										Расход ГСМ		Заправка ГСМ		Работа мотора на земле	Аэропорт заправки	Примечание
				общее	на объекте	съемка	подлет	разведка погоды	транспорт для нужд АФСП	испытания АФА	тренировка штурманов	тренировка по приказу	перелеты	авиабензин	авиамасло	авиабензин	авиамасло			

Приложение 3

Форма 42-АФ

СВОДКА
ЗАКЛЮЧЕННЫХ ДОГОВОРОВ НА_____19_____Г.

№ п/п	Шифр объекта	Масштаб	Тип АФА, формат снимка	Вид съемки	Объем, км^2		Дата начала и окончания работ по договору	Тип пленки	«Заказчик»	Стоимость работ, руб.
					физические	приведенные				

Начальник аэрофотосъемочного производства _____

СВОДКА

_____АВИАПРЕДПРИЯТИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ ПО СОСТОЯНИЮ НА_____

№ п/п	«Заказчик»	№ договора и дата подписания	Шифр аэрофотосъемочного объекта	Масштаб залета	Масштаб топографической съемки	Годовой объем аэрофотосъемки, км²		Фактическое выполнение, км²		Передано «Заказчику», км²		Срок передачи материалов «Заказчику» по договору	Срок фактической передачи материалов «Заказчику»
						физические	приведенные	физические	приведенные	физические	приведенные		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Начальник аэрофотосъемочного производства

СВОДКА

_____АВИАПРЕДПРИЯТИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ ПО СОСТОЯНИЮ НА_____ПО «ЗАКАЗЧИКАМ»

«Заказчик»	Объем по договору, приведенные км^2	Фактическое выполнение, приведенные км^2	Процент выполнения	Примечание
ГУГК				
ВО «Леспроект»				
ВИСХАГИ				
Мингеология				
Прочие				

Начальник аэрофотосъемочного производства

Приложение 5

Форма 43-АФ

ВЕДОМОСТЬ

ВЫПОЛНЕННЫХ_____ОАО АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ ОБЪЕКТОВ НА_____19____Г.

№ п/п	Шифр объекта	Масштаб съемки	Объем, $км^2$ (физич.)	Тип АФА, фокус, формат снимка	Применение			Вид съемки	Соответствие ОПА-80	Тип аэрофотопленки	«Заказчик» и адрес отправки фотоматериалов	Примечание
					радиовысотомер	статоскоп	гироустановка					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Приложение 6

Форма 1 (44-АФ)

ОБЪЕМ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ В 19____Г. _____

№ п/п	Шифр объекта	Характеристика рельефа (горы, равнина)	Коэффициент приведения	Условия съемки					Тип аэрофотопленки	Вид аэрофотосъемки	Соответствие ОПА-80
				Масштаб съемки	Тип АФА, фокус, формат снимка	РВ	Статоскоп	ГСУ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Продолжение прил. 6

Объем работ, км^2				Качество продукции				Начало аэрофотосъемки (факт.)	Окончание аэрофотосъемки (факт.)	«Заказчик» и адрес отправки материалов	Примечание
по договору		выполнено		«хорошо»		«удовлетворит.»					
физические	приведенные	физические	приведенные	приведенные км^2	%	приведенные км^2	%				
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Командир ОАО_____

Начальник аэрофотосъемочного производства _____

Инженер техконтроля_____

Форма 2 (45-АФ)

СВЕДЕНИЯ
О НЕВЫПОЛНЕНИИ ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

№ п/п	Шифр объекта	Масштаб съемки	Объем работ, км^2						Причина невыполнения договора	Заказчик	Примечание
			по договору		выполнено		не выполнено				
			физические	приведенные	физические	приведенные	физические	приведенные			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Итого:

Командир ОАО

Начальник аэрофотосъемочного производства

Форма 3

СВОДНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОГОВОРОВ

№ п/п	«Заказчик»	По договору		Выполнено		Не выполнено				Принято с оценкой, прив. км^2		Примечание
		объем, приведенные км^2	к-во объектов	объем, приведенные км^2	% выполнения	объем, приведенные км^2	% невыполнения	К-во объектов		«хорошо»	«удов.»	
								не начатых	не завершенных			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ГУГК											
2	ВО «Леспроект»											
3	ВИСХАГИ											
4	Мингеологии											
5	Прочие											

Итого:

В том числе без гарантии выполнения

Командир ОАО _____

Начальник аэрофотосъемочного производства _____

Форма 4 (46-АФ)

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТ АВИАОТРЯДА_____

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Объем работ по плану	тыс. прив. км^2	
2	Объем работ по договору	,,	
3	Выполнено всего:		
	в том числе:		
	на аэропленке СН и ЦН	,,	
	одновременно двумя АФА	,,	
	по заданным осям	,,	
	со сгущенным P_x	,,	
	маршрутная съемка	,,	
4	Выполнение годового плана	%	
5	Количество АФСП	партия	
6	Количество самолетов по типам:	самолет	
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		
7	Производственный налет часов по типам самолетов:	физич. л. ч	
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		
8	Всего приведенных летных часов	прив. л. ч	
9	В том числе на съемке по типам самолетов:	физич. л. ч	
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		
10	Производительность по типам самолетов:	прив. км^2 / л. ч	
	а) валовая:		
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		

Окончание

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
	б) съемочная:	прив. км^2 / л. ч	
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		
11	Средняя выработка на один самолет в сезон по типам самолетов:	тыс. прив. км^2	
	Ан-30		
	Ил-14		
	Ан-2		
12	Качество продукции с оценкой:	%	
	«хорошо»		
	«забраковано»		
13	Среднее количество маршрутов на один пропуск	маршрут	
14	Количество зарегистрированных негативов, в том числе производственных	нег.	
15	Количество фотоспециалистов:	чел.	
	фотолаборантов		
	фотограмметристов		
	техников спецконтроля		
16	Средняя выработка на одного специалиста в месяц:	тыс. нег.	
	фотолаборанта		
	фотограмметриста		
17	Израсходовано фотобумаги	м^2	
18	Доходы	тыс. руб.	

Командир ОАО_____

Начальник аэрофотосъемочного производства_____

Главный бухгалтер_____

Форма 5

РАСХОД АЭРОФОТОПЛЕНКИ

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Потребное количество аэрофотопленки согласно техническим проектам:	пог. м/м^2	
	чернобелая, шириной 0,19 м	,,	
	то же, 0,32 м	,,	
	цветная и спектрозональная, шириной 0,19 м	,,	
	то же, 0,32 м	,,	
2	Израсходовано аэрофотопленки:		
	чернобелая, шириной 0,19 м	,,	
	то же, 0,32 м	,,	
	цветная и спектрозональная, шириной 0,19 м	,,	
	то же, 0,32 м	,,	
	в том числе:		
	количество производственных негативов, формат 18×18 см	пог. м/негатив. ,,	
	то же 30×30 см	,,	
	техотходы, формат 18×18 см	,,	
	то же 30×30 см	,,	
	брак, формат 18×18 см	,,	
	то же 30×30 см	,,	
	прочие расходы аэрофотопленки	,,	
	_____		
	_____		
	_____		
3	Перерасход аэрофотопленки против заданного по техническим проектам	,,	

Командир ОАО _____ (подпись)

Начальник аэрофотосъемочного производства _____ (подпись)

Инженер техконтроля _____ (подпись)

Главный бухгалтер _____ (подпись)

Форма 6 (48-АФ)

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ПЕРЕДОВЫХ ЭКИПАЖЕЙ

№ п/п	Фамилия командира ВС, штурмана аэрофотосъемщика	Тип самолета	Выполненный объем, в прив. км^2	Выполнение производительности		Оценка качества, %		К-во маршрутов на 1 пропуск	% технологических отходов	% брака	Примечание
				прив. км^2/л. ч.		«хорошо»	«удовлетворительно»				
				съемочная	валовая						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Командир ОАО_____ Начальник аэрофотосъемочного производства_____

Форма 7 (49-АФ)

СВЕДЕНИЯ О БРАКЕ

№ п/п	Шифр объекта	Сущность брака	Причина брака	Объем забракованной продукции, км^2		Должность, фамилия исполнителя	Меры, принятые для предотвращения брака	Сведения о переделке брака	Примечание
				физические	приведенные				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Командир ОАО _____

Начальник аэрофотосъемочного производства _____

Инженер технического контроля _____

Приложение 7

Форма 51-АФ

ОТЧЕТ

О ВЫПОЛНЕНИИ ПЛАНА РАБОТ АФСП №_____ПО СОСТОЯНИЮ НА_____

№ п/п	Шифр объекта	Масштаб съемки	Группа районов работ для «Заказчика»	Опознавательный знак и тип самолета	Командир ВС и штурман-аэрофотосъемщик	Залетано с начала работ, физ. км^2
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение

Завершено с начала года, км^2		Время на залетаный объем, ч нарастающим итогом с начала года				Примечание
		проектное		фактическое		
физические	приведенные	валовое	съемочное	валовое	съемочное	
8	9	10	11	12	13	14

Начальник АФСП_____

Начальник фотограмметрической лаборатории_____

Приложение 8
Форма 35-АФ

График использования съемочной погоды

Партия № _____ Месяц _____ 19 г

Тип и номер самолета, командир ВС, штурман-аэрофотосъёмщик	Число																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Примечания: 1. При наличии съемочной погоды нижний треугольник закрашивается красным цветом, при отсутствии – синим цветом.

2. При использовании съемочной погоды верхний треугольник закрашивается красным цветом; при неполном съёмочном дне (до 1,5 ч) по красному наносится штриховка.

3. При выполнении разведки, рекогносцировки, испытаний верхний треугольник закрашивается синим цветом.

4 Причины пропусков выписывать обязательно.

5. Дробью показывается (в каждом полёте): в числителе – летное время, в знаменателе – съемочное время.

Начальник АФСП _____

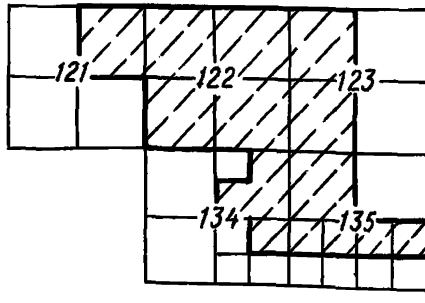
Начальник фотограмметрической лаборатории _____

ОБРАЗЕЦ КАРТОГРАММЫ

19 г. Картограмма АФСП №

ОБЪЕКТ Б-411

Масштаб залета: 1:15 000; 42/20; 30×30; СН-6;
1:30 000; ТЭ-100; 18×18; Т-22;
двумя АФА одновременно



Р-3250 км^2

Заказчик: Поволжское
лесоустроительное
предприятие

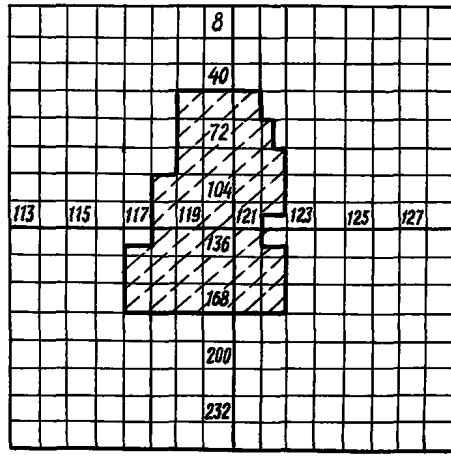
Начальник АФСП_____
(подпись)

ОБРАЗЕЦ КАРТОГРАММЫ

19 г. Картограмма АФСП №

ОБЪЕКТ Г-12

Масштаб залета: 1:8000; ТЭ-100; Т-22;



Р-290 км^2

Заказчик: предприятие № 8 ГУГК

Начальник АФСП_____
(подпись)

МЕТОДИКА
СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ НА АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

I. Технический проект.

1.1. Технический проект состоит из следующих разделов:
I — Задание;
II — Исходные данные для расчета;
III — Схема расположения съемочных участков на объекте;
IV — Расчет летного времени, производительности и количества аэрофотоснимков;
V — Расчет количества фотоматериалов по партии

1.2. Заполнение разд. I (Задание) производится в соответствии с условиями договора на аэрофотосъемочные работы.

В пункте 5 (Дополнительные условия) указываются: тип аэрофотопленки, аэрофотосъемка: по заданным линиям, маршрутная, населенных пунктов, с продольным перекрытием 80%, 90%, со сгущеным поперечным перекрытием и др.

1.3. В разделе II (Исходные данные для расчета) в п. 1 указывается номер объекта в соответствии с установленной в авиапредприятии условной номенклатурой.

В пункте 3 указывается высота полета при аэрофотосъемке над средней плоскостью участка:

$$H_ф = f_к \cdot m,$$

где $f_к$ — фокусное расстояние АФА;
m — знаменатель масштаба аэрофотосъемки.

Количество съемочных дней по месяцам на весь период работы АФСП берется из приложения 14.

В пункте «Место базирования АФСП» указывается только номер АФСП. Возможные сроки работ указываются в соответствии с условиями договора.

1.4. Раздел III (Схема расположения съемочных участков на объекте) составляется в произвольном масштабе (форма III).

На схему трапеции международной разграфки масштаба 1:1 000 000 наносятся границы объекта СУ и НСУ. На полях схемы из таблиц (приложения 11, 12, 13) выписываются размеры трапеции: площадь, длина и ширина.

1.5. Для изучения рельефа на объекте используются топографические карты масштаба не более чем в пять раз мельче масштаба аэрофотосъемки. Для каждого НСУ с топографической карты на схему выписываются отметка наименьшей горизонтали (A_{min}), отметка наивысшей горизонтали (A_{max}) и отметка средней плоскости ($A_{ср}$),

где
$$A_{ср} = \frac{A_{min} + A_{max}}{2}. \qquad (2)$$

1.6. Объединение НСУ в СУ возможно, если разности отметок средних плоскостей смежных НСУ менее 0,10 $H_ф$. В тех случаях, когда разность отметок средних плоскостей смежных НСУ больше 0,10 $H_ф$, СУ следует оставлять в границах одного НСУ.

На «Схеме» заполняется таблица данных по СУ: отметка средней плоскости ($A_{ср}$) для каждого СУ, колебание рельефа на участке (h), определяемое по формуле

$$h = A_{max} - A_{ср} = A_{ср} - A_{min}, \quad (4)$$

отношение $h/H_ф$ и абсолютная высота полета ($H_{абс}$), равная

$$H_{абс} = A_{ср} + H_ф. \quad (5)$$

1.7. Рациональная длина аэросъемочного маршрута (L) и СУ будет

$$L = \frac{2m}{1000} \text{ (км)},$$

где m — знаменатель масштаба аэрофотосъемки.

Длина маршрута округляется до целого числа трапеций соответственно границам НСУ.

На «Схеме» выделяются цветной или штриховой раскраской разные группы районов для оплаты экипажам и расчетов с «Заказчиком».

2. Расчет количества маршрутов, летного времени, производительности и количества аэрофотоснимков.

2.1. Расчет количества маршрутов, съемочного и валового времени, съемочной и валовой производительности и количества аэрофотоснимков на объекте выполняется по форме IV. В заголовках записываются: шифр объекта, тип самолета, масштаб аэрофотосъемки, фокусное расстояние АФА ($f_к$), высота фотографирования над средней плоскостью ($H_ф$), заданное продольное (P_x) и поперечное (P_y) перекрытия.

Утверждаю
Начальник аэрофотосъемочного производства
« » _____ 198 г.

Проверено
Начальник АФСП
« » _____ 198 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ
АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

Объект Заказчик

I. Задание (форма 1)

1. Объем работ
2. Масштаб съемки

3. Тип АФА
4. Съемка выполняется в соответствии с ОПА—80
5. Дополнительные условия
6. Перечень подлежащих сдаче материалов:

аэронегативы;
контактная печать;
негативы репродукций накидного монтажа;
репродукции накидного монтажа;
паспорта;
статограммы и высотограммы;
журналы регистрации аэронегативов;
условия фотографической обработки;
основные данные применяемых АФА (дисторсия, координаты главной точки, расстояние между координатными метками).

II. Исходные данные для расчета (форма II)

1. Размещение объекта

Картограмма прилагается

2. Тип самолета
3. Высота фотографирования над средней плоскостью
4. Количество съемочных дней по месяцам:

Апрель — Август —
Май — Сентябрь —
Июнь — Октябрь—
Июль —

5. Место базирования АФСП:

Возможные сроки работ

III. Схема расположения съемочных участков на объекте (форма III)

Масштаб 1:20 000; $f_к$=140 мм; $H_ф$=2 800 м; P_x=62%; P_y=34%.
Данные по съемочным участкам

№ СУ	№ НСУ	$A_{ср}$	h	$h/H_{ср}$	$H_{абс}$	$H_{ср}$
I	1, 2, 3	425	345	0,12	3225	2800
II	4, 5, 6, 7	315	235	0,09	3115	2800
III	8, 9, 10, 11	380	300	0,11	3180	2800
IV	12, 13, 11, 15	250	170	0,06	3050	2800

Обозначения:

1,2,3...43 — НСУ;
I, II, III...XI — СУ;
— П/IV группа района;

№ СУ	№ НСУ	$A_{ср}$	h	$h/H_{ф}$	$H_{абс}$	$H_{ф}$
V	16, 17, 18, 19	100	30	0,01	2900	2800
VI	20, 21	540	420	0,15	3340	2800
VII	22, 23, 24, 25	425	325	0,12	3225	2800
VIII	26, 27, 28, 29	210	110	0,04	3010	2800
IX	30, 31, 32, 33					
	34, 35, 36	105	25	0,01	2905	2800
X	37, 38	130	10	0,00	2930	2800
XI	39, 40, 41, 42, 43	120	20	0,01	2920	2800

Обозначения:

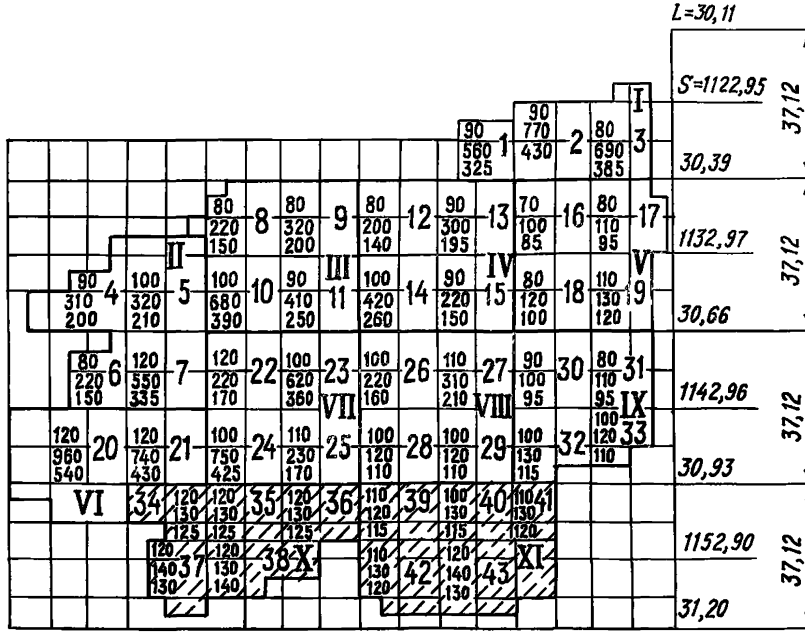
— 10/IV группа района.

Порядок записи:

A_{min}=...

A_{max}=...

$A_{ср}$=...



2.2. В гр. 2—3 формы IV записываются:

— табличная площадь участка (S_1) (из приложения 11—13);

— площадь обеспечения (S_2) подсчитывается для северных и южных внешних границ, а для внутренних в том числе, когда отметки средних плоскостей смежных участков отличаются больше, чем на 0,10 $H_{ф}$.

Рассчитывается S_2 по формуле

$$S_2 = L \cdot B_y, \text{ км}^3 \qquad (6)$$

где L — максимальная длина маршрута на данном СУ, км;

— S_3 — расчетная площадь рассчитывается суммированием таб-

личной и площади обеспечения, принимается для расчета съемочного времени и количества аэрофотоснимков

$$S_3 = S_1 + S_2.$$

В итоге гр. 3 подсчитываются суммы табличной и расчетной площадей на объект.

2.3. В гр. 5 записывается максимальная ширина участка (С) с точностью до 0,1 км.

Табличная площадь (S_1) делится на ширину участка (С), взятую из гр. 5; полученная при этом средняя длина (L) участка (маршрута) записывается в гр. 4 до целого километра.

2.4. В гр. 6 и 7 вычисляются величины продольного P_x и поперечного P_y перекрытий в соответствии с «Заданием» и ОПА — 80.

Величины базиса фотографирования (B_x) и расстояние между маршрутами (B_y) в километрах вычисляются по формулам:

$$B_x = l_x \frac{100 - P_x}{10^7} \cdot m; \quad P_x = 60\%; \tag{7}$$

$$B_y = l_y \frac{100 - P_y}{10^7} \cdot m, \tag{8}$$

где P_y — рассчитывается по табл. 4 ОПА — 80;

l — размер стороны аэрофотоснимка, см;

m — знаменатель масштаба аэрофотосъемки.

Величины B_x и B_y могут быть взяты из табл. 2 Методики в соответствии со значением рассчитанного перекрытия и масштабом аэрофотографирования.

2.5. В гр. 10 записывается рассчитанное общее количество маршрутов (К) на весь участок по формуле

$$K = \frac{C}{B_y} + 0{,}5\,П, \tag{9}$$

где С — максимальная ширина СУ;

П — количество продольных границ участка, совпадающих с внешними границами объекта; границы смежных СУ в горной местности, когда разности отметок средних плоскостей более 0,10 $H_ф$, приравниваются к внешним границам объекта.

Количество маршрутов на участок округляется до целого числа в сторону увеличения, начиная от 0,2.

В итоге гр. 10 суммируется количество маршрутов на объект.

2.6. Величина съемочной производительности (W) на СУ берется (гр. 12) из таблиц (Дополнение к Руководству) в зависимости от типа самолета (Ил-14, Ан-30), рельефа (равнина, горы) и применения гиростабилизации. Величина W берется из таблиц в соответствии со значением средней длины маршрута (гр. 4) и B_y (гр. 9). К категории рельефа «горы» относятся СУ с отношением $h/H > 0{,}10$, к категории «равнина» — $h/H \leqslant 0{,}10$.

2.7. Количество съемочного времени t на съемочный участок определяется делением расчетной площади S_3 (гр. 3) на съемочную производительность W (гр. 12)

$$t = \frac{S_3}{W} \qquad (10)$$

и записывается с точностью до 0,1 ч в гр. 13. В итоге графа «съемочное время» суммируется на объект.

2.8. Средняя продолжительность съемочного дня (гр. 16) принимается равной:

а) в районах южнее 58° с. ш., исключая песчаные пустыни и горные районы, — 3 ч;

б) в районах севернее 58° с. ш., песчаных пустынях, горных районах с абсолютными высотами от 1000 и до 1500 м — 2,5 ч;

в) в горных районах с абсолютными высотами свыше 1500 м, на равнине при высотах полета над средней плоскостью участка до 1000 м — 2 ч;

г) в горных районах с абсолютными высотами свыше 3000 м; в горных районах с абсолютными высотами свыше 1000 м при высотах полета над средней плоскостью до 1000 м — 1,5 ч;

д) для аэрофотосъемки на спектрозональную и цветную аэрофотопленку во всех случаях (перечисленных в пп. а, б, в, г) среднюю продолжительность съемочного дня принимать на 0,5 ч меньше.

2.9. Для каждого участка количество вылетов на съемку (гр. 15) определяется делением съемочного времени (гр. 13) на продолжительность съемочного дня (гр. 14) и записывается с точностью до 0,1.

Для объекта в целом и для обособленных частей объекта суммарное количество вылетов округляется до целого числа всегда в бóльшую сторону. Дополнение до целого числа вылетов разбрасывается по 0,1 на бóльшие по площади участки.

2.10. В гр. 16 записывается расстояние от аэродрома вылета до участка аэрофотосъемки. Определение расстояния производится по картам масштаба 1:1 000 000 или 1:2 000 000 с учетом конкретных условий полетов в данном районе (маршрут выхода из зоны аэродрома). Расстояние измеряется от базового аэродрома или аэродрома «подскока» до:

— центра каждого СУ, если объект состоит из СУ, расположенных некомпактно или раздельно, и записывается для каждого СУ в соответствующей строке;

— центра объекта, если это компактный массив, состоящий из нескольких СУ, и записывается в итоговой строке объекта. В таком варианте дальнейший расчет производительности выполняется на полный объект одной строкой.

При расстоянии до объекта свыше 300 км и наличии аэродрома, расположенного от объекта на более близком расстоянии, чем от базы АФСП, учитывается использование аэродромов «подскока». Для этого принимается в расчет на два-три вылета с аэродрома «подскока» один вылет с места базирования АФСП.

Несколько объектов группируются на один вылет в том случае, когда аэрофотосъемке подлежит ряд однотипных объектов, например, мелкие населенные пункты, съемочное время на каждом из которых не превышает 0,5 ч, и когда они расположены в непосредственной видимости один от другого.

2.11. Время на долет и возвращение (включая промеры) на один вылет выбирается из табл. 3 в зависимости от расстояния от аэродрома базирования до участка съемки и абсолютной высоты полета и записывается в гр. 16 с точностью до 0,01 ч.

Таблица 3 Методики составлена с учетом набора высоты фотографирования в районе аэродрома вылета. Время для аэрофотосъемочных промеров на один вылет принято: 10 мин для самолета Ил-14 и 5 мин для самолета Ан-30.

Время на долет и возвращение на участок подсчитывается умножением величины летного времени на один вылет (гр. 17) на количество вылетов на участок (объект) (гр. 18) и записывается в гр. 17 до 0,1 ч.

В итоге гр. 18 суммируется летное время на долеты и возвращение для полного объекта.

2.12. В гр. 19 суммируется летное время на каждый участок (гр. 13+гр. 18). В итоге графы подводится итог валового летного времени, который равен сумме итогов гр. 13 и 18.

2.13. В гр. 20 определяется валовая производительность $W_{вал}$ по объекту в целом, как частное от деления полной табличной площади объекта ΣS_1 (первый итог гр. 3) на итог валового летного времени T (гр. 19) и записывается в итоговой строке объекта

$$W_{вал} = \Sigma S_1 / T. \qquad (11)$$

В случае, когда объект поручается для исполнения нескольким экипажам, валовая производительность каждому из них определяется на соответствующие участки.

2.14. Количество аэрофотоснимков в гр. 21 определяется как частное от деления табличной площали СУ (S_1) на произведение $B_x \cdot B_y$ (гр. 11). Округление производится до целого всегда в бо́льшую сторону.

Для получения количества аэрофотоснимков на обеспечение поперечных границ участка количество маршрутов умножается на 3 или предусмотренное Договором количество базисов фотографирования за границей участка увеличивается на один базис.

Суммирование двух полученных количеств дает количество аэрофотоснимков на участок, которое записывается в гр. 21. В том случае, когда несколько участков имеют одинаковые $B_x \cdot B_y$, можно количество аэрофотоснимков считать по группам участков. Для этого суммируется расчетная площадь на эти группы и путем деления полученной площади на произведение $B_x \cdot B_y$ вычисляется количество аэрофотоснимков.

Количество аэрофотоснимков на обеспечение поперечных границ рассчитывается также на соответствующее количество маршрутов.

2.15. Характеристика местности (гр. 22 и 23), группа района и рельеф (равнина, горы) для тарифов и для оплаты экипажу определяются в соответствии с действующими приказами МГА.

2.16. В гр. 24 записывается коэффициент приведения, взятый из табл. 1 (разд. 2.3 настоящего Руководства). Произведение табличной площади S_1 и коэффициента приведения дает величину приведенной площади, которая записывается в гр. 25, с точностью до квадратного километра. Приведенная площадь участков в итоге суммируется на объект.

3. Потребность основных материалов (форма V).

3.1. Потребность основных фотоматериалов и химикатов определяется в соответствии с «Нормами расхода фотоматериалов» (прил. 33, табл. 1—5). Расчет потребности фотоматериалов и химикатов производится для каждой партии по форме V. Форма заполняется по мере поступления объектов для данной АФСП, после завершения расчета летного времени, производительности и количества аэрофотоснимков.

При одновременной или синхронной аэрофотосъемке двумя АФА расчет материалов на объект с литером «А» ведется отдельной строкой.

Гр. 1—6 и 10 заполняются в соответствии с заданием (форма IV) на каждый объект. Физическая площадь S_3 в гр. 2 записывается до 0,1 тыс. км^2.

3.2. Норма расхода аэрофотопленки (гр. 7) берется из табл. 1. Если в задании имеют место дополнительные требования, например, увеличение перекрытия, формат 30×30, цветная аэрофотопленка и др., из табл. 2 берется коэффициент изменения нормы расхода, который записывается в гр. 8.

Произведение исправленной нормы расхода на физический объем площади (тыс. км.^{2}) дает количество расхода аэрофотопленки: гр. 9 = гр. 7 × гр. 8 × гр. 2.

3.3. Для расчета потребного количества фотобумаги из табл. 2 берутся соответствующие коэффициенты и записываются в гр. 11, 12, 13, суммарный коэффициент — в гр. 14: гр. 14=гр. 11+гр. 12+ +гр. 13. В гр. 15 записывается общая потребность фотобумаги на объект: гр. 15 = гр. 7 × гр. 14 × гр. 2.

3.4. Потребность химикатов рассчитывается в гр. 16 и 17 (форма V) в соответствии с табл. 3 и 4 (приложение 33).

3.5. В итоге гр. 9, 15, 16, 17 подсчитывается общее количество потребных материалов для данной АФСП.

Для определения количества банок аэрофотопленки и пачек фотобумаги можно пользоваться таблицей (приложение 33), округляя их количество в большую сторону.

Примечание. Нормы расхода фотоматериалов составлены с учетом технологических отходов.

4. Составление технических проектов для выполнения аэрофотосъемки: по заданным линиям, каркасов, одиночных маршрутов и аэрофотосъемки в крупных масштабах.

4.1. При составлении технического проекта для выполнения аэрофотосъемки по заданным линиям обязательно соблюдение технических условий «Заказчика»:

— сохранение основной разбивки на участки;

— сохранение абсолютной высоты полета, заданной «Заказчиком».

4.2. Для выполнения аэрофотосъемки по заданным линиям и каркасов «Заказчик» показывает на топографических картах маршруты от включения до выключения АФА. В СУ предпочтительно группировать маршруты одинаковой протяженности. В том случае, когда СУ составляют маршруты неодинаковой протяженности, средняя длина маршрута вычисляется, как указано в п. 2.3. Расстояние между маршрутами (B_y) в одном СУ должно быть одинаковым.

4.3. Минимальная длина СУ должна удовлетворять требованиям ОПА—80, в ином случае длина участка увеличивается до длины минимального СУ.

4.4. Если при контроле по топографическим картам максимальная и минимальная высоты не сходятся с высотами местности, данными «Заказчиком», то следует взять правильные высоты средних плоскостей, сохранив при этом абсолютную высоту полета, данную «Заказчиком». При этом масштаб аэрофотосъемки изменяется соответственно.

4.5. Расчет летного времени и производительности для выполнения аэрофотосъемки по заданным линиям производится по форме IV. Предварительно из задания заполняются гр. 3, 7, 9 и определяется площадь СУ.

4.6. Площадь СУ определяется условиями аэрофотосъемки. Если СУ состоит из одной или нескольких полных трапеций международной разграфки и расстояние между маршрутами совпадает с рассчитанными B_y — площадь рассчитывается по таблицам. Если рамки контура, данного «Заказчиком», не имеют зарамочного обеспечения, то площадь СУ уменьшается:

— при необеспечении вертикальных рамок — граница сдвигается внутрь контура на 1 базис;

— при необеспечении горизонтальных рамок — граница сдвигается на 1/2 ширины маршрута.

Если СУ составляют маршруты неодинаковой длины при одинаковом B_y — площадь определяется по формуле

$$S=\Sigma\,(L\cdot B_{y0}), \tag{12}$$

где L — длина каждого маршрута без исключения базиса обеспечения, км

$$B_{y0}=\frac{18\,(100-30)}{10^7}\ \text{m}. \tag{13}$$

При аэрофотосъемке по заданным линиям с указанием места включения и выключения АФА погонный километраж полностью переводится в площадь без исключения базиса обеспечения.

Площадь каркасных и одиночных маршрутов определяется по формуле

$$S = L \cdot B_{у0}. \qquad (14)$$

4.7. Площади, рассчитанные по (12), (14), записываются в гр. 2 и являются расчетными. В гр. 4 записывается средняя длина маршрута. Дальнейшие расчеты выполняются так же, как указано в п. 2 настоящей Методики.

4.8. При составлении технических проектов на аэрофотосъемочные работы в крупных масштабах на объекты, расположенные в горных районах или в непосредственной близости от гор, необходимо учитывать безопасность полетов при аэрофотосъемочных полетах.

4.9. Если участки расположены вблизи от естественных препятствий с отметкой, превышающей или близкой к высоте полета ($H_{абс}$) над участком, для безопасности полетов следует учитывать:

— препятствие, расположенное за пределами участка по перпендикуляру к направлению маршрута аэрофотосъемки — расстояние от оси крайнего маршрута до препятствия должно быть не менее $B_у$+ +0,5 км;

— препятствие, расположенное на продолжении оси маршрута — минимальное расстояние от границы объекта до препятствия (км), L_1, определяется по формулам:

$L_1 = 3B_x + 3R_1 + 3$ — при заходе на маршрут стандартным разворотом;

$L_1 = 3B_x + R_2 + 3$ — при заходе одним разворотом на 180°;

где B_x — базис фотографирования на местности, км;

R_1—радиус разворота самолета, км;

R_2—берется из таблиц (прил. 56).

Учитывается, что для самолетов Ил-14 при абсолютной высоте полета ($H_{абс}$) до 4000 м угол крена 30°, при $H_{абс}$ более 4000 м угол крена 20°; для самолетов Ан-30 при $H_{абс}$ до 6000 м угол крена 30°, при $H_{абс} > 6000$ м угол крена 20°; для самолетов Ан-2 угол крена 30°.

Заход на маршрут производится одним разворотом на 180° при $B_у \geqslant 2R$, стандартный разворот (с отворотом) производится при $B_у < 2R$.

4.10. Аэрофотосъемку на объектах с горным рельефом разрешается выполнять:

— на участках с абсолютной отметкой рельефа ($A_{абс}$) до 2000 м на истинной высоте полета ($H_{ист}$) не менее 300 м;

— на участках с абсолютной отметкой рельефа более 2000 м — не менее 600 м:

Примечание. Истинная высота полета ($H_{ист}$) считается от земной поверхности, находящейся под самолетом.

IV. РАСЧЕТ ЛЕТНОГО ВРЕМЕНИ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КОЛИЧЕСТВА АЭРОФОТОСНИМКОВ

Объект Самолет Масштаб $f_к$ =

$H_{ср}$ = P_x = P_y =

№ участка	Размеры участка: Площадь, км² S_1 S_2	Площадь, км² S_3	Длина, L, км	Ширина, C, км	P_x, %	P_y, %	B_x, км	B_y, км	Кол-во маршрутов, K	$B_x \cdot B_y$	Съемочная производительность, W_c, км²/ч	Съемочное время, t, ч	Расчет летного времени: время на долет и возвращение: прод. съем. дня, $t_д$	кол-во вылетов	расст. до участка, км	л. ч на 1 вылет	л. ч на участок	Всего летных часов, $T_в$	Валовая производит. $W_в$	К-во аэрофотоснимков $N_{сн}$	Группа района и рельеф: Для заказчика	Для экипажа	Коэффициент приведения $K_{пр}$	Приведенная площадь $S_{пр}$, пр. км²	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
I	739	880	32	23,2	67	42	1,19	2,09	12	2,49	332	2,6	2,5	1,1	260	2,28	2,5	5,1	145	390	II-Г	IV	1,82	1345	
	141																								
II	1067	1148	25	41,8	65	40	1,26	2,16	20	2,72	328	3,5	,,	1,4	120	1,39	1,9	5,4	198	$\frac{1148}{2,72}=423$	II-Р	IV	1,32	1408	
	81																			$3\times20=60$					
																				483					
III	1133	1213	31	37,1	66	41	1,22	2,12	18	2,59	331	3,4	,,	1,4	160	1,60	2,2	5,6		523	II-Г	IV	1,82	2062	
	80																								
IV	1133	1205	31	37,1	64	38	1,30	2,23	17	2,90	369	3,3	,,	1,3	220	1,98	2,9	6,1		467	II-Р	IV	1,32	1496	
	72																								

Пример заполнения

Форма V

V. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ФОТОМАТЕРИАЛОВ АФСП

Шифр объекта	Площадь объекта, тыс. км² (физич)	$h/H_ф$	Масштаб 1:m	Формат снимка l_x l_y	Аэрофотопленка			
					Тип аэрофотопленки	Норма расхода, м²/банка	Коэффициент изменения нормы расхода	Количество аэрофотопленки на заданный объем, м²/банка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Р — 121	12,5	0,08	1:20000	18×18	СН-6	24,2	1,18	357,0/32 (19×6000)
РА — 121	12,5	0,08	1:10000	18×18	ч/б	97,9	—	1223,8/108 19×6000)

Фотобумага						Химикаты		Тип проявителя и фиксажа
Количество экземпляров конт. печати для «Заказчика»	Коэффициент изменения норм расхода					проявитель для обработки фотопленки/фотобумаги	фиксаж для обработки аэрофотопленки/фотобумаги	
	для накидного монтажа	конт. печать для «Заказчика»	для репродукций накидного монтажа	суммарный коэффициент	количество на данный объект, м²/пачка			
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	—	0,76	—		271,3/84 (по 100 л)	107/89	107/89	цветной
	0,87	—	0,06	0,93	332,0/103 (по100 л)	60	33	ч/б
2	0,78	0,70×2	0,06	2,33	2851,4/880 (по 100 л)	505,4	505,4	ч/б

СУММАРНОЕ ВРЕМЯ НА ДОЛЕТ, НАБОР ВЫСОТЫ, АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ

Высота полета $H_{абс.}$	Расстояние до						
	25	50	75	100	150	200	250
500	0,54	0,70	0,87	1,04	1,37	1,70	2,04
600	0,55	0,71	0,88	1,05	1,38	1,71	2,05
700	0,55	0,71	0,88	1,05	1,38	1,71	2,05
800	0,56	0,72	0,89	1,06	1,39	1,72	2,06
900	0,56	0,72	0,89	1,06	1,39	1,72	2,06
1000	0,57	0,73	0,90	1,07	1,40	1,73	2,07
1100	0,58	0,74	0,90	1,08	1,40	1,74	2,08
1200	0,59	0,75	0,91	1,08	1,41	1,74	2,08
1300	0,60	0,75	0,91	1,08	1,42	1,74	2,08
1400	0,62	0,76	0,92	1,09	1,42	1,75	2,09
1500	0,63	0,77	0,92	1,10	1,42	1,76	2,10
1600	0,65	0,78	0,93	1,10	1,43	1,76	2,10
1700	0,66	0,79	0,94	1,10	1,44	1,76	2,10
1800	0,67	0,79	0,94	1,11	1,44	1,77	2,11
1900	0,69	0,80	0,94	1,12	1,44	1,78	2,12
2000	0,70	0,81	0,95	1,12	1,45	1,78	2,12
2100	0,72	0,82	0,96	1,13	1,46	1,79	2,13
2200	0,73	0,83	0,96	1,13	1,46	1,79	2,14
2300	0,74	0,84	0,97	1,14	1,47	1,80	2,14
2400	0,76	0,85	0,97	1,14	1,47	1,80	2,15
2500	0,78	0,86	0,98	1,15	1,48	1,81	2,16
2600	0,79	0,88	0,99	1,16	1,49	1,82	2,17
2700	0,80	0,89	0,99	1,16	1,49	1,82	2,18
2800	0,82	0,90	1,00	1,17	1,50	1,83	2,18
2900	0,84	0,91	1,00	1,17	1,50	1,83	2,19

ПРОМЕРЫ, ВОЗВРАЩЕНИЕ (Ч/1 ВЫЛЕТ) Ил-14

участка, км								
300	350	400	450	500	550	600	650	700
2,37	2,61	3,04	3,37	3,70	4,03	4,36	4,69	5,02
2,38	2,64	3,05	3,38	3,71	4,04	4,37	4,70	5,03
2,38	2,66	3,05	3,38	3,71	4,04	4,37	4,70	5,03
2,39	2,69	3,06	3,39	3,72	4,05	4,38	4,71	5,04
2,39	2,71	3,06	3,39	3,72	4,05	4,38	4,71	5,04
2,40	2,74	3,07	3,40	3,73	4,06	4,39	4,72	5,05
2,40	2,74	3,08	3,41	3,74	4,07	4,40	4,73	5,06
2,41	2,75	3,08	3,41	3,74	4,07	4,40	4,73	5,06
2,42	2,76	3,09	3,42	3,75	4,08	4,41	4,74	5,07
2,42	2,76	3,09	3,42	3,75	4,08	4,41	4,74	5,07
2,42	2,76	3,10	3,43	3,76	4,09	4,42	4,75	5,08
2,43	2,77	3,10	3,43	3,76	4,09	4,42	4,75	5,08
2,44	2,78	3,11	3,44	3,77	4,10	4,43	4,76	5,09
2,44	2,78	3,12	3,45	3,78	4,11	4,44	4,77	5,10
2,44	2,78	3,12	3,45	3,78	4,11	4,44	4,77	5,10
2,45	2,79	3,12	3,45	3,78	4,11	4,44	4,77	5,10
2,46	2,80	3,13	3,46	3,79	4,12	4,45	4,78	5,11
2,46	2,81	3,14	3,47	3,80	4,13	4,46	4,79	5,12
2,47	2,81	3,14	3,47	3,80	4,13	4,46	4,79	5,12
2,48	2,82	3,15	3,48	3,81	4,14	4,47	4,80	5,13
2,49	2,83	3,16	3,49	3,82	4,15	4,48	4,81	5,14
2,50	2,84	3,17	3,50	3,83	4,16	4,49	4,82	5,15
2,50	2,85	3,18	3,51	3,84	4,17	4,50	4,83	5,16
2,51	2,85	3,18	3,51	3,84	4,17	4,50	4,83	5,16
2,52	2,86	3,19	3,52	3,85	4,18	4,51	4,84	5,17

Окончание табл. 1

Высота полета $H_{абс.}$	Расстояние до участка, км														
	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
3000	0,85	0,92	1,01	1,18	1,51	1,84	2,20	2,53	2,87	3,20	3,53	3,86	4,19	4,52	4,85	5,18
3100	0,87	0,94	1,03	1,19	1,52	1,85	2,21	2,54	2,88	3,21	3,54	3,87	4,20	4,53	4,86	5,19
3200	0,88	0,95	1,04	1,20	1,53	1,86	2,21	2,54	2,88	3,21	3,54	3,87	4,20	4,53	4,86	5,19
3300	0,90	0,97	1,06	1,20	1,53	1,86	2,22	2,55	2,89	3,22	3,55	3,88	4,21	4,54	4,87	5,20
3400	0,91	0,99	1,07	1,21	1,54	1,87	2,22	2,55	2,89	3,22	3,55	3,88	4,21	4,54	4,87	5,20
3500	0,93	1,00	1,09	1,22	1,55	1,88	2,23	2,56	2,90	3,23	3,56	3,89	4,22	4,55	4,88	5,21
3600	0,95	1,02	1,11	1,23	1,56	1,89	2,24	2,57	2,91	3,24	3,57	3,90	4,23	4,56	4,89	5,22
3700	0,96	1,04	1,12	1,24	1,57	1,90	2,24	2,57	2,91	3,24	3,57	3,90	4,23	4,56	4,89	5,22
3800	0,98	1,06	1,14	1,24	1,57	1,90	2,25	2,58	2,92	3,25	3,58	3,91	4,24	4,57	4,90	5,23
3900	0,99	1,07	1,15	1,25	1,58	1,91	2,25	2,58	2,92	3,25	3,58	3,91	4,24	4,57	4,90	5,23
4000	1,01	1,09	1,17	1,26	1,59	1,92	2,26	2,59	2,93	3,26	3,59	3,92	4,25	4,58	4,91	5,24
4100	1,03	1,11	1,19	1,28	1,60	1,93	2,26	2,60	2,94	3,27	3,60	3,93	4,26	4,59	4,92	5,25
4200	1,05	1,12	1,21	1,30	1,61	1,94	2,27	2,61	2,95	3,28	3,61	3,94	4,27	4,60	4,93	5,26
4300	1,07	1,14	1,23	1,31	1,62	1,95	2,27	2,62	2,96	3,29	3,62	3,95	4,28	4,61	4,94	5,27
4400	1,09	1,16	1,25	1,33	1,63	1,96	2,28	2,63	2,97	3,30	3,62	3,95	4,28	4,61	4,94	5,27
4500	1,10	1,18	1,26	1,35	1,64	1,97	2,28	2,64	2,98	3,31	3,64	3,97	4,30	4,63	4,96	5,29
4600	1,12	1,20	1,28	1,37	1,65	1,98	2,28	2,65	2,99	3,32	3,65	3,98	4,31	4,64	4,97	5,30
4700	1,14	1,21	1,30	1,39	1,66	1,99	2,29	2,66	3,00	3,33	3,66	3,99	4,32	4,65	4,98	5,31
4800	1,16	1,23	1,32	1,40	1,67	2,00	2,29	2,67	3,01	3,34	3,67	4,00	4,33	4,66	4,99	5,32
4900	1,17	1,26	1,34	1,42	1,68	2,01	2,30	2,68	3,02	3,35	3,68	4,01	4,34	4,67	5,00	5,33
5000	1,19	1,27	1,36	1,44	1,69	2,02	2,30	2,69	3,03	3,36	3,69	4,02	4,35	4,68	5,01	5,34
5100	1,22	1,29	1,38	1,46	1,71	2,04	2,31	2,71	3,05	3,38	3,71	4,04	4,37	4,70	5,03	5,36
5200	1,24	1,32	1,41	1,49	1,74	2,05	2,34	2,72	3,06	3,39	3,72	4,05	4,38	4,71	5,04	5,37
5300	1,26	1,34	1,43	1,52	1,76	2,07	2,35	2,74	3,08	3,41	3,74	4,07	4,40	4,73	5,06	5,39
5400	1,29	1,36	1,46	1,54	1,79	2,08	2,37	2,75	3,09	3,42	3,75	4,08	4,41	4,74	5,07	5,40
5500	1,32	1,38	1,48	1,56	1,81	2,10	2,39	2,77	3,11	3,44	3,77	4,10	4,43	4,76	5,09	5,42

Примечание. На каждые последующие 50 км прибавляется 0,33 ч.

ТАБЛИЦА
ВЕЛИЧИН БАЗИСОВ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ, КМ (ДЛЯ ФОРМАТА 18×18), B_x, B_y

% перекрытия	Знаменатель масштаба														
	10 000	12 000	15 000	17 500	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	60 000	70 000	80 000	90 000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	1,44	1,75	2,16	2,52	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	8,64	10,10	11,52	12,96
25	1,35	1,62	2,02	2,36	2,70	3,37	4,05	4,72	5,40	6,08	6,75	8,10	9,45	10,80	12,15
30	1,26	1,51	1,89	2,20	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67	6,30	7,56	8,82	10,08	11,34
31	1,24	1,49	1,86	2,17	2,48	3,10	3,73	4,35	4,97	5,59	6,22	7,45	8,69	9,94	11,17
32	1,22	1,47	1,84	2,14	2,45	5,06	3,67	4,28	4,88	5,51	6,12	7,34	8,57	9,79	11,01
33	1,21	1,44	1,81	2,11	2,41	3,01	3,62	4,22	4,82	5,43	6,03	7,24	8,44	9,65	10,85
34	1,19	1,43	1,78	2,08	2,38	2,97	3,56	4,16	4,75	5,35	5,94	7,13	8,32	9,50	10,69
35	1,17	1,40	1,75	2,05	2,34	2,92	3,51	4,10	4,68	5,26	5,85	7,02	8,19	9,36	10,53
36	1,15	1,38	1,73	2,02	2,30	2,88	3,46	4,03	4,61	5,18	5,76	6,91	8,06	9,22	10,36
37	1,13	1,36	1,70	1,98	2,27	2,83	3,40	3,97	4,54	5,10	5,67	6,80	7,94	9,07	10,20
38	1,12	1,34	1,67	1,95	2,23	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02	5,58	6,70	7,81	8,92	10,04
39	1,10	1,32	1,65	1,92	2,30	2,74	3,29	3,84	4,39	4,94	5,49	6,59	7,69	8,78	9,88
40	1,08	1,30	1,62	1,89	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72
41	1,06	1,27	1,59	1,86	2,12	2,65	3,19	3,72	4,25	4,78	5,31	6,37	7,43	8,49	9,55
42	1,04	1,85	1,57	1,83	2,09	2,61	3,13	3,65	4,18	4,70	5,22	6,26	7,31	8,35	9,39
43	1,03	1,23	1,54	1,79	2,05	2,56	3,08	3,59	4,10	4,62	5,13	6,16	7,18	8,20	9,23
44	1,01	1,21	1,51	1,76	2,02	2,52	3,02	3,53	4,03	4,54	5,04	6,05	7,06	8,06	9,07
45	0,99	1,19	1,48	1,73	1,98	2,47	2,97	3,46	3,96	4,45	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91
46	0,97	1,17	1,46	1,70	1,94	2,43	2,92	3,40	3,89	4,37	4,86	5,83	6,80	7,77	8,74
47	0,95	1,14	1,43	1,67	1,91	2,38	2,86	3,34	3,82	4,29	4,77	5,72	6,68	7,63	8,58
48	0,94	1,12	1,40	1,64	1,87	2,34	2,81	3,28	3,74	4,21	4,68	5,62	6,55	7,48	8,42
49	0,92	1,10	1,38	1,61	1,84	2,29	2,75	3,21	3,67	4,13	4,59	5,51	6,43	7,34	8,26
50	0,90	1,08	1,35	1,57	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10
51	0,88	1,06	1,33	1,54	1,76	2,20	2,65	3,09	3,53	3,97	4,41	5,29	6,17	7,06	7,94
52	0,86	1,04	1,30	1,51	1,73	2,16	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32	5,18	6,04	6,91	7,78
53	0,84	1,02	1,27	1,48	1,69	2,12	2,54	2,96	3,38	3,81	4,23	5,07	5,92	6,77	7,61
54	0,83	1,00	1,24	1,45	1,65	2,07	2,48	2,90	3,31	3,73	4,14	4,96	5,80	6,62	7,45
55	0,81	0,7	1,22	1,42	1,62	2,02	2,43	2,84	3,24	3,64	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29
56	0,79	0,95	1,19	1,39	1,58	1,98	2,38	2,78	3,17	3,56	3,96	4,75	5,54	6,34	7,13
57	0,77	0,93	1,16	1,35	1,55	1,93	2,32	2,71	3,10	3,48	3,87	4,64	5,42	6,19	6,97
58	0,76	0,91	1,13	1,32	1,52	1,89	2,27	2,65	3,03	3,40	3,78	4,54	5,29	6,05	6,80
59	0,74	0,89	1,11	1,29	1,48	1,84	2,21	2,58	2,95	3,32	3,69	4,43	5,17	5,90	6,64
60	0,72	0,86	1,08	1,26	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48
61	0,70	0,84	1,05	1,23	1,40	1,75	2,11	2,46	2,81	3,16	3,51	4,21	4,91	5,62	6,31
62	0,68	0,82	1,03	1,20	1,37	1,71	2,05	2,39	2,74	3,08	3,42	4,10	4,78	5,47	6,15
63	0,67	0,80	1,00	1,16	1,33	1,66	1,99	2,33	2,66	3,00	3,33	4,00	4,66	5,33	5,99

Продолжение табл. 2

% перекрытия	Знаменатель масштаба														
	10 000	12 000	15 000	17 500	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	60 000	70 000	80 000	90 000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
64	0,65	0,78	0,97	1,13	1,30	1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83
65	0,63	0,76	0,94	1,10	1,26	1,58	1,89	2,200	2,52	2,84	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67
66	0,61	0,73	0,92	1,07	1,22	1,53	1,84	2,14	2,45	2,75	3,06	3,67	4,28	4,90	5,50
67	0,59	0,71	0,89	1,04	1,19	1,48	1,78	2,08	2,38	2,67	2,97	3,56	4,16	4,75	5,34
68	0,57	0,69	0,86	1,01	1,15	1,44	1,73	1,02	2,30	2,59	2,88	3,46	4,03	4,60	5,18
69	0,56	0,67	0,84	0,98	1,12	1,40	1,67	1,95	2,23	2,51	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02
70	0,54	0,65	0,81	0,94	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86
71	0,52	0,63	0,78	0,91	1,04	1,30	1,57	1,83	2,09	2,35	2,61	3,13	3,65	4,18	4,69
72	0,50	0,60	0,76	0,88	1,01	1,26	1,51	1,76	2,02	2,27	2,52	3,02	3,53	4,03	4,53
73	0,49	0,58	0,73	0,85	0,97	1,22	1,46	1,70	1,94	2,19	2,43	2,92	3,40	3,89	4,37
74	0,47	0,56	0,70	0,82	0,94	1,17	1,40	1,64	1,87	2,11	2,34	2,81	3,28	3,75	4,21
75	0,45	0,54	0,68	0,79	0,90	1,12	1,35	1,58	1,80	2,02	2,25	2,70	3,15	3,61	4,05
76	0,43	0,52	0,65	0,76	0,86	1,08	1,30	1,51	1,73	1,94	2,16	2,59	3,02	3,45	3,88
77	0,41	0,50	0,62	0,72	0,83	1,04	1,24	1,45	1,66	1,87	2,07	2,48	2,90	3,31	3,72
78	0,40	0,48	0,59	0,69	0,79	0,99	1,19	1,39	1,58	1,78	1,98	2,38	2,77	3,16	3,56
79	0,30	0,45	0,57	0,66	0,76	0,94	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,27	2,65	3,02	3,40
80	0,36	0,43	0,54	0,63	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24
81	0,34	0,41	0,51	0,60	0,68	0,85	1,03	1,20	1,37	1,54	1,71	2,05	2,39	2,73	3,07
82	0,32	0,39	0,49	0,57	0,63	0,81	0,97	1,13	1,30	1,46	1,62	1,94	2,27	2,59	2,91
83	0,31	0,37	0,46	0,54	0,61	0,76	0,92	1,07	1,22	1,38	1,53	1,84	2,14	2,44	2,75
84	0,29	0,35	0,43	0,50	0,58	0.72	0,86	1,01	1,15	1,30	1,44	1,73	2,02	2,30	2,59
85	0,27	0,32	0,40	0,47	0,54	0,68	0,81	0,94	1,08	1,22	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43
86	0,25	0,30	0,38	0,44	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13	1,26	1,51	1,76	2,01	2,26
87	0,23	0,28	0,35	0,41	0,47	0,58	0,70	0,82	0,94	1,05	1,17	1,40	1,64	1,87	2,10
88	0,22	0,26	0,32	0,38	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97	1,08	1,30	1,51	1,72	1,94
89	0,20	0,24	0,30	0,35	0,40	0,50	0,59	0,69	0,79	0,89	0,99	1,19	1,39	1,58	1,78
90	0,18	0,22	0,27	0,32	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62
91	0,16	0,19	0,24	0,28	0,32	0,40	0,49	0,57	0,65	0,73	0,81	0,97	1,13	1,29	1,45
92	0,14	0,17	0,22	0,25	0,29	0,36	0,43	0,50	0,58	0,63	0,72	0,86	1,01	1,15	1,29
93	0,13	0,15	0,19	0,22	0,25	0.32	0,38	0.44	0.50	0,57	0,63	0,76	0,88	1,00	1,13

Примечания: 1. Для определения величины базиса B_x для формата 30×30 табличный B_x умножается на 1,67.

2. Для определения B_x в масштабах крупнее 1 : 10 000 можно пользоваться данными таблицы, уменьшив их в 10 раз соответственно.

Таблица 3

СУММАРНОЕ ВРЕМЯ НА НАБОР ВЫСОТЫ, АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫЕ ПРОМЕРЫ, ДОЛЕТ ДО УЧАСТКА И ВОЗВРАЩЕНИЕ Ан-30 С ПОЛЕТНОЙ МАССОЙ 23 т (Ч/1 ВЫЛЕТ)

Высота полета $H_{абс.}$, м	Расстояния до участка, км							На каждые последующие 100 км
	20	50	100	200	300	400	500	
1 000	0,23	0,38	0,63	1,13	1,63	2,13	2,63	0,50 ч
2 000	0,23	0,38	0,63	1,13	1,63	2,13	2,63	
3 000	0,32	0,38	0,63	1,13	1,63	2,13	2,63	
4 000	0,42	0,42	0,64	1,14	1,64	2,14	2,64	
5 000	0,50	0,50	0,64	1,14	1,64	2,14	2,64	
6 000	0,62	0,62	0,64	1,12	1,62	2,12	2,62	
7 000	0,92	0,92	0,92	1,12	1,62	2,12	2,62	
7 100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,60	2,10	2,60	

Приложение 11

ТАБЛИЦЫ ПЛОЩАДЕЙ ТРАПЕЦИЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБОВ 1:100000, 1:50000, 1:25000, 1:10000 И РАЗМЕРОВ РАМОК ТРАПЕЦИЙ МАСШТАБА 1:100000 (32—80°)

Таблицы составлены на эллипсоиде Красовского и содержат значения площадей трапеций топографических карт масштабов 1:100000, 1:50000, 1:25000, 1:10000 в квадратных километрах, а также размеры рамок трапеций масштаба 1:100000 в километрах. Таблицы даны на 12 страницах для 12 проходящих на территории СССР поясов карты масштаба 1:1000000 *(T, S, R, Q, P, O, N, M, L, K, J, I)*.

Каждый лист рассчитан на один пояс, т. е на 4° по широте, и обозначен соответствующей буквой.

Пример. Необходимо найти размеры рамок и площадь пятидесятитысячной трапеции N-37-60-Б.

Эта трапеция находится на листе «N» в ряду 49—60 стотысячных трапеций, в верхнем ряду пятидесятитысячных, значит, площадь трапеции равна **299,89 км²**.

Меридиональная, северная, южная рамки и диагональ берутся на трапецию 1:100000 и делятся на 2 (в случае необходимости получить размеры на трапецию 1:25 000 и 1:10 000 — соответственно на 4 и на 8), причем южная рамка трапеции «60-Б» предварительно интерполируется.

Северная рамка $\frac{32{,}26}{2} = \mathbf{16{,}13}$ **км.**

Южная рамка $\frac{32{,}26+32{,}53}{4} = \mathbf{16{,}20}$ **км.**

Диагональ $\frac{49{,}26}{2} = \mathbf{24{,}63}$ **км.**

Таблицы
размеров рамок и площадей трапеций топографических карт

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	9,70				80°00′
37,22	1—12	90,98	22,65	5,65	57′5
				5,67	55′
			22,84	5,70	52′5
	366,87			5,72	50′
			23,02	5,74	47′5
	d=38,50	92,46		5,77	45′
			23,2	5,79	42′5
	10,02			5,81	40′
37,22	13—24	93,95	23,39	5,84	37′5
				5,86	35′
			23,58	5,88	32′5
	378,76			5,91	30′
			23,77	5,93	27′5
	d=38,59	95,43		5,95	25′
			23,95	5,98	22′5
	10,34			6,00	20′
37,22	25—36	96,92	24,14	6,02	17′5
				6,05	15′
			24,32	6,07	12′5
	390,63			6,09	10′
			24,51	6,12	7′5
	d=38,67	98,40		6,14	5′
			24,69	6,16	2′5
	10,65			6,18	79°00′
37,22	37—48	99,88	24,88	6,21	57′5
				6,23	55′
			25,06	6,25	52′5
	402,48			6,28	50′
			25,25	6,30	47′5
	d=38,76	101,36		6,32	45′
			25,43	6,35	42′5
	10,97			6,37	40′
37,22	49—60	102,84	25,62	6,39	37′5
				6,42	35′
			25,80	6,44	32′5
	414,33			6,46	30′
			25,99	6,49	27′5
	d=38,85	104,32		6,51	25′
			26,17	6,53	22′5
	11,29			6,55	20′
37,22	61—72	105,80	26,36	6,58	17′5
				6,60	15′
			26,54	6,62	12′5
	426,16			6,65	10′
			26,73	6,67	7′5
	d=38,94	107,27		6,69	5′
			26,91	6,72	2′5
	11,61			6,74	78°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	11,61				78°00′
37,22	73—84	108,75	27,10	6,76	57′5
				6,79	55′
			27,28	6,81	52′5
	437,97			6,83	50′
			27,46	6,85	47′5
	d=39,04	110,23		6,88	45′
			27,65	6,90	42′5
	11,93			6,92	40′
37,21	85—96	111,70	27,83	6,95	37′5
				6,97	35′
			28,02	6,99	32′5
	449,76			7,02	30′
			28,20	7,04	27′5
	d=39,12	113,18		7,06	25′
			28,39	7,08	22,5
	12,24			7,11	20′
37,21	97—108	114,65	28,57	7,13	17′5
				7,15	15′
			28,75	7,18	12′5
	461,54			7,20	10′
			28,94	7,22	7′5
	d=39,22	116,12		7,25	5′
			29,12	7,27	2′5
	12,56			7,29	77°00′
37,21	109—120	117,59	29,31	7,31	57′5
				7,34	55′
			29,49	7,36	52′5
	473,31			7,38	50′
			29,67	7,41	47′5
	d=39,32	119,06		7,43	45′
			29,86	7,45	42′5
	12,88			7,48	40′
37,21	121—132	120,53	30,04	7,50	37′5
				7,52	35′
			30,22	7,54	32′5
	485,05			7,57	30′
			30,41	7,59	27′5
	d=39,43	121,99		7,61	25′
			30,59	7,64	22′5
	13,19			7,66	20′
37,21	133—144	123,46	30,77	7,68	17′5
				7,70	15′
			30,96	7,73	12′5
	496,78			7,75	10′
			31,14	7,77	7′5
	d=39,53	124,93		7,80	5′
			31,32	7,82	2′5
	13,51			7,84	76°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	13,51				76°00′
37,21	1—12	126,39	31,51	7,86	57′5
				7,89	55′
			31,69	7,91	52′5
	508,49			7,93	50′
			31,87	7,96	47′5
	d=39,64	127,85		7,98	45′
			32,05	8,00	42′5
	13,82			8,02	40′
37,21	13—24	129,32	32,24	8,05	37′5
				8,07	35′
			32,42	8,09	32′5
	520,18			8,12	30′
			32,60	8,14	27′5
	d=39,75	130,77		8,16	25′
			32,78	8,18	22′5
	14,14			8,21	20′
37,21	25—36	132,23	32,97	8,23	17′5
				8,25	15′
			33,15	8,28	12′5
	231,85			8,30	10′
			33,33	8,32	7′5
	d=39,86	133,69		8,34	5′
			33,51	8,37	2′5
	14,45			8,39	75°00′
37,21	37—48	135,15	33,70	8,41	57′5
				8,44	55′
			33,88	8,46	52′5
	543,51			8,48	50′
			34,06	8,50	47′5
	d=39,97	136,60		8,53	45′
			34,24	8,55	42′5
	14,76			8,57	40′
37,21	49—60	138,06	34,42	8,59	37′5
				8,62	35′
			34,61	8,64	32′5
	555,14			8,66	30′
			34,79	8,68	27′5
	d=40,09	139,51		8,71	25′
			34,97	8,73	22′5
	15,08			8,75	20′
37,20	61—72	140,96	35,15	8,78	17′5
				8,80	15′
			35,33	8,82	12′5
	566,75			8,84	10′
			35,51	8,87	7′5
	d=40,20	142,41		8,89	5′
			35,69	8,91	2′5
	15,39			8,93	74°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	15,39				74°00′
37,20	73—84	143,86	35,88	8,96	57′5
				8,98	55′
			36,06	9,00	52′5
	578,35			9,03	50′
			36,24	9,05	47′5
	d=40,32	145,31		9,07	45′
			36,42	9,09	42′5
	15,70			9,12	40′
37,20	85—96	146,76	36,60	9,14	37′5
				9,16	35′
			36,78	9,18	32′5
	589,92			9,21	30′
			36,96	9,23	27′5
	d=40,44	148,20		9,25	25′
			37,14	9,27	22′5
	16,01			9,30	20′
37,20	97—108	149,64	37,32	9,32	17′5
				9,34	15′
			37,50	9,36	12′5
	601,47			9,39	10′
			37,68	9,41	7′5
	d=40,56	151,09		9,43	5′
			37,86	9,45	2′5
	16,32			9,48	73°00′
37,20	109—120	152,53	38,04	9,50	57′5
				9,52	55′
			38,22	9,54	52′5
	613,00			9,57	50′
			38,40	9,59	47′5
	d=40,68	153,97		9,61	45′
			38,58	9,63	42′5
	16,63			9,66	40′
37,20	121—132	155,40	38,76	9,63	37′5
				9,70	35′
			38,94	9,72	32′5
	624,50			9,75	30
			39,12	9,77	27′5
	d=40,81	156,84		9,79	25
			39,30	9,81	22′5
	16,94			9,84	20′
37,20	133—144	158,28	39,48	9,86	17′5
				9,88	15′
			39,66	9,90	12′5
	635,99			9,93	10
			39,84	9,95	7′5
	d=40,94	159,71		9,97	5′
			40,02	9,99	2′5
	17,25			10,02	72°00′

S

R

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	17,25				72°00′
37,20	1—12	161,15	40,20	10,04	57′5
				10,06	55′
			40,38	10,08	52′5
	647,45	———		10,11	50′
			40,55	10,13	47′5
				10,15	45′
	d=41,07	162,58	40,73	10,17	42′5
				10,19	40′
	17,56				
37,19	13—24	164,00	40,91	10,22	37′5
				10,24	35′
			41,09	10,26	32′5
	658,88	———		10,28	30′
			41,27	10,31	27′5
				10,33	25′
	d=41,19	165,44	41,45	10,35	22′5
				10,37	20′
	17,87				
37,19	25—36	166,86	41,63	10,40	17′5
				10,42	15′
			41,80	10,44	12′5
	670,30	———		10,46	10′
			41,98	10,48	7′5
				10,51	5′
	d=41,33	168,29	42,16	10,53	2′5
				10,55	71°00′
	18,17				
37,19	37—48	169,71	42,34	10,57	57′5
				10,60	55′
			42,52	10,62	52′5
	681,69	———		10,64	50′
			42,69	10,66	47′5
				10,68	45′
	d=41,46	171,13	42,87	10,71	42′5
				10,73	40′
	18,48				
37,19	49—60	172,55	43,05	10,75	37′5
				10,77	35′
			43,23	10,80	32′5
	693,05	———		10,82	30′
			43,40	10,84	27′5
				10,86	25′
	d=41,60	173,97	43,58	10,88	22′5
				10,91	20′
	18,79				
37,19	61—72	175,39	43,76	10,93	17′5
				10,95	15′
			43,94	10,97	12′5
	704,39	———		10,99	10′
			44,11	11,02	7′5
				11,04	5′
	d=41,74	176,80	44,29	11,06	2′5
				11,08	70°00′
	19,09				

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	19,09				70°00′
37,19	73—84	178,22	44,47	11,11	57′5
				11,13	55′
			44,64	11,15	52′5
	715,70	———		11,17	50′
			44,82	11,19	47′5
				11,22	45′
	d=41,87	179,63	45,00	11,24	42′5
				11,26	40′
	19,40				
37,19	85—96	181,04	45,17	11,28	37′5
				11,30	35′
			45,35	11,33	32′5
	726,99	———		11,35	30′
			45,52	11,37	27′5
				11,39	25′
	d=42,01	182,45	45,70	11,41	22′5
				11,44	20′
	19,70				
37,18	97—108	183,96	45,88	11,46	17′5
				11,48	15′
			46,05	11,50	12′5
	738,25	———		11,52	10′
			46,23	11,55	7′5
				11,57	5′
	d=42,15	185,26	46,40	11,59	2′5
				11,61	69°00′
	20,01				
37,18	109—120	186,67	46,58	11,63	57′5
				11,66	55′
			46,76	11,68	52′5
	749,49	———		11,70	50′
			46,93	11,72	47′5
				11,74	45′
	d=42,29	188,07	47,11	11,77	42′5
				11,79	40′
	20,31				
37,18	121—132	189,47	47,28	11,81	37′5
				11,83	35′
			47,46	11,85	32′5
	760,70	———		11,87	30′
			47,63	11,90	27′5
				11,92	25′
	d=42,44	190,87	47,81	11,94	22′5
				11,96	20′
	20,61				
37,18	133—144	192,27	47,98	11,98	17′5
				12,01	15′
			48,15	12,03	12′5
	771,88	———		12,05	10′
			48,33	12,07	7′5
				12,09	5′
	d=42,58	193,67	48,50	12,11	2′5
				12,14	68°00
	20,91				

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	20,91				68°00′
37,18	1—12	195,06	48,68	12,16	57′5
				12,18	55′
			48,85	12,20	52′5
	783,03			12,22	50′
				12,25	47′5
	d=42,73	196,45	49,03	12,27	45′
				12,29	42′5
			49,20	12,31	
	21,21				40′
37,18	13—24	197,85	49,38	12,33	37′5
				12,35	35′
			49,55	12,38	32′5
	794,15			12,40	30′
				12,42	27′5
	d=42,88	199,23	49,72	12,44	25′
				12,46	22′5
			49,89	12,48	
	21,51				20′
37,18	25—36	200,62	50,07	12,51	17′5
				12,53	15′
			50,24	12,55	12′5
	805,25			12,57	10′
				12,59	7′5
	d=43,03	202,01	50,42	12,61	5′
				12,64	2′5
			50,59	12,66	
	21,81				67°00′
37,17	37—48	203,39	50,76	12,68	57′5
				12,70	55′
			50,93	12,72	52′5
	816,32			12,74	50′
				12,77	47′5
	d=43,17	204,77	51,11	12,79	45′
				12,81	42′5
			51,28	12,83	
	22,11				40′
37,17	49—60	206,15	51,45	12,85	37′5
				12,87	35′
			51,62	12,90	32′5
	827,35			12,92	30′
				12,94	27′5
	d=43,33	207,53	51,80	12,96	25′
				12,98	22′5
			51,97	13,00	
	22,41				20′
37,17	61—72	208,91	52,14	13,02	17′5
				13,05	15′
			52,31	13,07	12′5
	838,36			13,09	10′
				13,11	7′5
	d=43,48	210,28	52,48	13,13	5′
				13,15	2′5
			52,65	13,17	
	22,70				66°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	22,70				66°00′
37,17	73—84	211,65	52,83	13,20	57′5
				13,22	55′
			53,00	13,24	52′5
	849,34			13,26	50′
			53,17	13,28	47′5
	d=43,63	213,02		13,30	45′
			53,34	13,32	42′5
				13,35	
	23,00				40′
37,17	85—96	214,39	53,51	13,37	37′5
				13,39	35′
			53,68	13,41	32′5
	860,29			13,43	30′
			53,85	13,45	27′5
	d=43,79	215,75		13,47	25′
			54,02	13,50	22′5
				13,52	
	23,29				20′
37,17	97—108	217,12	54,19	13,54	17′5
				13,56	15′
			54,37	13,58	12′5
	871,20			13,60	10′
			54,53	13,62	7′5
	d=43,94	218,48		13,64	5′
			54,71	13,67	2′5
				13,69	
	23,59				65°00′
37,16	109—120	219,84	54,88	13,71	57′5
				13,73	55′
			55,05	13,75	52′5
	882,09			13,77	50′
			55,22	13,79	47′5
	d=44,09	221,20		13,81	45′
			55,39	13,84	42′5
				13,86	
	23,88				40′
37,16	121—132	222,56	55,55	13,88	37′5
				13,90	35′
			55,72	13,92	32′5
	892,94			13,94	30′
			55,89	13,96	27′5
	d=44,25	223,91		13,98	25′
			56,06	14,00	22′5
				14,03	
	24,17				20′
37,16	133—144	225,27	56,23	14,05	17′5
				14,07	15′
			56,40	14,09	12′5
	903,76			14,11	10′
			56,57	14,13	7′5
	d=44,41	226,62		14,15	5′
			56,74	14,17	2′5
				14,19	
	24,47				64°00′

Q

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	24,47				64°00′
				14,22	
			56,91	14,24	57′5
	1—12	227,96		14,26	55′
			57,08	14,28	52′5
37,16	914,55	——		14,30	50′
			57,24	14,32	47′5
	d=44,57	229,31		14,34	45′
			57,41	14,36	42′5
	24,76				40′
				14,38	
			57,58	14,41	37′5
	13—24	230,65		14,43	35′
			57,75	14,45	32′5
37,16	925,30	——		14,47	30′
			57,92	14,49	27′5
	d=44,73	232,00		14,51	25′
			58,08	14,53	22′5
	25,05				20′
				14,55	
			58,25	14,57	17′5
	25—36	233,34		14,59	15′
			58,42	14,61	12′5
37,16	936,03	——		14,64	10′
			58,59	14,66	7′5
	d=44,90	234,68		14,68	5′
			58,75	14,70	2′5
	25,34				63°00′
				14,72	
			58,92	14,74	57′5
	37—48	236,01		14,76	55′
			59,09	14,78	52′5
37,15	946,72	——		14,80	50′
			59,25	14,82	47′5
	d=45,05	237,35		14,84	45′
			59,42	14,87	42′5
	25,63				40′
				14,89	
			59,59	14,91	37′5
	49—60	238,68		14,93	35′
			59,75	14,95	32′5
37,15	957,37	——		14,97	30′
			59,92	14,99	27′5
	d=45,21	240,01		15,01	25′
			60,08	15,03	22′5
	25,91				20′
				15,05	
			60,25	15,07	17′5
	61—72	241,34		15,09	15′
			60,42	15,11	12′5
37,15	967,99	——		15,14	10′
			60,58	15,16	7′5
	d=45,38	242,66		15,18	5′
			60,75	15,20	2′5
	26,20				62°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	26,20				62°00′
				15,22	
			60,91	15,24	57′5
	73—84	243,98		15,26	55′
			61,08	15,28	52′5
37,15	978,58	——		15,30	50′
			61,24	15,32	47′5
	d=45,54	245,31		15,34	45′
			61,41	15,36	42′5
	26,49				40′
				15,38	
			61,57	15,40	37′5
	85—96	246,62		15,42	35′
			61,74	15,44	32′5
37,15	989,13	——		15,47	30′
			61,90	15,49	27′5
	d=45,71	247,94		15,51	25′
			62,07	15,53	22′5
	26,77				20′
				15,55	
			62,23	15,57	17′5
	97—108	249,25		15,59	15′
			62,40	15,61	12′5
37,14	999,64	——		15,63	10′
			62,56	15,65	7′5
	d=45,86	250,56		15,67	5′
			62,72	15,69	2′5
	27,05				61°00′
				15,71	
			62,89	15,73	57′5
	109—120	251,87		15,75	55′
			63,05	15,77	52′5
37,14	1010,13	——		15,79	50′
			63,21	15,81	47′5
	d=46,03	253,18		15,83	45′
			63,38	15,85	42′5
	27,34				40′
				15,87	
			63,54	15,90	37′5
	121—132	254,49		15,92	35′
			63,70	15,94	32′5
37,14	1020,57	——		15,96	30′
			63,87	15,98	27′5
	d=46,20	255,79		16,00	25′
			64,03	16,02	22′5
	27,62				20′
				16,04	
			64,19	16,06	17′5
	133—144	257,09		16,08	15′
			64,35	16,10	12′5
37,14	1030,98	——		16,12	10′
			64,52	16,14	7′5
	d=46,37	258,39		16,16	5′
			64,68	16,18	2′5
	27,90				60°00

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	27,90				60°00′
37,14	1—12	259,69	64,84	16,20	57′5
				16,22	55′
			65,00	16,24	52′5
	1041,35			16,26	50′
			65,16	16,28	47′5
	d=46,54	260,98		16,30	45′
			65,33	16,32	42′5
	28,18			16,34	40′
37,14	13—24	262,27	65,49	16,36	37′5
				16,38	35′
			65,65	16,40	32′5
	1051,68			16,42	30′
			65,81	16,44	27′5
	d=46,71	263,56		16,46	25′
			65,97	16,48	22′5
	28,46			16,50	20′
37,13	25—36	264,85	66,13	16,52	17′5
				16,54	15′
			66,29	16,56	12′5
	1061,98			16,58	10′
			66,45	16,60	7′5
	d=46,87	266,14		16,62	5′
			66,61	16,64	2′5
	28,74			16,66	59°00′
37,13	37—48	267,42	66,77	16,68	
				16,70	57′5
			66,93	16,72	55′
	1072,24			16,74	52′5
			67,09	16,76	50′
	d=47,04	268,70		16,78	47′5
			67,25	16,80	45′
	29,02			16,82	42′5
					40′
37,13	49—60	269,98	67,41	16,84	
				16,86	37′5
			67,57	16,88	35′
	1082,46			16,90	32′5
			67,73	16,92	30′
	d=47,21	271,25		16,94	27′5
			67,89	16,96	25′
	29,29			16,98	22′5
					20′
37,13	61—72	272,52	68,05	17,00	
				17,02	17′5
			68,21	17,04	15′
	1092,64			17,06	12′5
			68,37	17,08	10′
	d=47,38	273,79		17,10	7′5
			68,53	17,12	5′
	29,57			17,14	2′5
					58°00

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	29,57				58°00′
37,13	73—84	275,06	68,69	17,16	
				17,18	57′5
				17,20	55′
	1102,78		68,85	17,22	52′5
				17,24	50′
	d=47,55	276,33	69,00	17,26	47′5
				17,28	45′
	29,84		69,16	17,30	42′5
					40′
37,12	85—96	277,59	69,32	17,32	
				17,34	37′5
				17,36	35′
	1112,88		69,48	17,38	32′5
				17,40	30′
	d=47,71	278,85	69,64	17,42	27′5
				17,44	25′
	30,11		69,79	17,46	22′5
					20′
37,12	97—108	280,11	69,95	17,48	
				17,50	17′5
			70,10	17,52	15′
	1122,95			17,54	12′5
			70,26	17,56	10′
	d=47,88	281,37		17,58	7′5
			70,42	17,60	5′
	30,39			17,61	2′5
					57°00′
37,12	109—120	282,62	70,58	17,63	
				17,65	57′5
			70,73	17,67	55′
	1132,97			17,69	52′5
			70,89	17,72	50′
	d=48,06	283,87		17,73	47′5
			71,05	17,75	45′
	30,66			17,77	42′5
					40′
37,12	121—132	285,12	71,20	17,79	
				17,81	37′5
			71,36	17,83	35′
	1142,96			17,85	32′5
			71,51	17,87	30′
	d=48,23	286,36		17,89	27′5
			71,67	17,91	25′
	30,93			17,93	22′5
					20′
37,12	133—144	287,61	71,82	17,95	
				17,97	17′5
			71,98	17,99	15′
	1152,90			18,00	12′5
			72,13	18,02	10′
	d=48,40	288,85		18,04	7′5
			72,29	18,06	5′
	31,20			18,08	2′5
					56°00′

О

N

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	31,20				56°00′
37,11	1—12	290,08	72,44	18,10	57′5
				18,12	55′
			72,60	18,14	52′5
	1162,80			18,16	50′
			72,75	18,18	47′5
	d=48,57	291,32		18,20	45′
			72,91	18,22	42′5
	31,46			18,24	40′
37,11	13—24	292,55	73,06	18,26	37′5
				18,27	35′
			73,22	18,29	32′5
	1172,67			18,31	30′
			73,37	18,33	27′5
	d=48,74	293,78		18,35	25′
			73,52	18,37	22′5
	31,73			18,39	20′
37,11	25—36	295,01	73,68	18,41	17′5
				18,43	15′
			73,83	18,45	12′5
	1182,49			18,47	10′
			73,98	18,49	7′5
	d=48,91	296,23		18,51	5′
			74,14	18,52	2′5
	32,00			18,54	55°00′
37,11	37—48	297,45	74,29	18,56	57′5
				18,58	55′
			74,44	18,60	52′5
	1192,26			18,62	50′
			74,59	18,64	47′5
	d=49,09	298,68		18,66	45′
			74,75	18,68	42′5
	32,26			18,70	40′
37,11	49—60	299,89	74,90	18,71	37′5
				18,73	35′
			75,05	18,75	32′5
	1202,0			18,77	30′
			75,20	18,79	27′5
	d=49,26	301,11		18,81	25′
			75,35	18,83	22′5
	32,53			18,85	20′
37,10	61—72	302,32	75,50	18,87	17′5
				18,89	15′
			75,66	18,90	12′5
	1211,69			18,92	10′
			75,81	18,94	7′5
	d=49,43	303,53		18,96	5′
			75,96	18,98	2′5
	32,79			19,00	54°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	Широта
	32,79				54°00′
37,10	73—64	304,73	76,11	19,02	57′5
				19,04	55′
			76,26	19,06	52′5
	1221,34			19,07	50′
			76,41	19,09	47′5
	d=49,60	305,94		19,11	45′
			76,56	19,13	42′5
	33,05			19,15	40′
37,10	85—96	307,14	76,71	19,17	37′5
				19,19	35′
			76,86	19,21	32′5
	1230,95			19,22	30′
			77,01	19,24	27′5
	d=49,77	308,33		19,26	25′
			77,16	19,28	22′5
	33,31			19,30	20′
37,10	97—108	309,53	77,31	19,32	17′5
				19,34	15′
			77,46	19,36	12′5
	1240,52			19,37	10′
			77,61	19,39	7′5
	d=49,95	310,72		19,41	5′
			77,76	19,43	2′5
	33,57			19,45	53°00′
37,10	109—120	311,91	77,90	19,47	57′5
				19,49	55′
			78,05	19,50	52′5
	1250,04			19,52	50′
			78,20	19,54	47′5
	d=50,12	313,10		19,56	45′
			78,35	19,58	42′5
	33,83			19,60	40′
37,09	121—132	314,28	78,50	19,62	37′5
				19,63	35′
			78,64	19,65	32′5
	1259,51			19,67	30′
			78,79	19,69	27′5
	d=50,29	315,47		19,71	25′
			78,94	19,73	22′5
	34,08			19,74	20′
37,09	133—144	316,65	79,09	19,76	17′5
				19,78	15′
			79,24	19,80	12′5
	1268,94			19,82	10′
			79,38	19,84	7′5
	d=50,46	317,82		19,85	5′
			79,53	19,87	2′5
	34,34			19,89	52°00

Рамка	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1 : 10 000	Широта
	34,34				52° 00′
37,09	1—12	319,00	79,68	19,91	57′5
				19,93	55′
			79,82	19,95	52′5
	1278,33			19,96	50′
			79,97	19,98	47′5
	d=50,63	320,17		20,00	45′
			80,11	20,02	42′5
	34,59			20,04	40′
37,09	13—24	321,33	80,26	20,06	37′5
				20,07	35′
			80,41	20,09	32′5
	1287,68			20,11	30′
			80,55	20,13	27′5
	d=50,80	322,50		20,15	25′
			80,70	20,17	22′5
	34,85			20,18	20′
37,08	25—36	323,66	80,84	20,20	17′5
				20,22	15′
			80,99	20,24	12′5
	1296,97			20,26	10′
			81,13	20,27	7′5
	d=50,97	324,82		20,29	5′
			81,28	20,31	2′5
	35,10			20,33	51° 00′
37,08	37—48	325,98	81,42	20,35	57′5
				20,36	55′
			81,57	20,38	52′5
	1306,22			20,40	50′
			81,71	20,42	47′5
	d=51,14	327,13		20,44	45′
			81,86	20,45	42′5
	35,35			20,47	40′
37,08	49—60	328,28	82,00	20,49	37′5
				20,51	35′
			82,14	20,53	32′5
	1315,43			20,54	30′
			82,29	20,56	27′5
	d=51,32	329,43		20,58	25′
			82,43	20,60	22′5
	35,60			20,62	20′
37,08	61—72	330,58	82,57	20,63	17′5
				20,65	15′
			82,72	20,67	12′5
	1324,59			20,69	10′
			82,86	20,71	7′5
	d=51,49	331,72		20,72	5′
			83,00	20,74	2′5
	35,85			20,76	50° 00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	35,85				50° 00′
37,08	73—84	332,86	83,14	20,78	57′5
				20,79	55′
			83,29	20,81	52′5
	1333,70			20,83	50′
			83,43	20,85	47′5
	d=51,66	333,99		20,87	45′
			83,57	20,88	42′5
	36,10			20,90	40′
37,07	85—96	335,13	83,71	20,92	37′5
				20,94	35′
			83,85	20,95	32′5
	1342,77			20,97	30′
			83,99	20,99	27′5
	d=51,83	336,26		21,01	25′
			84,14	21,03	22′5
	36,34			21,04	20′
37,07	97—108	337,38	84,28	21,06	17′5
				21,08	15′
			84,42	21,10	12′5
	1351,79			21,11	10′
			84,56	21,13	7′5
	d=52,00	338,51		21,15	5′
			84,70	21,17	2′5
	36,59			21,18	49° 00′
37,07	109—120	339,63	84,84	21,20	57′5
				21,22	55′
			84,98	21,24	52′5
	1360,76			21,25	50′
			85,12	21,27	47′5
	d=52,17	340,75		21,29	45′
			85,26	21,31	42′5
	36,83			21,32	40′
37,07	121—132	341,86	85,40	21,34	37′5
				21,36	35′
			85,54	21,38	32′5
	1369,68			21,39	30′
			85,68	21,41	27′5
	d=52,34	342,98		21,43	25′
			85,81	21,44	22′5
	37,07			21,46	20′
37,07	133—144	344,09	85,95	21,48	17′5
				21,50	15′
			86,09	21,51	12′5
	1378,56			21,53	10′
			86,23	21,55	7′5
	d=52,51	345,19		21,57	5′
			86,37	21,58	2′5
	37,31			21,60	48° 00′

L

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	37,31				48°00′
37,06	1—12	346,30	86,51	21,62	57′5
				21,64	55′
			86,64	21,65	52′5
	1387,39	——		21,67	50′
			86,78	21,69	47′5
	d=52,67	347,40		21,70	45′
			86,92	21,72	42′5
	37,55			21,74	40′
37,06	13—24	348,49	87,06	21,76	37′5
				21,77	35′
			87,19	21,79	32′5
	1396,17	——		21,81	30′
			87,33	21,82	27′5
	d=52,84	349,59		21,84	25′
			87,47	21,86	22′5
	37,79			21,88	20′
37,06	25—36	350,68	87,60	21,89	17′5
				21,91	15′
			87,74	21,93	12′5
	1404,90	——		21,94	10′
			87,87	21,96	7′5
	d=53,02	351,77		21,98	5′
			88,01	21,99	2′5
	38,03			22,01	47°00′
37,06	37—48	352,86	88,15	22,03	57′5
				22,05	55′
			88,28	22,06	52′5
	1413,58	——		22,08	50′
			88,42	22,10	47′5
	d=53,18	353,93		22,11	45′
			88,55	22,13	42′5
	38,26			22,15	40′
37,05	49—60	355,01	88,69	22,16	37′5
				22,18	35′
			88,82	22,20	32′5
	1422,22	——		22,21	30′
			88,96	22,23	27′5
	d=53,35	356,09		22,25	25′
			89,09	22,26	22′5
	38,50			22,28	20′
37,05	61—72	357,16	89,22	22,30	17′5
				22,31	15′
			89,36	22,33	12′5
	1430,80	——		22,35	10′
			89,49	22,36	7′5
	d=53,51	358,23		22,38	5′
			89,62	22,40	2′5
	38,73			22,41	46°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	38,73				46°00′
37,05	73—84	359,30	89,76	22,43	57′5
				22,45	55′
			89,89	22,46	52′5
	1439,33	——		22,48	50′
			90,02	22,50	47′5
	d=53,68	360,37		22,51	45′
			90,16	22,53	42′5
	38,96			22,55	40′
37,05	85—96	361,43	90,29	22,56	37′5
				22,58	35′
			90,42	22,60	32′5
	1447,82	——		22,61	30′
			90,55	22,63	27′5
	d=53,85	362,48		22,65	25′
			90,69	22,66	22′5
	39,19			22,68	20′
37,05	97—108	363,54	90,82	22,70	17′5
				22,71	15′
			90,95	22,73	12′5
	1456,25	——		22,75	10′
			91,08	22,76	7′5
	d=54,01	364,59		22,78	5′
			91,21	22,80	2′5
	39,42			22,81	45°00′
37,04	109—120	365,63	91,34	22,83	57′5
				22,84	55′
			91,47	22,86	52′5
	1464,63	——		22,88	50′
			91,61	22,89	47′5
	d=54,18	366,68		22,91	45′
			91,74	22,93	42′5
	39,65			22,94	40′
37,04	121—132	367,72	91,86	22,96	37′5
				22,97	35′
			91,99	22,99	32′5
	1472,96	——		23,01	30′
			92,12	23,02	27′5
	d=54,34	368,76		23,04	25′
			92,26	23,06	22′5
	39,88			23,07	20′
37,04	133—144	369,80	92,38	23,09	17′5
				23,10	15′
			92,51	23,12	12′5
	1481,24	——		23,14	10′
			92,64	23,15	7′5
	d=54,51	370,82		23,17	5′
			92,77	23,18	2′5
	40,10			23,20	44°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	40,10				44°00′
37,04	1—12	371,85	92,20	23,22	57′5
				23,23	55′
			93,00	23,25	52′5
	1489,47			23,27	50′
			93,16	23,28	47′5
	d=54,67	372,88		23,30	45′
			93,28	23,31	42′5
	40,33			23,33	40′
37,03	13—24	373,90	93,41	23,35	37′5
				23,36	35′
			93,54	23,38	32′5
	1497,65			23,39	30′
			93,67	23,41	27′5
	d=54,83	374,92		23,42	25′
			93,79	23,44	22′5
	40,55			23,46	20′
37,03	25—36	375,94	93,92	23,47	17′5
				23,49	15′
			94,05	23,50	12′5
	1505,78			23,52	10′
			94,17	23,54	7′5
	d=54,99	376,95		23,55	5′
			94,30	23,57	2′5
	40,77			23,58	43°00′
37,03	37—48	377,96	94,43	23,60	57′5
				23,61	55′
			94,55	23,63	52′5
	1513,85			23,65	50′
			94,68	23,66	47′5
	d=55,16	378,96		23,68	45′
			94,80	23,69	42′5
	40,99			23,71	40′
37,03	49—60	379,97	94,93	23,72	37′5
				23,74	35′
			95,05	23,76	32′5
	1521,87			23,77	30′
			95,18	23,79	27′5
	d=55,32	380,97		23,80	25′
			95,30	23,82	22′5
	41,21			23,83	20′
37,03	61—72	381,96	95,43	23,85	17′5
				23,87	15′
			95,55	23,88	12′5
	1529,84			23,90	10′
			95,68	23,91	7′5
	d=55,48	382,95		23,93	5′
			95,80	23,94	2′5
	41,43			23,96	42°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	41,43				42°00′
37,02	73—84	383,94	95,92	23,97	57′5
				23,99	55′
			96,05	24,00	52′5
	1537,75			24,02	50′
			96,17	24,04	47′5
	d=55,64	384,93		24,05	45′
			96,29	24,07	42′5
	41,64			24,08	40′
37,02	85—96	385,91	96,42	24,10	37′5
				24,11	35′
			96,54	24,13	32′5
	1545,61			24,14	30′
			96,66	24,16	27′5
	d=55,80	386,89		24,17	25′
			96,78	24,19	22′5
	41,86			24,20	20′
37,02	97—108	387,87	96,91	24,22	17′5
				24,23	15′
			97,03	24,25	12′5
	1553,42			24,26	10′
			97,15	24,28	7′5
	d=55,96	388,84		24,30	5′
			97,27	24,31	2′5
	42,07			24,33	41°00′
37,02	109—120	389,81	97,39	24,34	57′5
				24,36	55′
			97,51	24,37	52′5
	1561,18			24,39	50′
			97,63	24,40	47′5
	d=56,12	390,78		24,42	45′
			97,75	24,43	42′5
	42,28			24,45	40′
37,02	121—132	391,74	97,87	24,46	37′5
				24,48	35′
			97,99	24,49	32′5
	1568,88			24,51	30′
			98,11	24,52	27′5
	d=56,28	392,70		24,54	25′
			98,23	24,55	22′5
	42,49			24,57	20′
37,01	133—144	393,65	98,35	24,58	17′5
				24,60	15′
			98,47	24,61	12′5
	1576,53			24,63	10′
			98,59	24,64	7′5
	d=56,43	394,61		24,66	5′
			98,71	24,67	2′5
	42,70			24,69	40°00′

К

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	42,70				40°00′
			98,83	24,70	
				24,72	57′5
	1—12	395,56		24,73	55′
			98,95	24,74	52′5
37,01	1584,12			24,76	50′
			99,07	24,77	47′5
	d=56,58	396,50		24,79	45′
			99,18	24,80	42′5
	42,90				40′
			99,30	24,82	
				24,83	37′5
	13—24	397,44		24,85	35′
			99,42	24,86	32′5
37,01	1591,66			24,88	30′
			99,54	24,89	27′5
	d=56,74	398,38		24,91	25′
			99,66	24,92	22′5
	43,11				20′
			99,77	24,94	
				24,95	17′5
	25—36	399,32		24,96	15′
			99,89	24,98	12′5
37,01	1599,14			24,99	10′
			100,00	25,01	7′5
	d=56,89	400,25		25,02	5′
			100,12	25,04	2′5
	43,31				39°00′
			100,24	25,05	
				25,07	57′5
	37—48	401,18		25,08	55′
			100,35	25,10	52′5
37,00	1606,57			25,11	50′
			100,47	25,12	47′5
	d=57,04	402,11		25,14	45′
			100,58	25,15	42′5
	43,52				40′
			100,70	25,17	
				25,18	37′5
	49—60	403,03		25,20	35′
			100,81	25,21	32′5
37,00	1613,95			25,23	30′
			100,93	25,24	27′5
	d=57,20	403,94		25,25	25′
			101,04	25,27	22′5
	43,72				20′
			101,16	25,28	
				25,30	17′5
	61—72	404,86		25,31	15′
			101,27	25,33	12′5
37,00	1621,26			25,34	10′
			101,39	25,35	7′5
	d=57,35	405,77		25,37	5′
			101,50	25,38	2′5
	43,92				38°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	43,92				38°00′
			101,61	25,40	
				25,41	57′5
	73—84	406,68		25,42	55′
			101,73	25,44	52′5
37,00	1628,53			25,45	50′
			101,81	25,47	47′5
	d=57,50	407,58		25,48	45′
			101,95	25,50	42′5
	44,12				40′
			102,06	25,51	
				25,52	37′5
	85—96	408,48		25,54	35′
			102,18	25,55	32′5
37,00	1635,73			25,57	30′
			102,29	25,58	27′5
	d=57,65	409,38		25,59	25′
			102,40	25,61	22′5
	44,31				20′
			102,51	25,62	
				25,64	17′5
	97—108	410,27		25,65	15′
			102,62	25,66	12′5
36,99	1642,88			25,68	10′
			102,74	25,69	7′5
	d=57,80	411,17		25,71	5′
			102,85	25,72	2′5
	44,51				37°00′
			102,96	25,73	
				25,75	57′5
	109—120	412,05		25,76	55′
			103,07	25,77	52′5
36,99	1649,98			25,79	50′
			103,18	25,80	47′5
	d=57,95	412,94		25,82	45′
			103,29	25,83	42′5
	44,70				40′
			103,40	25,84	
				25,86	37′5
	121—132	413,81		25,87	35′
			103,51	25,88	32′5
36,99	1657,02			25,90	30′
			103,62	25,91	27′5
	d=58,09	414,69		25,93	25′
			103,73	25,94	22′5
	44,89				20′
			103,84	25,95	
				25,97	17′5
	133—144	415,57		25,98	15′
			103,95	25,99	12′5
36,99	1664,00			26,01	10′
			104,06	26,02	7′5
	d=58,24	416,44		26,03	5′
			104,16	26,05	2′5
	45,08				36°00′

J

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	45,08				36°00′
36,99	1—12	418,30	104,27	26,06	57′5
				26,07	
			104,38	26,09	55′
	1670,92			26,10	52′5
			104,48	26,12	50′
	d=58,39	418,16		26,13	47′5
			104,59	26,14	45′
	45,27			26,16	42′5
					40′
36,98	13—24	419,02	104,70	26,17	37′5
				26,18	
			104,81	26,20	35′
	1677,79			26,21	32′5
			104,92	26,22	30′
	d=58,53	419,88		26,24	27′5
			105,02	26,25	25′
	45,46			26,26	22′5
					20′
36,98	25—36	420,73	105,13	26,28	17′5
				26,29	
			105,24	26,30	15′
	1684,60			26,32	12′5
			105,34	26,33	10′
	d=58,67	421,58		26,34	7′5
			105,45	26,36	5′
	45,64			26,37	2′5
					35°00′
36,98	37—48	422,42	105,55	26,38	57′5
				26,39	
			105,66	26,41	55′
	1691,35			26,42	52′5
			105,76	26,43	50′
	d=58,81	423,26		26,45	47′5
			105,87	26,46	45′
	45,83			26,47	42′5
					40′
36,98	49—60	424,10	105,97	26,49	37′5
				26,50	
			106,08	26,51	35′
	1698,05			26,53	32′5
			106,18	26,54	30′
	d=58,96	424,93		26,55	27′5
			106,28	26,56	25′
	46,01			26,58	22′5
					20′
36,98	61—72	425,76	106,39	26,59	17′5
				26,60	
			106,49	26,62	15′
	1704,68			26,63	12′5
			106,59	26,64	10′
	d=59,10	426,58		26,66	7′5
			106,70	26,67	5′
	46,19			26,68	2′5
					34°00′

Рамка	1:100 000	1:50 000	1 : 25 000	1 : 10 000	Широта
	46,19				34°00′
36,97	73—84	427,40	106,80	26,69	57′5
				26,71	
			106,90	26,72	55′
	1711,26			26,73	52′5
			107,00	26,75	50′
	d=59,23	428,22		26,76	47′5
			107,11	26,77	45′
	46,37			26,78	42′5
					40′
36,97	85—96	429,04	107,21	26,80	37′5
				26,81	
			107,31	26,82	35′
	1717,78			26,83	32′5
			107,41	26,85	30′
	d=59,37	429,85		26,86	27′5
			107,51	26,87	25′
	46,55			26,88	22′5
					20′
36,97	97—108	430,66	107,61	26,90	17′5
				26,91	
			107,72	26,92	15′
	1724,24			26,94	12′5
			107,82	26,95	10′
	d=59,52	431,46		26,96	7′5
			107,92	26,97	5′
	46,73			26,99	2′5
					33°00′
36,97	109—120	432,26	108,02	27,00	57′5
				27,01	
			108,12	27,02	55′
	1730,65			27,04	52′5
			108,21	27,05	50′
	d=59,65	433,06		27,06	47′5
			108,31	27,07	45′
	46,90			27,09	42′5
					40′
36,97	121—132	433,85	108,41	27,10	37′5
				27,11	
			108,51	27,12	35′
	1736,99			27,13	32′5
			108,61	27,15	30′
	d=59,79	434,64		27,16	27′5
			108,71	27,17	25′
	47,08			27,18	22′5
					20′
36,96	133—144	435,43	108,81	27,20	17′5
				27,21	
			108,91	27,22	15′
	1743,28			27,23	12′5
			109,00	27,25	10′
	d=59,92	436,21		27,26	7′5
			109,10	27,27	5′
	47,25			27,28	2′5
					32°0 0′

I

ТАБЛИЦЫ
ПЛОЩАДЕЙ ТРАПЕЦИЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБОВ 1:100 000, 1:50 000 и 1:25 000 (0—32°)

Таблицы составлены в соответствии с размерами эллипсоида Красовского на трапеции, заключенные между параллелями, широты которых равны 0 и 32°.

Таблицы даны на четырех страницах для восьми поясов, проходящих от экватора, карты масштаба 1:1 000 000 (A, B, C, D, E, F, G, H).

Лист таблицы рассчитан на два пояса, т. е. на 8° по широте, и обозначен двумя соответствующими буквами.

Площади трапеций (в квадратных километрах) выбираются из таблиц по номерам трапеций масштаба 1:100 000, взятым из номенклатуры данных трапеций.

Пример. Необходимо найти площадь трапеций масштабов 1:100 000 номенклатуры H-38-60; 1:50 000 номенклатуры H-38-60-A и 1:25 000 номенклатуры H-38-60-A-2.

Площади этих трапеций находятся на листе H — G в строке 49—60:

1:100 000—1773,84 км^2,
1:50 000—443,09 км^2,
1:25 000—110,82 км^2.

H	1:100 000	1:50 000	1:25 000	G	1:100 000	1:50 000	1:25 000
Широта				Широта			
32°00′	**1—12**		109,20	28°00′	**1—12**		113,59
		437,00	30			454,54	68
	1749,52	437,76	39		1819,54	455,23	76
			49				85
31°40′	**13—24**		58	27°40′	**13—24**		93
		438,52	68			455,91	114,02
	1755,68	439,32	78		1824,98	456,58	10
			88				19
31°20′	**25—36**		97	27°20′	**25—36**		27
		440,06	110,06			457,26	36
	1761,80	440,84	16		1830,36	457,92	44
			26				52
31°00′	**37—48**		35	27°00′	**37—48**		61
		441,59	45			458,59	69
	1767,86	442,34	54		1835,68	459,25	77
			63				85
30°40′	**49—60**		73	26°40′	**49—60**		94
		443,09	82			459,91	115,02
	1773,84	443,83	91		1840,94	460,56	10
			111,00				18
30°20′	**61—72**		10	26°20′	**61—72**		26
		444,57	19			461,21	34
	1779,76	445,31	28		1846,14	461,86	42
			37				50
30°00′	**73—84**		111,46	26°00′	**73—84**		58
		446,04	56			462,50	66
	1785,62	446,77	65		1851,26	463,13	74
			74				82
29°40′	**85—96**		83	25°40′	**85—96**		90
		447,49	92			463,77	98
	1791,42	448,22	112,01		1856,34	464,40	116,06
			10				14
29°20′	**97—108**		19	25°20′	**97—108**		22
		448,93	28			465,02	30
	1797,16	449,65	37		1861,32	465,64	37
			46				45
29°00′	**109—120**		54	25°00′	**109—120**		53
		450,36	63			466,26	60
	1802,84	451,06	72		1866,28	466,88	68
			81				76
28°40′	**121—132**		90	24°40′	**121—132**		83
		451,77	99			467,49	91
	1808,48	452,47	113,07		1871,16	468,09	99
			16				117,06
28°20′	**133—144**		25	24°20′	**133—144**		14
		453,16	33			468,70	21
	1814,04	453,86	42		1876,00	469,30	29
			51				36
28°00′				24°00′			

F	1:100 000	1:50 000	1:25 000	E	1:100 000	1:50 000	1:25 000
Широта				Широта			
24°00′	**1—12**		117,44	20°00′	**1—12**		120,71
		469,89	51			482,97	77
	1880,74	470,48	58		1932,86	483,46	84
			66				90
23°40′	**13—24**		73	19°40′	**13—24**		96
		471,07	80			483,96	121,02
	1885,44	471,65	88		1936,80	484,44	08
			95				14
23°20′	**25—36**		118,02	19°20′	**25—36**		20
		472,23	09			484,92	26
	1890,06	472,80	16		1940,64	485,40	32
			24				38
23°00′	**37—48**		31	19°00′	**37—48**		44
		473,37	38			485,88	50
	1894,62	473,94	45		1944,46	486,35	56
			52				62
22°40′	**49—60**		59	18°40′	**49—60**		68
		474,50	66			486,82	73
	1899,12	475,06	73		1948,20	487,28	79
			80				85
22°20′	**61—72**		87	18°20′	**61—72**		91
		475,62	94			487,74	96
	1903,58	476,17	119,01		1951,86	488,19	122,02
			08				08
22°00′	**73—84**		14	18°00′	**73—84**		13
		476,72	21			488,64	19
	1907,96	477,26	28		1955,46	489,09	24
			35				30
21°40′	**85—96**		42	17°40′	**85—96**		36
		477,80	48			489,53	41
	1912,26	478,33	55		1959,00	489,97	46
			62				52
21°20′	**97—108**		68	17°20′	**97—108**		57
		478,86	75			490,40	63
	1916,50	479,39	82		1962,46	490,83	68
			88				74
21°00′	**109—120**		95	17°00′	**109—120**		79
		479,92	120,01			491,26	84
	1920,70	480,43	08		1965,88	491,68	89
			14				95
20°40′	**121—132**		20	16°40′	**121—132**		123,00
		480,95	27			492,10	05
	1924,82	481,46	33		1969,22	492,51	10
			40				15
20°20′	**133—144**		46	16°20′	**133—144**		20
		481,97	52			492,92	26
	1928,88	482,47	59		1972,50	493,33	31
			65				36
20°00′				16°00′			

D	1:100 000	1:50 000	1:25 000	C	1:100 000	1:50 000	1:25 000
Широта				Широта			
16°00′	**1—12**		123,41	12°00′	**1—12**		125,51
		493,73	46			502,13	55
	1975,72	494,13	51		2009,12	502,43	59
			56				62
15°40′	**13—24**		61	11°40′	**13—24**		66
		494,52	65			502,72	70
	1978,86	494,91	70		2011,46	503,01	74
			75				77
15°20′	**25—36**		80	11°20′	**25—36**		81
		495,29	85			503,30	84
	1981,94	495,68	90		2013,76	503,58	88
			94				91
15°00′	**37—48**		99	11°00′	**37—48**		95
		496,05	124,04			503,86	98
	1984,94	496,42	08		2015,98	504,13	126,02
			13				05
14°40′	**49—60**		18	10°40′	**49—60**		08
		496,79	22			504,40	12
	1987,90	497,16	27		2018,12	504,66	15
			31				18
14°20′	**61—72**		36	10°20′	**61—72**		22
		497,52	40			504,92	25
	1990,80	497,87	45		2020,20	505,18	28
			49				31
14°00′	**73—84**		54	10°00′	**73—84**		34
		498,23	58			505,43	37
	1993,60	498,57	62		2022,22	505,68	40
			66				44
13°40′	**85—96**		71	9°40′	**85—96**		47
		498,92	75			505,93	50
	1996,36	499,26	79		2924,20	506,17	53
			84				56
13°20′	**97—108**		88	9°20′	**97—108**		59
		499,59	92			506,40	62
	1999,02	499,92	96		2026,06	506,63	64
			125,00				67
13°00′	**109—120**		04	9°00′	**109—120**		70
		500,25	08			506,86	73
	2001,66	500,58	12		2027,88	507,08	76
			16				78
12°40′	**121—132**		20	8°40′	**121—132**		81
		500,89	24			507,30	84
	2004,20	501,21	28		2029,64	507,52	87
			32				89
12°20′	**133—144**		36	8°20′	**133—144**		92
		501,52	40			507,73	94
	2006,70	501,83	44		2031,34	507,94	97
			125,48				127,00
12°00′				8°00′			

B	1:100 000	1:50 000	1:25 000	A	1:100 000	1:50 000	1:25 000
Широта				Широта			
8°00′	**1—12**		127,02	4°00′	**1—12**		127,93
		508,14	05			511,73	94
	2032,96	508,34	07		2047,12	511,83	95
			10				96
7°40′	**13—24**		12	3°40′	**13—24**		97
		508,53	14			511,92	99
	2034,50	508,72	17		2047,86	512,01	128,00
			19				01
7°20′	**25—36**		21	3°20′	**25—36**		02
		508,90	24			512,09	03
	2035,96	509,08	26		2048,52	512,17	04
			28				05
7°00′	**37—48**		30	3°00′	**37—48**		06
		509,26	33			512,25	07
	2037,40	509,44	35		2049,14	512,32	08
			37				08
6°40′	**49—60**		39	2°40′	**49—60**		09
		509,60	41			512,39	10
	2038,74	509,77	43		2049,68	512,45	11
			45				12
6°20′	**61—72**		47	2°20′	**61—72**		12
		509,93	49			512,51	13
	2040,02	510,08	51		2050,16	512,57	14
			53				14
6°00′	**73—84**		55	2°00′	**73—84**		15
		510,24	57			512,62	16
	2041,24	510,38	59		2050,56	512,66	16
			60				17
5°40′	**85—96**		62	1°40′	**85—96**		17
		510,53	64			512,70	18
	2042,40	510,67	66		2050,88	512,74	18
			68				19
5°20′	**97—108**		69	1°20′	**97—108**		19
		510,80	71			512,78	20
	2043,46	510,93	72		2051,18	512,81	20
			74				20
5°00′	**109—120**		76	1°00′	**109—120**		21
		511,06	77			512,83	21
	2044,48	511,18	79		2051,36	512,85	21
			80				21
4°40′	**121—132**		82	0°40′	**121—132**		22
		511,30	83			512,87	22
	2045,42	511,41	85		2051,50	512,88	22
			86				22
4°20′	**133—144**		87	0°20′	**133—144**		22
		511,52	89			512,89	22
	2046,30	511,63	90		2051,58	512,90	22
			127,91				128,22
4°00′				0°00′			

ТАБЛИЦЫ
ПЛОЩАДЕЙ ТРАПЕЦИЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБОВ 1:5000 И 1:2000 (36—68°)

Таблицы составлены в соответствии с размерами эллипсоида Красовского и обслуживают пространство, заключенное между параллелями, широты которых равны 36 и 68°.

Таблицы даны на 16 страницах для 8 проходящих на территории СССР поясов, карты масштаба 1:1 000 000 (Q, P, O, N, M, L, K, J).

Два листа таблицы рассчитаны на один пояс, т. е. на 4° по широте, и обозначены соответствующей буквой.

Площади трапеций (в квадратных километрах) выбираются из таблиц по номерам трапеций масштабов 1:100 000 и 1:5 000, взятых из номенклатуры данных трапеций.

Пример. Требуется *найти площадь трапеций масштабов* 1:5000 номенклатуры М-38-114-233 и 1:2000 номенклатуры М-38-114-(233-и).

Площади этих трапеций находятся на листе М в квадрате 109—120 правой колонки, в последней строке (209—256).

Площади трапеций соответственно будут:

1:5000 — 5,33 км^2;

1:2000 — 0,59 км^2.

1:100 000	Q	Масштаб		1:100 000	Q	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
1—12	68°00′00″	**1—48**		37—48	67°00′00″	**1—48**	
		3,04	0,34			3,17	0,35
	67°56′15″	**49—96**			66°56′15″	**49—112**	
		3,05	0,34			3,18	0,35
	52′30″	**97—160**			51′15″	**113—160**	
		3,06	0,34			3,19	0,36
	47′30″	**161—224**			47′30″	**161—224**	
		3,07	0,34			3,20	0,36
	42′30″	**225—256**			42′30″	**225—256**	
		3,08	0,34			3,21	0,36
	40′00″				40′00″		
13—24	67°40′00″	**1—32**		49—60	66°40′00″	**1—32**	
		3,08	0,34			3,21	0,36
	37′30″	**33—80**			37′30″	**33—96**	
		3,09	0,34			3,22	0,36
	33′45″	**81—144**			32′30″	**97—144**	
		3,10	0,34			3,23	0,36
	28′45″	**145—208**			28′45″	**145—208**	
		3,11	0,34			3,24	0,36
	23′45″	**209—256**			23′45″	**209—256**	
		3,12	0,35			3,25	0,36
	20′00″				20′00″		
25—36	67°20′00″	**1—16**		61—72	66°20′00″	**1—80**	
		3,12	0,35			3,26	0,36
	18′45″	**17—64**			13′45″	**81—128**	
		3,13	0,35			3,27	0,36
	15′00″	**65—128**			10′00″	**129—192**	
		3,14	0,35			3,28	0,36
	10′00″	**129—176**			05′00″	**193—240**	
		3,15	0,35			3,29	0,36
	06′15″	**177—240**			01′15″	**241—256**	
		3,16	0,35			3,30	0,37
	01′15″	**241—256**			00′00″		
		3,17	0,35				
	00′00″						

1:100 000	Q	Масштаб		1:100 000	Q	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
73—84	66°00′00″	**1—48**		109—120	65°00′00″	**1—64**	
		3,30	0,37			3,43	0,38
	65°56′15″	**49—112**			64°55′00″	**65—128**	
		3,31	0,37			3,44	0,38
	51′15″	**113—176**			50′00″	**129—176**	
		3,32	0,37			3,45	0,38
	46′15″	**177—224**			46′15″	**177—240**	
		3,33	0,37			3,46	0,38
	42′30″	**225—256**			41′15″	**241—256**	
		3,34	0,37		40′00″	3,47	0,38
	40′00″						
85—96	65°40′00″	**1—32**		121—132	64°40′00″	**1—48**	
		3,34	0,37			3,47	0,39
	37′30″	**33—96**			36′15″	**49—112**	
		3,35	0,37			3,48	0,39
	32′30″	**97—160**			31′15″	**113—160**	
		3,36	0,37			3,49	0,39
	27′30″	**161—208**			27′30″	**161—240**	
		3,37	0,38			3,50	0,39
	23′45″	**209—256**			21′15″	**241—256**	
		3,38	0,38			3,51	0,39
	20′00″				20′00″		
97—108	65°20′00″	**1—16**		133—144	64°20′00″	**1—32**	
		3,38	0,38			3,51	0,39
	18′45″	**17—80**			17′30″	**33—96**	
		3,39	0,38			3,52	0,39
	13′45″	**81—144**			12′30″	**97—160**	
		3,40	0,38			3,53	0,39
	08′45″	**145—192**			07′30″	**161—224**	
		3,41	0,38			3,54	0,39
	05′00″	**193—256**			02′30″	**225—256**	
		3,42	0,38			3,55	0,40
	00′00″				00′00″		

1:100 000	P	Масштаб		1:100 000	P	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
1—12	64°00′00″	**1—16**		37—48	63°00′00″	**1—48**	
		3,55	0,40			3,68	0,41
	63°58′45″	**17—80**			62°56′15″	**49—112**	
		3,56	0,40			3,69	0,41
	53′45″	**81—144**			51′15″	**113—176**	
		3,57	0,40			3,70	0,41
	48′45″	**145—208**			46′15″	**177—224**	
		3,58	0,40			3,71	0,41
	43′45″	**209—256**			42′30″	**225—256**	
		3,59	0,40			3,72	0,41
	40′00″				40′00″		
13—24	63°40′00″	**1—80**		49—60	62°40′00″	**1—48**	
		3,60	0,40			3,72	0,41
	33′45″	**81—128**			36′15″	**49—96**	
		3,61	0,40			3,73	0,41
	30′00″	**129—192**			32′30″	**97—160**	
		3,62	0,40			3,74	0,42
	25′00″	**193—256**			27′30″	**161—224**	
		3,63	0,40			3,75	0,42
	20′00″				22′30″	**225—256**	
						3,76	0,42
					20′00″		
25—36	63°20′00″	**1—64**		61—72	62°20′00″	**1—32**	
		3,64	0,40			3,76	0,42
	15′00″	**65—112**			17′30″	**33—80**	
		3,65	0,40			3,77	0,42
	11′15″	**113—192**			13′45″	**81—160**	
		3,66	0,41			3,78	0,42
	05′00″	**193—240**			07′30″	**161—208**	
		3,67	0,41			3,79	0,42
	01′15″	**241—256**			03′45″	**209—256**	
		3,68	0,41			3,80	0,42
	00′00″				00′00″		

1:100 000	P	Масштаб		1:100 000	P	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
73—84	62°00′00″	**1—16**		109—120	61°00′00″	**1—64**	
		3,80	0,42			3,93	0,44
	61°58′45″	**17—80**			60°55′00″	**65—128**	
		3,81	0,42			3,94	0,44
	53′45″	**81—144**			50′00″	**129—176**	
		3,82	0,42			3,95	0,44
	48′45″	**145—208**			45′00″	**177—256**	
		3,83	0,42			3,96	0,44
	43′45″	**208—256**			40′00″		
		3,84	0,43				
	40′00″						
85—96	61°40′00″	**1—16**		121—132	60°40′00″	**1—48**	
		3,84	0,43			3,97	0,44
	38′45″	**17—64**			36′15″	**49—128**	
		3,85	0,43			3,98	0,44
	35′00″	**65—128**			30′00″	**129—176**	
		3,86	0,43			3,99	0,44
	30′00″	**129—192**			26′15″	**177—240**	
		3,87	0,43			4,00	0,44
	25′00″	**193—256**			21′15″	**241—256**	
		3,88	0,43			4,01	0,44
	20′00″				20′00″		
97—108	61°20′00″	**1—64**		133—144	60°20′00″	**1—48**	
		3,89	0,43			4,01	0,45
	15′00″	**65—128**			16′15″	**49—112**	
		3,90	0,43			4,02	0,45
	10′00″	**129—192**			11′15″	**113—176**	
		3,91	0,43			4,03	0,45
	05′00″	**193—256**			06′15″	**177—240**	
		3,92	0,44			4,04	0,45
	00′00″				01′15″	**241—256**	
						4,05	0,45
					00′00″		

1:100 000	O	Масштаб		1:100 000	O	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
1—12	60°00′00″	**1—48**		37—48	59°00′00″	**1—32**	
		4,05	0,45			4,17	0,46
	59°56′15″	**49—112**			58°57′30″	**33—112**	
		4,06	0,45			4,18	0,46
	51′15″	**113—176**			51′15″	**113—160**	
		4,07	0,45			4,19	0,47
	46′15″	**177—240**			47′30″	**161—240**	
		4,08	0,45			4,20	0,47
	41′15″	**241—256**			41′15″	**241—256**	
		4,09	0,45			4,21	0,47
	40′00″				40′00″		
13—24	59°40′00″	**1—48**		49—60	58°40′00″	**1—32**	
		4,09	0,46			4,21	0,47
	36′15″	**49—112**			37′30″	**33—112**	
		4,10	0,46			4,22	0,47
	31′15″	**113—176**			31′15″	**113—160**	
		4,11	0,46			4,23	0,47
	26′15″	**177—240**			27′30″	**161—240**	
		4,12	0,46			4,24	0,47
	21′15″	**241—256**			21′15″	**241—256**	
		4,13	0,46			4,25	0,47
	20′00″				20′00″		
25—36	59°20′00″	**1—32**		61—72	58°20′00″	**1—48**	
		4,13	0,46			4,25	0,47
	17′30″	**33—112**			16′15″	**49—112**	
		4,14	0,46			4,26	0,47
	11′15″	**113—160**			11′15″	**113—176**	
		4,15	0,46			4,27	0,47
	07′30″	**161—240**			06′15″	**177—240**	
		4,16	0,46			4,28	0,48
	01′15″	**241—256**			01′15″	**241—256**	
		4,17	0,46			4,29	0,48
	00′00″				00′00″		

1:100 000	O	Масштаб		1:100 000	O	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
73—84	58°00′00″	**1—48**		109—120	57°00′00″	**1—48**	
		4,29	0,48			4,41	0,49
	57°56′15″	**49—112**			56°56′15″	**49—128**	
		4,30	0,48			4,42	0,49
	51′15″	**113—176**			50′00″	**129—192**	
		4,31	0,48			4,43	0,49
	46′15″	**177—240**			45′00″	**193—256**	
		4,32	0,48			4,44	0,49
	41′15″	**241—256**			40′00″		
		4,33	0,48				
	40′00″						
85—96	57°40′00″	**1—48**		121—132	56°40′00″	**1—64**	
		4,33	0,48			4,45	0,49
	36′15″	**49—112**			35′00″	**65—128**	
		4,34	0,48			4,46	0,50
	31′15″	**113—176**			30′00″	**129—192**	
		4,35	0,48			4,47	0,50
	26′15″	**177—240**			25′00″	**193—256**	
		4,36	0,48			4,48	0,50
	21′15″	**241—256**			20′00″		
		4,37	0,48				
	20′00″						
97—108	57°20′00″	**1—48**		133—144	56°20′00″	**1—16**	
		4,37	0,49			4,48	0,50
	16′15″	**49—128**			18′45″	**17—64**	
		4,38	0,49			4,49	0,50
	10′00″	**129—176**			15′00″	**65—144**	
		4,39	0,49			4,50	0,50
	06′15″	**177—256**			08′45″	**145—208**	
		4,40	0,49			4,51	0,50
	00′00″				03′45″	**209—256**	
						4,52	0,50
					00′00″		

1:100 000	N	Масштаб		1:100 000	N	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
1—12	56°00′00″	**1—16**		37—48	55°00′00″	**1—48**	
		4,52	0,50			4,64	0,52
	55°58′45″	**17—80**			54°56′15″	**49—112**	
		4,53	0,50			4,65	0,52
	53′45″	**81—144**			51′15″	**113—176**	
		4,54	0,50			4,66	0,52
	48′45″	**145—208**			46′15″	**177—240**	
		4,55	0,51			4,67	0,52
	43′45″	**209—256**			41′15″	**241—256**	
		4,56	0,51			4,68	0,52
	40′00″				40′00″		
13—24	55°40′00″	**1—16**		49—60	54°40′00″	**1—64**	
		4,56	0,51			4,68	0,52
	38′45″	**17—80**			35′00″	**65—128**	
		4,57	0,51			4,69	0,52
	33′45″	**81—160**			30′00″	**129—192**	
		4,58	0,51			4,70	0,52
	27′30″	**161—224**			25′00″	**193—256**	
		4,59	0,51			4,71	0,52
	22′30″	**225—256**			20′00″		
		4,60	0,51				
	20′00″						
25—36	55°20′00″	**1—32**		61—72	54°20′00″	**1—80**	
		4,60	0,51			4,72	0,53
	17′30″	**33—96**			13′45″	**81—144**	
		4,61	0,51			4,73	0,53
	12′30″	**97—176**			08′45″	**145—208**	
		4,62	0,51			4,74	0,53
	06′15″	**177—224**			03′45″	**209—256**	
		4,63	0,51			4,75	0,53
	02′30″	**225—256**			00′00″		
		4,64	0,52				
	00′00″						

1:100 000	N	Масштаб		1:100 000	N	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
73—84	54°00′00″	**1—16**		109—120	53°00′00″	**1—64**	
		4,75	0,53			4,87	0,54
	53°58′45″	**17—96**			52°55′00″	**65—144**	
		4,76	0,53			4,88	0,54
	52′30″	**97—160**			48′45″	**145—208**	
		4,77	0,53			4,89	0,54
	47′30″	**161—224**			43′45″	**209—256**	
		4,78	0,53			4,90	0,54
	42′30″	**225—256**			40′00″		
		4,79	0,53				
	40′00″						
85—96	53°40′00″	**1—32**		121—132	52°40′00″	**1—32**	
		4,79	0,53			4,90	0,54
	37′30″	**33—112**			37′30″	**33—96**	
		4,80	0,53			4,91	0,55
	31′15″	**113—176**			32′30″	**97—160**	
		4,81	0,54			4,92	0,55
	26′15″	**177—240**			27′30″	**161—224**	
		4,82	0,54			4,93	0,55
	21′15″	**241—256**			22′30″	**225—256**	
		4,83	0,54			4,94	0,55
	20′00″				20′00″		
97—108	53°20′00″	**1—48**		133—144	52°20′00″	**1—48**	
		4,83	0,54			4,94	0,55
	16′15″	**49—128**			16′15″	**49—112**	
		4,84	0,54			4,95	0,55
	10′00″	**129—192**			11′15″	**113—192**	
		4,85	0,54			4,96	0,55
	05′00″	**193—256**			05′00″	**193—256**	
		4,86	0,54			4,97	0,55
	00′00″				00′00″		

1:100 000	M	Масштаб		1:100 000	M	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
1—12	52°00′00″	**1—80**		37—48	51°00′00″	**1—64**	
		4,98	0,55			5,09	0,57
	51°53′45″	**81—128**			50°55′00″	**65—144**	
		4,99	0,55			5,10	0,57
	50′00″	**129—208**			48′45″	**145—208**	
		5,00	0,56			5,11	0,57
	43′45″	**209—256**			43′45″	**209—256**	
		5,01	0,56			5,12	0,57
	40′00″				40′00″		
13—24	51°40′00″	**1—16**		49—60	50°40′00″	**1—32**	
		5,01	0,56			5,12	-0,57
	38′45″	**17—96**			37′30″	**33—96**	
		5,02	0,56			5,13	0,57
	32′30″	**97—160**			32′30″	**97—176**	
		5,03	0,56			5,14	0,57
	27′30″	**161—240**			26′15″	**177—240**	
		5,04	0,56			5,15	0,57
	21′15″	**241—256**			21′15″	**241—256**	
		5,05	0,56			5,16	0,57
	20′00″				20′00″		
25—36	51°20′00″	**1—48**		61—72	50°20′00″	**1—64**	
		5,05	0,56			5,16	0,57
	16′15″	**49—128**			15′00″	**65—128**	
		5,06	0,56			5,17	0,57
	10′00″	**129—192**			10′00″	**129—208**	
		5,07	0,56			5,18	0,58
	05′00″	**193—256**			03′45″	**209—256**	
		5,08	0,56			5,19	0,58
	00′00″				00′00″		

1:100 000	M	Масштаб		1:100 000	M	Масштаб	
	Широта	1:5000	1:2000		Широта	1:5000	1:2000
73—84	50°00′00″	**1—16**		109—120	49°00′00″	**1—48**	
		5,19	0,58			5,30	0,59
	49°58′45″	**17—96**			48°56′15″	**49—128**	
		5,20	0,58			5,31	0,59
	52′30″	**97—160**			50′00″	**129—208**	
		5,21	0,58			5,32	0,59
	47′30″	**161—240**			43′45″	**209—256**	
		5,22	0,58			5,33	0,59
	41′15″	**241—256**			40′00″		
		5,23	0,58				
	40′00″						
85—96	49°40′00″	**1—48**		121—132	48°40′00″	**1—16**	
		5,23	0,58			5,33	0,59
	36′15″	**49—128**			38′45″	**17—96**	
		5,24	0,58			5,34	0,59
	30′00″	**129—192**			32′30″	**97—160**	
		5,25	0,58			5,35	0,60
	25′00″	**193—256**			27′30″	**161—240**	
		5,26	0,58			5,36	0,60
	20′00″				21′15″	**241—256**	
						5,37	0,60
					20′00″		
97—108	49°20′00″	**1—16**		133—144	48°20′00″	**1—48**	
		5,26	0,58			5,37	0,60
	18′45″	**17—96**			16′15″	**49—128**	
		5,27	0,59			5,38	0,60
	12′30″	**97—160**			10′00″	**129—192**	
		5,28	0,59			5,39	0,60
	07′30″	**161—224**			05′00″	**193—256**	
		5,29	0,59			5,40	0,60
	02′30″	**225—256**			00′00″		
		5,30	0,59				
	00′00″						

1:100 000	L	Масштаб		1:100 000	L	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Широта	1 : 5000	1 : 2000
1 — 12	48°00′00″	**1—32**		37 — 48	47°00′00″	**1—80**	
		5,40	0,60			5,51	0,61
	47°57′30″	**33—96**			46°53′45″	**81—160**	
		5,41	0,60			5,52	0,61
	52′30″	**97—176**			47′30″	**161—224**	
		5,42	0,60			5,53	0,61
	46′15″	**177—240**			42′30″	**225—256**	
		5,43	0,60			5,54	0,61
	41′15″	**241—256**			40′00″		
		5,44	0,60				
	40′00″						
13 — 24	47°40′00″	**1—64**		49 — 60	46°40′00″	**1—48**	
		5,44	0,60			5,54	0,62
	35′00″	**65—128**			36′15″	**49—128**	
		5,45	0,61			5,55	0,62
	30′00″	**129—208**			30′00″	**129—208**	
		5,46	0,61			5,56	0,62
	23′45″	**209—256**			23′45″	**209—256**	
		5,47	0,61			5,57	0,62
	20′00″				20′00″		
25 — 36	47°20′00″	**1—32**		61 — 72	46°20′00″	**1—16**	
		5,47	0,61			5,57	0,6 1
	17′30″	**33—112**			18′45″	**17—96**	
		5,48	0,61			5,58	0,62
	11′15″	**113—176**			12′30″	**97—176**	
		5,49	0,61			5,59	0,62
	06′15″	**177—256**			06′15″	**177—256**	
		5,50	0,61			5,60	0,62
	00′00″				00′00″		

1:100 000	L	Масштаб		1:100 000	L	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Широта	1 : 5000	1 : 2000
73 — 84	46°00′00″	**1—64**		109 — 120	45°00′00″	**1—80**	
		5,61	0,62			5,71	0,64
	45°55′00″	**65—144**			44°53′45″	**81—160**	
		5,62	0,62			5,72	0,64
	48′45″	**145—224**			47′30″	**161—240**	
		5,63	0,62			5,73	0,64
	42′30″	**225—256**			41′15″	**241—256**	
		5,64	0,63			5,73	0,64
	40′00″				40′00″		
85 — 96	45°40′00″	**1—48**		121 — 132	44°40′00″	**1—64**	
		5,64	0,63			5,74	0,64
	36′15″	**49—128**			35′00″	**65—128**	
		5,65	0,63			5,75	0,64
	30′00″	**129—208**			30′00″	**129—224**	
		5,66	0,63			5,76	0,64
	23′45″	**209—256**			22′30″	**225—256**	
		5,67	0,63			5,77	0,64
	20′00″				20′00″		
97 — 108	45°20′00″	**1—16**		133 — 144	44°20′00″	**1—32**	
		5,67	0,63			5,77	0,64
	18′45″	**17—112**			17′30″	**33—128**	
		5,68	0,63			5,78	0,64
	11′15″	**113—176**			10′00″	**129—192**	
		5,69	0,63			5,79	0,64
	06′15″	**177—256**			05′00″	**193—256**	
		5,70	0,63			5,80	0,64
	00′00″				00′00″		

1:100 000	K	Масштаб		1:100 000	K	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Широта	1 : 5000	1 : 2000
1 — 12	44°00′00″	**1—32**		37 — 48	43°00′00″	**1—64**	
		5,80	0,64			5,90	0,66
	43°57′30″	**33—96**			42°55′00″	**65—144**	
		5,81	0,65			5,91	0,66
	52′30″	**97—192**			48′45″	**145—224**	
		5,82	0,65			5,92	0,66
	45′00″	**193—256**			42′30″	**225—256**	
		5,83	0,65			5,93	0,66
	40′00″				40′00″		
13 — 24	43°40′00″	**1—96**		49 — 60	42°40′00″	**1—48**	
		5,84	0,65			5,93	0,66
	32′30″	**97—160**			36′15″	**49—128**	
		5,85	0,65			5,94	0,66
	27′30″	**161—256**			30′00″	**129—208**	
		5,86	0,65			5,95	0,66
	20′00″				23′45″	**209—256**	
						5,96	0,66
					20′00″		
25 — 36	43°20′00″	**1—64**		61 — 72	42°20′00″	**1—48**	
		5,87	0,65			5,96	0,66
	15′00″	**65—160**			16′15″	**49—112**	
		5,88	0,65			5,97	0,66
	07′30″	**161—224**			11′15″	**113—208**	
		5,89	0,65			5,98	0,66
	02′30″	**225—256**			03′45″	**209—256**	
		5,90	0,65			5,99	0,66
	00′00″				00′00″		

1:100 000	K	Масштаб		1:100 000	K	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Шир та	1 : 5000	1 : 2000
73 — 84	42°00′00″	**1—32**		109 — 120	41°00′00″	**1—16**	
		5,99	0,67			6,08	0,68
	41°57′30″	**33—112**			40°58′45″	**17—96**	
		6,00	0,67			6,09	0,68
	51′15″	**113—192**			52′30″	**97—192**	
		6,01	0,67			6,10	0,68
	45′00″	**193—256**			45′00″	**193—256**	
		6,02	0,67			6,11	0,68
	40′00″				40′00″		
85 — 96	41°40′00″	**1—32**		121 — 132	40°40′00″	**1—16**	
		6,02	0,67			6,11	0,68
	37′30″	**33—96**			38′45″	**17—96**	
		6,03	0,67			6,12	0,68
	32′30″	**97—192**			32′30″	**97—176**	
		6,04	0,67			6,13	0,68
	25′00″	**193—256**			26′15″	**177—256**	
		6,05	0,67			6,14	0,68
	20′00″				20′00″		
97 — 108	41°20′00″	**1—16**		133 — 144	40°20′00″	**1—16**	
		6,05	0,67			6,14	0,68
	18′45″	**17—112**			18′45″	**17—96**	
		6,06	0,67			6,15	0,68
	11′15″	**113—176**			12′30″	**97—192**	
		6,07	0,67			6,16	0,68
	06′15″	**177—256**			05′00″	**193—256**	
		6,08	0,68			6,17	0,69
	00′00″				00′00″		

1:100 000	J	Масштаб		1:100 000	J	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Широта	1 : 5000	1 : 2000
1 — 12	40°00′00″	**1—16**		37 — 48	39°00′00″	**1—32**	
		6,17	0,69			6,26	0,70
	39°58′45″	**17—112**			38°57′30″	**33—112**	
		6,18	0,69			6,27	0,70
	51′15″	**113—192**			51′15″	**113—208**	
		6,19	0,69			6,28	0,70
	45′00″	**193—256**			43′45″	**209—256**	
		6,20	0,69			6,29	0,70
	40′00″				40′00″		
13 — 24	39°40′00″	**1—32**		49 — 60	38°40′00″	**1—32**	
		6,20	0,69			6,29	0,70
	37′30″	**33—96**			37′30″	**33—144**	
		6,21	0,69			6,30	0,70
	32′30″	**97—192**			28′45″	**145—224**	
		6,22	0,69			6,31	0,70
	25′00″	**193—256**			22′30″	**225—256**	
		6,23	0,69			6,32	0,70
	20′00″				20′00″		
25 — 36	39°20′00″	**1—16**		61 — 72	40°40′00″	**1,64**	
		6,23	0,69			6,32	0,70
	18′45″	**17—112**			15′00″	**65—144**	
		6,24	0,69			6,33	0,70
	11′15″	**113—192**			08′45″	**145—240**	
		6,25	0,69			6,34	0,70
	05′00″	**193—256**			01′15″	**241—256**	
		6,26	0,70			6,35	0,70
	00′00″				00′00″		

1:100 000	J	Масштаб		1:100 000	J	Масштаб	
	Широта	1 : 5000	1 : 2000		Широта	1 : 5000	1 : 2000
73—84	38°00′00″	**1—64**		109—120	37°00′00″	**1—32**	
		6,35	0,71			6,43	0,72
	37°55′00″	**65—160**			36°57′30″	**33—128**	
		6,36	0,71			6,44	0,72
	47′30″	**161—240**			50′00″	**129—208**	
		6,37	0,71			6,45	0,72
	41′15″	**241—256**			43′45″	**209—256**	
		6,38	0,71			6,46	0,72
	40′00″				40′00″		
85—96	37°40′00″	**1—96**		121—132	36°40′00″	**1—64**	
		6,38	0,71			6,46	0,72
	32′30″	**97—176**			35′00″	**65—144**	
		6,39	0,71			6,47	0,72
	26′15″	**177—256**			28′45″	**145—240**	
		6,40	0,71			6,48	0,72
	20′00″				21′15″	**241—256**	
						6,49	0,72
					20′00″		
97—108	37°20′00″	**1—16**		133—144	36°20′00″	**1—80**	
		6,40	0,71			6,49	0,72
	18′45″	**17—96**			13′45″	**81—176**	
		6,41	0,71			6,50	0,72
	12′30″	**97—208**			06′15″	**177—256**	
		6,42	0,71			6,51	0,72
	03′45″	**209—256**			00′00″		
		6,43					
	00′00″						

ВЕРОЯТНОЕ КОЛИЧЕСТВО АЭРОСЪЕМОЧНЫХ ДНЕЙ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНОВ СССР

Районы	Распределение аэросъемочных дней по месяцам						Всего за шесть месяцев
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Европейская часть СССР							
Бассейны рек Печоры, Сев. Двины и Белое море	4	5	5	2	2	1	19
Кольский полуостров и северная часть Карелии	3	6	6	4	4	2	25
Районы озер Онежского, Ладожского, Ильмень, Чудского и Финский залив	7	7	6	5	3	1	29
Белорусская ССР, Смоленская, Московская, Тульская и Рязанская области	7	8	6	7	5	2	35
Западная часть УССР: Чернигов, Киев, Винница	7	7	8	9	6	3	40
Средняя Волга: Пенза, Куйбышев, Казань и бассейн реки Камы (ориентировочно)	6	7	11	10	5	3	42
Восточная часть УССР: Полтава, Харьков, Донбасс	7	8	9	10	7	3	44
Поволжье (Саратов) и бассейн реки Дона (Воронеж)	9	10	11	11	7	4	52
Южная часть УССР: Одесса, Николаев, Запорожье, Северный Кавказ	8	10	11	12	9	5	55
Нижний Дон, нижняя Волга (Волгоградская обл. и побережье Каспийского моря)	10	11	13	14	9	5	62
Крым	9	12	14	15	9	5	64
Черноморское побережье, Кавказ и Закавказье (ориентировочно)	9	13	15	15	10	7	69

Продолжение

Районы	Распределение аэросъемочных дней по месяцам						Всего за шесть месяцев
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Азиатская часть СССР							
Верховья рек Лены и Верхней Тунгуски, города Канск и Тулун	5	5	6	5	3	1	25
Прибайкалье, Иркутск	5	6	6	6	4	2	29
Забайкалье, Улан-Удэ, Чита	6	7	6	6	6	4	35
Амурская лука в районе Уланге, Ильмин и севернее	6	4	4	5	2	1	22
Бассейн рек Зея и Бурея	8	5	7	5	3	2	30
Благовещенск, Куйбышевская, Гош, Бисса	8	6	8	7	4	3	36
Сахалин, нижнее течение рек Амура и Уссури	5	6	6	6	5	3	31
Приморская область	5	4	3	3	3	3	21
Район Хилок, Нерчинский завод и по границе с МНР	8	8	8	7	6	4	41
Район к югу от Уддской губы Охотского моря	5	3	6	4	2	1	21

ПОПРАВКА Δ ДЛЯ ПЕРЕХОДА ОТ МОСКОВСКОГО ДЕКРЕТНОГО ВРЕМЕНИ К СРЕДНЕМУ МЕСТНОМУ ВРЕМЕНИ НА ДАННОЙ ДОЛГОТЕ

Долгота		Δ,	Долгота		Δ,	Долгота		Δ,	Долгота		Δ,
в градусах	во времени, ч, мин.	ч, мин.	в градусах	во времени, ч, мин.	ч, мин.	в градусах	во времени, ч, мин.	ч, мин.	в градусах	во времени, ч, мин.	ч, мин.
0	0 00	—3 00	45	3 00	0 00	90	6 00	+3 00	135	9 00	+6 00
1	0 04	—2 56	46	3 04	+0 04	91	6 04	+3 04	136	9 04	+6 04
2	0 08	—2 52	47	3 08	+0 08	92	6 08	+3 08	137	9 08	+6 08
3	0 12	—2 48	48	3 12	+0 12	93	6 12	+3 12	138	9 12	+6 12
4	0 16	—2 44	49	3 16	+0 16	94	6 16	+3 16	139	9 16	+6 16
5	0 20	—2 40	50	3 20	+0 20	95	6 20	+3 20	140	9 20	+6 20
6	0 24	—2 36	51	3 24	+0 24	96	6 24	+3 24	141	9 24	+6 24
7	0 28	—2 32	52	3 28	+0 28	97	6 28	+3 28	142	9 28	+6 28
8	0 32	—2 28	53	3 32	+0 32	98	6 32	+3 32	143	9 32	+6 32
9	0 36	—2 24	54	3 36	+0 36	99	6 36	+3 36	144	9 36	+6 36
10	0 40	—2 20	55	3 40	+0 40	100	6 40	+3 40	145	9 40	+6 40
11	0 44	—2 16	56	3 44	+0 44	101	6 44	+3 44	146	9 44	+6 44
12	0 48	—2 12	57	3 48	+0 48	102	6 48	+3 48	147	9 48	+6 48
13	0 52	—2 08	58	3 52	+0 52	103	6 52	+3 52	148	9 52	+6 52
14	0 56	—2 04	59	3 56	+0 56	104	6 56	+3 56	149	9 56	+6 56
15	1 00	—2 00	60	4 00	+1 00	105	7 00	+4 00	150	10 00	+7 00
16	1 04	—1 56	61	4 04	+1 04	106	7 04	+4 04	151	10 04	+7 04
17	1 08	—1 52	62	4 08	+1 08	107	7 08	+4 08	152	10 08	+7 08
18	1 12	—1 48	63	4 12	+1 12	108	7 12	+4 12	153	10 12	+7 12
19	1 16	—1 44	64	4 16	+1 16	109	7 16	+4 16	154	10 16	+7 16
20	1 20	—1 40	65	4 20	+1 20	110	7 20	+4 20	155	10 20	+7 20
21	1 24	—1 36	66	4 24	+1 24	111	7 24	+4 24	156	10 24	+7 24
22	1 28	—1 32	67	4 28	+1 28	112	7 28	+4 28	157	10 28	+7 28
23	1 32	—1 28	68	4 32	+1 32	113	7 32	+4 32	158	10 32	+7 32
24	1 36	—1 24	69	4 36	+1 36	114	7 36	+4 36	159	10 36	+7 36
25	1 40	—1 20	70	4 40	+1 40	115	7 40	+4 40	160	10 40	+7 40
26	1 44	—1 16	71	4 44	+1 44	116	7 44	+4 44	161	10 44	+7 44
27	1 48	—1 12	72	4 48	+1 48	117	7 48	+4 48	162	10 48	+7 48
28	1 52	—1 08	73	4 52	+1 52	118	7 52	+4 52	163	10 52	+7 52
29	1 56	—1 04	74	4 56	+1 56	119	7 56	+4 56	164	10 56	+7 56
30	2 00	—1 00	75	5 00	+2 00	120	8 00	+5 00	165	11 00	+8 00
31	2 04	—0 56	76	5 04	+2 04	121	8 04	+5 04	166	11 04	+8 04
32	2 08	—0 52	77	5 08	+2 08	122	8 08	+5 08	167	11 08	+8 08
33	2 12	—0 48	78	5 12	+2 12	123	8 12	+5 12	168	11 12	+8 12
34	2 16	—0 44	79	5 16	+2 16	124	8 16	+5 16	169	11 16	+8 16
35	2 20	—0 40	80	5 20	+2 20	125	8 20	+5 20	170	11 20	+8 20
36	2 24	—0 36	81	5 24	+2 24	126	8 24	+5 24	171	11 24	+8 24
37	2 28	—0 32	82	5 28	+2 28	127	8 28	+5 28	172	11 28	+8 28
38	2 32	—0 28	83	5 32	+2 32	128	8 32	+5 32	173	11 32	+8 32
39	2 36	—0 24	84	5 36	+2 36	129	8 36	+5 36	174	11 36	+8 36
40	2 40	—0 20	85	5 40	+2 40	130	8 40	+5 40	175	11 40	+8 40
41	2 44	—0 16	86	5 44	+2 44	131	8 44	+5 44	176	11 44	+8 44
42	2 48	—0 12	87	5 48	+2 48	132	8 48	+5 48	177	11 48	+8 48
43	2 52	—0 8	88	5 52	+2 52	133	8 52	+5 52	178	11 52	+8 52
44	2 56	—0 4	89	5 56	+2 56	134	8 56	+5 56	179	11 56	+8 56
									180	12 00	+9 00

ТАБЕЛЬ
ОБОРУДОВАНИЯ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ И ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИЙ АФСП

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Авторучка	Шт.	10	15	—
Аптечка	Комплект	2	4	—
АПСО-5М или АПСО-7	„	2	3	—
Микрокалькулятор	Шт.	1	1	—
Бак для растворов на 80 л	„	3	6	5
Барабан сушильный	Комплект	2	3	1
Бирка фанерная	Шт.	200	400	—
Брусок (оселок)	„	1	1	—
Бумага:				
черная светонепроницаемая	кг	25	35	—
картографическая	„	3	5	—
калька	Рулон	1	2	—
миллиметровая	„	1	2	—
настольная	Лист	50	70	—
оберточная	кг	30	50	—
папиросная	„	2	3	—
писчая	„	15	20	—
фильтровальная	„	20	25	—
Бутыль на 30 л	Шт.	3	5	2
Ванна эмалированная 50×60 см	„	5	6	—
Ванна полиэтиленовая 40×50 см	„	4	6	—
Ванна полиэтиленовая 60×80 см	„	3	4	—
Вата гигроскопическая	кг	5	8	2
Ведро оцинкованное или из нержавеющей стали	Шт.	4	6	2

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Ведро эмалированное	Шт.	2	3	1
Весы чашечные на 10 кг	Комплект	1	1	—
Весы аптечные до 100 г	„	1	1	—
Воронка большая эмалированная	Шт.	3	3	2
Готовальня	Комплект	1	1	—
Графин стеклянный	Шт.	3	4	—
Грузик металлический	„	25	40	—
Денситометр ЦДФЭУ, СВ-25 или аналогичный	„	1	1	—
Дистиллятор	Комплект	—	—	1
Дрель	Шт.	1	1	—
Дырокол	„	3	3	—
Железо кровельное	Лист	8	8	—
Замок висячий контрольный	Шт.	10	10	—
Замок сложный	„	2	2	—
Измеритель	„	3	3	—
Инструменты столярные (набор)	Комплект	1	1	—
Инструменты слесарные (набор)	„	1	1	—
Канистра на 20 л	Шт.	2	2	1
Канцтовары		По потребности		
Капельница	Шт.	1	2	1
Карандаши «Стеклограф»	„	20	30	—
Картон	кг	Согласно техпроектам		
Кассета для РУА	Комплект	4	5	—
Кастрюля эмалированная на 5—10 л	Шт.	5	8	2
Кисть для клея (флейц)	Шт.	4	6	—

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Клеенка настольная	м	По потребности		
Клей конторский	Флакон	10	10	—
Клей резиновый	кг	100	200	—
Клей столярный	„	1	1	—
Клещи	Шт.	1	1	—
Ключ разводной	„	2	2	—
Ключ газовый	„	2	2	—
Кнопки канцелярские	Коробка	500	600	—
Коврик резиновый	Шт.	5	10	4
Ковш эмалированный	„	3	6	5
Кран водопроводный	„	10	12	2
Кружка эмалированная или пластмассовая	„	3	6	5
Кусачки	„	1	1	—
Лампа настольная	„	5	8	—
Ланцет	„	10	20	—
Лейкопластырь	Коробка	5	10	—
Лента изоляционная	кг	1	2	—
Лидерин	м	50	70	—
Линейка логарифмическая	Шт.	2	3	—
Линейка фотограмметрическая	„	6	10	—
Линейка параллактическая	Комплект	2	3	—
Линейка металлическая	Шт.	4	5	—
Линейка деревянная	„	4	6	—

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Лупа 2—5-кратного увеличения	Шт.	1	2	—
Машинка пишущая	Комплект	1	1	—
Машинка промывочная	„	2	3	—
Машина электронно-вычислительная	„	1	1	—
Мензурка:				
1000 $см^3$	Шт.	1	1	1
500 $см^3$	„	2	2	1
250 $см^3$	„	2	2	1
Молоток	„	2	3	—
Молоток комбинированный	„	1	2	—
Накладка дверная	„	15	20	—
Нитки суровые	кг	0,5	1	—
Нитки «Маккей»	„	1	2	—
Нитки разные	Катушка	10	15	—
Нож перочинный	Шт.	1	1	—
Ножницы	„	7	9	—
Ножовка по дереву	„	1	1	—
Огнетушитель	„	3	5	—
Основа для репродукций	„	Согласно техпроектам		
Отвертки	Набор	1	2	—
Очки защитные	Шт.	10	15	—
Папка для контактной печати:				
18×18 см	Шт.	Согласно техпроектам		
30×30 см	„	„	„	
Папка для репродукций	„	„	„	
Папки «Дело»	„	50	50	—

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
ПДН-4	Комплект	2	2	—
Перчатки резиновые	Шт.	25	35	10
Перчатки шерстяные	„	5	8	—
Пластилин	Коробка	1	1	—
Пломбир ж.-д.	Шт.	1	1	—
ПНР или ПНВ	Комплект	2	3	2
Прибор для обработки сенситограмм ФКД-12	„	1	1	—
Прибор контактный КП-8	„	2	4	1
Прибор проявительный АМПП-11М или аналогичный	„	6	8	2
Прищепка бельевая	Шт.	100	200	—
Пробирка	„	10	10	—
Радиоприемник	„	1	1	—
Резак для резки репродукций	„	2	4	—
Резак для резки отпечатков	„	3	6	—
Резина техническая (пластик) толщиной 1 мм	кг	30	40	—
Решетка металлическая для окон	Шт.	По потребности		
Рубанок	„	1	1	—
Рулетка длиной 13 м	„	1	1	—
Сапоги резиновые	Пара	2	3	1
Сверло от 0,5 до 8 мм	Шт.	15	30	—
Светофильтр зеленый 18×24 см	„	2	4	—
Светофильтр оранжевый 18×24 см	„	6	10	—

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Сейф	Шт.	4	5	—
Скобы для спексов	Коробка	100	200	—
Скрепки канцелярские	„	2	4	—
Совок металлический	Шт.	2	2	1
Совок роговой (пластмассовый)	„	2	2	1
Сосуд для растворов	„			
на 80 л	„	4	6	4
на 40 л	„	4	6	4
Спирт гидролизный ректификат	кг	7	10	—
Стабилизатор напряжения 220 В	Комплект	2	2	2
Стакан	Шт.	10	25	—
Стамеска	„	2	2	—
Стол нумерационный	Комплект	2	3	—
Стол фотолабораторный	„	3	5	1
Станок для перемотки пленки	Шт.	1	2	1
Стеклорез	„	1	1	—
Стереометр полевой ПС-1	Комплект	1	2	—
Стереоскоп зеркальный	„	1	2	—
Сумка фототехника	Шт.	1	1	—
Сургуч	кг	3	4	—
Счеты канцелярские	Шт.	3	3	—
Сшиватель «Спекс»	„	10	15	—
Тальк	Коробка	20	30	—
Термометр наружный	Шт.	1	1	—
Термометр для растворов ртутный	„	2	3	1

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Тетради, блокноты и пр.	Шт.	По потребности		
Ткань:	м			
бязь	„	20	40	—
вафельная	„	15	25	—
для огнестойких штор	„	60	70	—
марля	„	75	100	—
мешковина	„	30	50	—
молескин черный	„	30	40	—
фланель	„	20	30	—
Топор	Шт.	1	1	—
Точилка для карандашей	„	1	1	—
Точило ручное	„	1	1	—
Транспортир целлулоидный	„	5	8	—
Трубы водопроводные	м	50	50	10
Угольник деревянный	Шт.	5	5	—
Угольник пластмассовый	„	5	5	—
Умывальник с тазом	Комплект	1	2	—
Установка сенситометрическая ФСР-41 или ЦС-2М	„	1	1	—
Фанера	Лист	10	10	—
Фартук резиновый	Шт.	5	6	2
Фильмодержатель для пленки:				
19 см	„	4	6	4
32 см	„	4	6	4
Фонарь фотолабораторный ФЛФ-2	„	6	8	3
Фонарь карманный	„	2	3	1
Фонарь «СОМ-200»	„	1	1	—

Продолжение

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Фотокамера 18×24 или РУА-1	Комплект	1	2	—
Фотопластинки для репродукций	Пачка	1	1	—
Фотоустановка РУА	Комплект	1	1	—
Халат	Шт.	12	16	2
Циркуль	„	2	2	—
Чайник электрический	„	2	3	—
Часы «будильник»	„	2	2	—
Часы лабораторные	„	2	2	1
Чернильница	„	10	10	—
Шило	„	3	3	—
Шкаф сушильный МПУСФ-9М	Комплект	2	3	1
Шкив ременный к барабану	Шт.	2	3	1
Шланг резиновый (поливочный)	м	25	40	—
Штемпельная мастика	Флакон	1	1	—
Штемпельная подушка	Шт.	1	1	—
Шпагат увязочный	кг	10	15	—
Щетка для рук	Шт.	2	3	—
Щетка-сметка	„	2	3	—
Щит монтажный	Комплект	2	4	—
Электровентилятор	Шт.	4	5	1
Электрозвонок	„	2	2	—
Электрокамин	„	4	5	1
Электрокипятильник	„	4	5	1
Электролампа	„	30	50	—
Электромотор к сушильному барабану	„	2	3	1
Электроплитка закрытая	„	4	6	—

Окончание

Наименование	Единица измерения	Количество		
		до 50 000 аэронегативов	более 50 000 аэронегативов	дополнительно для СН и 30×30 см
1	2	3	4	5
Электрополотенце	Шт.	1	2	—
Электросхема	„	1	2	—
Электрорубильник	„	2	2	—
Электротитан	„	1	1	1
Электрощиток	„	2	2	—
Ящик для аэрофильмов:	„			
0,19×60 м	„	30	40	—
0,32×50 м	„	—	—	20

Приложение 17

ТИПОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АФСП ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

1. Общие положения.

1.1. АФСП является временным структурным подразделением аэрофотосъемочного производства эксплуатационного предприятия гражданской авиации, создаваемым на время выполнения аэрофотосъемочных работ в экспедиционных условиях (на съемочный сезон).

1.2. АФСП создается и ликвидируется приказом начальника управления гражданской авиации.

1.3. АФСП возглавляет начальник, назначаемый приказом начальника управления гражданской авиации по представлению руководителя авиапредприятия. На должность начальника АФСП назначается специалист в области аэрофотосъемки, имеющий практический опыт работы и руководства аэрофотосъемочными работами.

1.4. Начальник АФСП по вопросам производственной деятельности подчиняется непосредственно начальнику аэрофотосъемочного производства авиапредприятия.

1.5. Начальник АФСП осуществляет на основе единоначалия руководство всей деятельностью АФСП. Начальник АФСП имеет свой штамп и печать.

1.6. Начальник АФСП производственную и хозяйственную деятельность строит на основе внутреннего хозяйственного расчета, имеющего своей целью повышение эффективности работ коллектива АФСП.

1.7. Начальник АФСП организует работу и руководит подчиненными ему экипажами в строгом соответствии с документами, регламентирующими производство аэрофотосъемочных работ.

1.8. Начальник АФСП в своей деятельности руководствуется действующим законодательством, постановлениями Партии и Правительства, Воздушным кодексом Союза ССР, Уставом о дисциплине работников гражданской авиации, приказами и указаниями МГА, начальника управления, руководителя авиапредприятия, начальника аэрофотосъемочного производства и настоящим Положением.

1.9. Начальник АФСП осуществляет свою деятельность и отношения с советскими местными органами власти и другими организациями от имени авиапредприятия на основе доверенности, выданной руководителем авиапредприятия.

1.10. Должностные инструкции на работников АФСП утверждаются руководителем авиапредприятия.

1.11. Начальник и работники АФСП по завершении аэрофотосъемочных работ в экспедиционных условиях поступают в распоряжение начальника аэрофотосъемочного производства авиапредприятия.

2. Основные задачи.

2.1. Организация и выполнение аэрофотосъемочных работ в интересах различных отраслей народного хозяйства в соответствии с планами работ, техническим предписанием, техническими проектами, утвержденными руководством авиапредприятия и заключенными договорами.

2.2. Обеспечение выполнения аэрофотосъемочных работ в порученном районе, повышение качества продукции и эффективности производства на основе научно-технического прогресса.

2.3. Изучение перспектив развития аэрофотосъемочных работ в данном регионе и разработка предложений и мероприятий по полному удовлетворению потребностей народного хозяйства в материалах аэрофотосъемки.

2.4. Совершенствование организации и технологий аэрофотосъемочного производства, внедрение новой техники и современных методов труда.

2.5. Выполнение технологических процессов, требований режима, мероприятий по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности, соблюдение трудовой и государственной дисциплины.

2.6. Повышение производительности аэрофотосъемочных полетов, выполнение работ с минимальными трудовыми и материальными затратами и высокой рентабельностью.

2.7. Постоянное внимание и забота о развитии трудовой и общественно-политической активности членов коллектива, воспитание их в духе моральных принципов строителей коммунизма.

3. Организация работы АФСП.

3.1. Каждой АФСП управлением ГА присваивается свой номер.

3.2. В состав АФСП входят фотографическая и фотограмметрическая лаборатории, работники специального контроля, инженер материально-технического обеспечения, временные рабочие и сторожевая охрана. На съемочный период АФСП выделяются аэрофотосъемочные самолеты с экипажами.

3.3. Структура и штаты АФСП утверждаются руководством авиапредприятия в пределах нормативов численности, утвержденных МГА. При обработке материалов аэрофотосъемки в камеральном производстве АФСП создаются с минимальным количеством наземных специалистов.

3.4. Фотографическая лаборатория выполняет химико-фотографическую обработку аэрофильмов и фотопленок спецприборов, изготовляет контактные отпечатки с аэронегативов и репродукции накидных монтажей, осуществляет сбор серебра из серебросодержащих отходов.

3.5. Фотограмметрическая лаборатория осуществляет контроль пригодности аэрофотосъемочных материалов для дальнейшей обработки согласно основным положениям и условиям договора, оценку их качества, подготовку, комплектование и оформление материалов и технической документации для сдачи «Заказчику».

3.6. Работники по функции «Специальный контроль» ведут делопроизводство в соответствии с характером работы и требованиями действующих документов, а также учет, хранение и отправку материалов аэрофотосъемки в контрольные органы и «Заказчикам».

4. Функции.

Начальник АФСП выполняет следующие функции в соответствии с основными задачами и назначением АФСП:

4.1. Устанавливает контакты и поддерживает постоянную связь с «Заказчиками» по производственным вопросам, взаиморасчетам и принимает участие в заключении договоров на выполнение аэрофотосъемочных работ.

4.2. Участвует в разработке и уточнении годовых, квартальных и месячных планов для АФСП.

4.3. Проверяет правильность составления технических проектов и уточняет их, обосновывает потребное количество аэрофотосъемочных самолетов (вертолетов) и других технических средств, количество наземных специалистов, а также принимает участие в выборе места базирования АФСП.

4.4. Разрабатывает мероприятия, направленные на повышение производительности труда, качества аэрофотосъемочных работ и экономию материалов, осуществляет контроль за выполнением производственных нормативов.

4.5. Постоянно контролирует выполнение положений и инструкций по соблюдению режима при производстве аэрофотосъемочных работ.

4.6. Обеспечивает внедрение нового аэрофотосъемочного, фотолабораторного и фотограмметрического оборудования, осуществляет контроль за его состоянием и обобщает опыт эксплуатации.

4.7. Организует своевременное согласование разрешений на аэрофотосъемочные полеты с контрольными органами и службами, обеспечивающими управление воздушным движением в данном районе.

4.8. Дает задание на полет, руководит работой экипажей при выполнении аэрофотосъемки и специальных видов съемок, устанавливает очередность съемки объектов, распределяет работу между экипажами.

4.9. Контролирует выполнение плановых заданий, наставлений, правил, инструкций и других руководящих документов экипажами и службами, направляет их деятельность на повышение технико-экономических показателей.

4.10. Осуществляет контроль за качеством аэрофотосъемочных работ, до предъявления материалов техническому контролю производит их предварительную оценку. Принимает срочные меры по устранению недостатков в аэрофотосъемочной продукции, выявленных техническим контролем.

4.11. Ведет учет выполнения аэрофотосъемочных работ по каждому экипажу, службе и АФСП в целом, составляет месячные, квартальные и годовой отчеты о производственно-технической и хозяйственной деятельности АФСП.

4.12. Организует сбор серебра из серебросодержащих отходов и его сдачу в соответствии с существующими требованиями.

4.13. Участвует в разработке условий соцсоревнования в авиапредприятии, организует соцсоревнование в АФСП, рассматривает и представляет материалы по итогам выполнения социалистических обязательств в АФСП за отчетный период в авиапредприятие.

5. Права, обязанности и ответственность начальника АФСП.

5.1. Начальник АФСП имеет право:

— представительствовать от имени авиапредприятия (ОАО) в советских местных органах власти и других организациях, рассматривающих вопросы, относящиеся к деятельности АФСП в пределах выданной доверенности;

— распоряжаться в установленном порядке денежными и материальными средствами, заключать договора и соглашения, необходимые для решения задач и обеспечения функций АФСП;

— давать указания подчиненным экипажам аэрофотосъемочных самолетов и начальникам лабораторий по техническим и методическим вопросам выполнения аэрофотосъемочных работ и лабораторной обработки;

— издавать распоряжения по АФСП в пределах данных ему полномочий;

— делать представление руководству авиапредприятия о применении к работникам АФСП мер поощрения и взыскания;

— отстранять от работы экипажи или отдельных членов экипажа за брак в работе, низкую производительность, нарушения технологической и трудовой дисциплины с немедленным докладом руководству авиапредприятия;

— отстранять любого работника АФСП от исполнения должностных обязанностей в случаях плохого их исполнения, нарушения трудовой дисциплины и общественного порядка с последующим докладом руководству авиапредприятия;

— нанимать на местах базирования АФСП временных работников с оформлением их на работу своим распоряжением, с немедленным уведомлением об этом руководства авиапредприятия.

5.2. Начальник АФСП обязан:

— осуществлять техническое руководство аэрофотосъемочными работами, вести систематический контроль за выполнением производственного плана, приказов и указаний, руководств и наставлений, регламентирующих проведение аэрофотосъемочных работ;

— требовать от командиров аэрофотосъемочных самолетов выполнения высокопроизводительных полетов при строгом соблюдении технологии, правильного и аккуратного оформления полетной и другой документации;

— отменять полеты на аэрофотосъемку, если по условиям погоды или неисправности аппаратуры не обеспечивается надежное качество аэрофотосъемочных работ и безопасность полетов;

— обеспечивать четкое и своевременное выполнение приказов, указаний, распоряжений;

— требовать от всех работников АФСП строгого соблюдения трудовой дисциплины;

— организовывать совместно с партийной и общественными организациями социалистическое соревнование в АФСП;

— контролировать рациональное использование оборудования, всех материальных ценностей и обеспечивать их сохранность;

— обеспечивать развитие рационализации и изобретательства в АФСП.

5.3. Начальник АФСП несет ответственность:

— за выполнение задач и функций, предусмотренных данным Положением;

— за организацию аэрофотосъемочных работ, качественное и своевременное выполнение производственного плана, эффективное использование аэрофотосъемочных самолетов (вертолетов);

— за выполнение договорных обязательств, своевременную сдачу материалов «Заказчикам»;

— за строгое соблюдение технических требований, предусмотренных проектом, и требований ОПА—80;

— за разработку мероприятий по вопросам развития производства, повышения производительности труда, снижения себестоимости аэрофотосъемочной продукции и повышения экономической

эффективности аэрофотосъемочных работ;

— за строгое соблюдение государственной и финансовой дисциплины;

— за правильность оформления и приема на работу временных работников, нанимаемых на месте базирования АФСП;

— за соблюдение требований режима работ;

— за сбор и сдачу серебра из серебросодержащих отходов при производстве аэрофотосъемочных работ;

— за внедрение в производство новой аэрофотосъемочной и фотолабораторной техники, совершенствование технологии;

— за рационализацию и изобретательство;

— за соблюдение правил техники безопасности и выполнение противопожарных мероприятий в АФСП;

— за правильное ведение оперативного учета, за своевременность и полноту отчетов по работам АФСП;

— за высокую трудовую дисциплину, морально-психологический климат в трудовом коллективе, организацию социалистического соревнования и политико-воспитательную работу в АФСП.

Приложение 18

Авиаотряд_____ *Форма № 10-АФ*

АКТ

ПРИЕМКИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

На основании производственно-технического задания на аэрофотосъемку от_____19 г. экипажем самолета_____ партии №_____ в составе:

1. Первый пилот _____
2. Второй пилот _____
3. Бортмеханик _____
4. Штурман _____
5. Бортоператор _____
6. Бортрадист _____
7. Второй бортоператор _____
8. _____

выполнена и завершена аэрофотосъемка на площади_____км^2 за время с____ по____19 г.

Маршрутной съемки пог. км_____ за время с____ по_____19 г. км^2_____

АФА, тип_____ №_____ фокус_____мм

Формат снимка _____ см_____

Произведены полеты_____

согласно полетным листам №_____

№ участка	Шифр объекта и условная номенклатура трапеций	АФА	Масштаб залета	Площадь, км²	Высота полета	Группа районов	Примечание

Итого_____

Работу приняли: Начальник АФСП_____

Начальник фотограммлаборатории_____

Работу сдал: Командир ВС (штурман)_____

«____»_____19 г.

Приложение 19

ТИПОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ О ГРУППЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В АЭРОФОТОСЪЕМОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

1. *Общие положения.*

1.1. Группа технического контроля организуется в аэрофотосъемочном производстве авиапредприятий для обеспечения высокого качества аэрофотосъемочной продукции, изготовляемой АФСП и камеральными производствами в строгом соответствии стандартам, ОПА—80 и техническим условиям, для контроля соблюдения установленной технологии на всех стадиях производства, а также качества поступающих в аэрофотосъемочное производство материалов.

1.2. В случаях, когда в структуре аэрофотосъемочного производства не предусмотрена группа технического контроля, права,

обязанности и ответственность, указанные в настоящем Положении, распространяются на лиц, на которых возлагается технический контроль за качеством продукции.

1.3. Группа технического контроля возглавляется старшим инженером, который подчиняется начальнику аэрофотосъемочного производства. Назначение его на должность, освобождение от должности, поощрения и взыскания производятся только вышестоящей по отношению к авиапредприятию организацией — управлением ГА по представлению руководителя авиапредприятия.

1.4. Работники технического контроля подчиняются руководителю группы технического контроля и в своей производственной деятельности выполняют его указания.

1.5. Вся изготовляемая АФСП и камеральным производством продукция может быть представлена «Заказчикам» только после приемки ее работниками технического контроля и оформления в установленном порядке документов, удостоверяющих качество готовой продукции.

1.6. Разногласия между руководителем авиапредприятия и руководителем группы технического контроля по вопросам качества продукции разрешаются начальником управления ГА.

1.7. Распоряжения руководителя группы технического контроля о прекращении приемки и отправки готовой аэрофотосъемочной продукции согласовываются с начальником управления ГА.

1.8. Распоряжение руководителя группы технического контроля о прекращении приемки и отправки готовой аэрофотосъемочной продукции «Заказчику» может быть отменено руководителем авиапредприятия только письменным приказом с немедленным докладом об этом начальнику управления ГА.

1.9. Осуществляемая работниками технического контроля проверка качества аэрофотосъемочной продукции не освобождает начальника АФСП, экипажи, начальников лабораторий и камеральных производств от ответственности за выпуск продукции некачественной или несоответствующей стандартам, ОПА—80, техническим условиям или некомплектной продукции руководимыми ими участками производства.

1.10. Штаты группы технического контроля аэрофотосъемочного производства авиапредприятий устанавливаются в соответствии с нормативами численности, утвержденными МГА.

1.11. Группа технического контроля в своей деятельности руководствуется действующим законодательством, Воздушным кодексом Союза ССР, приказами и указаниями МГА, начальника управления ГА, руководителя авиапредприятия и настоящим Положением.

2. Основные задачи группы технического контроля.

2.1. Обеспечение высокого качества и комплектности изготовляемой аэрофотосъемочной продукции АФСП и камеральными

производствами, соответствия этой продукции стандартам, ОПА—80 и техническим условиям.

2.2. Рассмотрение рекламаций к аэрофотосъемочной продукции, изготовленной в АФСП и камеральном производстве, установление причин выпуска недоброкачественной продукции и выявление лиц, виновных в этом, а также технический учет брака и анализ причин, вызвавших брак.

2.3. Выдача заключений о приемке готовой аэрофотосъемочной продукции, соответствующей стандартам, ОПА—80 и техническим условиям, составление документов, удостоверяющих качество представленной продукции.

2.4. Оформление актов и других документов по рекламациям на недоброкачественные аэрофотосъемочные материалы (аэрофотопленка, фотобумага и т. д.) и химикаты, поступающие в аэрофотосъемочное производство.

3. Функции группы технического контроля.

Группа технического контроля выполняет следующие основные функции:

3.1. Осуществляет контроль:

3.1.1. за состоянием технических средств выполнения аэрофотосъемки, лабораторного оборудования, контрольно-измерительной техники и других приборов, своевременным выполнением регламентов и проверок, наличием паспортов;

3.1.2. за качеством аэрофотопленки, фотобумаги, химикатов и других материалов, поступающих в авиапредприятия, соответствием их стандартам и техническим условиям, оформлением документов для предъявления претензий поставщикам;

3.1.3. за соблюдением технологических режимов на всех стадиях аэрофотосъемочного производства экипажами самолетов (вертолетов), фотолабораториями, фотограмметрическими лабораториями, работниками специального контроля и другими службами, имеющими отношение к изготовлению аэрофотосъемочной продукции;

3.1.4. за правильностью хранения на складах аэрофотопленок, фотобумаги, химикатов и других материалов, а также готовой аэрофотосъемочной продукции.

3.2. Участвует в работе фотолабораторий, фотограмметрических лабораторий, камерального производства и аэрофотосъемочных экипажей по изучению причин производственного брака и снижения выхода продукции высшего качества.

3.3. Участвует в разработке и осуществлении мероприятий по повышению качества аэрофотосъемочной продукции, по предупреждению брака и устранению причин выпуска продукции низкого качества.

3.4. Производит разбор рекламаций «Заказчика», поступивших на аэрофотосъемочную продукцию, устанавливает причины

выпуска некачественной продукции и выявляет лиц, виновных в этом.

3.5. Проверяет при приемке аэрофотосъемочной продукции:

3.5.1. фотографическое качество аэронегативного материала;

3.5.2. фотограмметрическое качество материалов аэрофотосъемки;

3.5.3. наличие и качество фотопленок спецприборов (радиовысотомера, статоскопа и т. д.), правильность нумерации аэронегативов;

3.5.4. репродукции накидных монтажей и правильность их оформления;

3.5.5. соответствие фактического количества маршрутов расчетному;

3.5.6. полноту контрольных и фотограмметрических измерений;

3.5.7. правильность составления паспортов аэрофотосъемки, правильность оформления и комплектность готовых материалов.

3.6. Выдает сертификат или иной документ, удостоверяющий качество аэрофотосъемочной продукции.

3.7. Участвует в сдаче готовой продукции «Заказчику».

3.8. Организует техническую учебу по повышению квалификации работников аэрофотосъемочного производства.

3.9. Принимает участие в подготовке мероприятий, связанных с внедрением новых стандартов, а также в разработке и внедрении наиболее совершенных систем и методов контроля, предусматривающих механизацию и автоматизацию контрольных операций и создание необходимых для этих целей средств.

4. Права, обязанности и ответственность руководителя группы технического контроля.

4.1. Руководитель группы технического контроля или лицо, его заменяющее, имеет право:

4.1.1. прекращать приемку и запрещать отправку готовой аэрофотосъемочной продукции, не соответствующей стандартам, ОПА—80, техническим условиям и договору, с немедленным докладом руководителю авиапредприятия;

4.1.2. требовать от начальника аэрофотосъемочного производства, начальника АФСП и камерального производства приостановления изготовления аэрофотосъемочной продукции на тех участках производства, где изготовляемая аэрофотосъемочная продукция не соответствует стандартам, ОПА—80, техническим условиям;

4.1.3. ходатайствовать о снижении размеров или лишении премий начальникам АФСП, камеральных производств, фотолабораторий, фотограммлабораторий, экипажам ВС, отдельным исполнителям, не обеспечившим надлежащего качества продукции;

4.1.4. запрещать использование контрольно-измерительных приборов, не проверенных в установленном порядке;

4.1.5. вносить предложения о назначении и перемещении работников технического контроля аэрофотосъемочного производства, а также о поощрении и наложении взысканий;

4.1.6. представительствовать от имени авиапредприятия при рассмотрении вопросов качества аэрофотосъемочной продукции, изготовленной в аэрофотосъемочном производстве.

4.2. Руководитель группы технического контроля или лицо, его заменяющее, обязан:

4.2.1. содействовать выполнению аэрофотосъемочных работ в установленные сроки и с высоким качеством;

4.2.2. обеспечивать бесперебойную работу на аэрофотосъемочном производстве и выполнение им задач, определенных настоящим Положением;

4.2.3. запрещать выпуск аэрофотосъемочной продукции при отсутствии на нее утвержденных в установленном порядке стандартов, технических условий или других, заменяющих их документов;

4.2.4. контролировать соблюдение экипажами аэрофотосъемочных ВС, лабораториями и службами исполнение утвержденных технологических режимов, методик и рецептуры;

4.2.5. браковать материалы, не соответствующие по качеству стандартам, ОПА—80, техническим условиям;

4.2.6. информировать руководителя авиапредприятия, начальника аэрофотосъемочного производства о всех случаях предъявления к приемке недоброкачественной аэрофотосъемочной продукции, требуя немедленного принятия мер, исключающих подобные случаи;

4.2.7. требовать от начальников АФСП и камеральных производств, чтобы вся аэрофотосъемочная продукция, за исключением контактных отпечатков, передаваемых по условиям договора «Заказчику» с их приемкой для немедленного использования, предъявлялась техническому контролю;

4.2.8. принимать аэрофотосъемочную продукцию, предъявленную только комплектно, с предварительной оценкой изготовителя.

4.3. Руководитель группы технического контроля или лицо его заменяющее, несет ответственность:

4.3.1. за качество и комплектность продукции, сдаваемой «Заказчику»;

4.3.2. за своевременную оценку качества аэрофотосъемочной продукции;

4.3.3 за правильность оформления документов, удостоверяющих качество и комплектность принятой аэрофотосъемочной продукции;

4.3.4. за правильность организации работы технического контроля в АФСП и камеральных производствах по оценке качества продукции и своевременность ее приемки.

Приложение 20

Форма № 11-АФ

Согласен
Начальник аэрофотосъемочного производства

А К Т «_____»_____198 г.

приемки готовой продукции от начальника партии №_____отряда №_____

«_____»_____198 г._____

Настоящий акт составлен инженером по техническому контролю _____ и начальником партии №_____ в нижеследующем:

Начальник партии № _____предъявил для приемки следующие материалы аэрофотосъемки по объекту _____

1. Аэронегативы основного залета, показаний статоскопа и радиовысотомера.
2. Контактные отпечатки в _____экземплярах.
3. Репродукции накидных монтажей с паспортами.
4. Негативы репродукций накидных монтажей аэрофотосъемки.
5. Журналы регистрации материалов аэрофотосъемки.
6. Журналы фотограмметрической оценки аэрофотосъемочного материала.
7. Отпечатки с контрольных негативов прикладной рамки АФА.
8. Характеристика АФА, содержащая величины дисторсии по осям и зонам, координаты главной точки и расстояния между координатными метками.
9. Условия фотографической обработки.
10. _____

В результате проверки работ и просмотра предъявленных к сдаче материалов и документов установлено:

1. Аэрофотосъемка производилась в масштабе _____АФА тип _____ №_____ с объективом тип_____ №_____фокус_____мм.

2. Работа выполнена в соответствии с _____

_____

_____

На основании вышеизложенного принимаются работы в следующем объеме:

№ п/п	Шифр объекта и условная номенклатура	Экипаж самолета	Объем		Группа района	Горы, равн.	Оценка	
			физ. км^2	привед. км^2			«хор.»	«уд.»

Приложение. Паспорта съемочных участков, картограмма на_____листах.

Принял инженер по техническому контролю_____

Сдал начальник партии_____

Приложение 21

Форма № 15—АФ

КАРТОЧКА БРАКА №_____

аэрофотосъемочной партии №_____отряда

_____за_____месяц 19 г.

1. Вид работ и наименование объекта_____
2. Фамилия исполнителя_____
3. Должность исполнителя_____
4. Сущность брака_____
5. Причина брака_____
6. Объем забракованной продукции_____

(количество негативов или контактных отпечатков и м-б съемки)

7. Количество часов, затраченных на брак_____

Начальник АФСП _____

Начальник фотограммлаборатории_____

Начальник фотолаборатории_____

Исполнитель_____

(подпись)

1. Стоимость забракованной работы в договорной стоимости_____
2. Сведения о переделке брака_____
3. Фактическая стоимость работ по переделке брака_____
4. Меры, принятые для предотвращения брака_____

*Начальник АФСП*_____

(подпись)

Приложение 22

Форма 26-АФ

По договору №____ от____19 г.
с _____

А К Т
ОБМЕРА ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ
ЗА _____ МЕСЯЦ 19_____ Г.

Мы, нижеподписавшиеся, начальник АФСП № _____, начальник фотолаборатории _____, начальник фотограммлаборатории _____, составили настоящий акт в том, что перечисленные ниже работы выполнены, соответствуют ОПА—80 и условиям договора и на основании обмера составляют:

Шифр объекта и номер участка	Масштаб аэрофотосъемки	Единица измерения	Стоимость единицы	Объем по договору		Выполнено работ			
						за отчетный период		всего с начала работ	
				количество	сумма	количество	сумма	количество	сумма

Всего на сумму _____

Начальник АФСП № _____

Начальник фотолаборатории _____

Начальник фотограммлаборатории _____

Приложение 23

Форма № 31-АФ

ЗАДАНИЕ № _____

На производство полетов по выполнению аэрофотосъемочных работ в период с 19 г. _____ по _____ 19 г.

Командиру ВС _____

_____

(тип, опознавательный знак, принадлежность подразделения)

_____ ГА

_____

(фамилия, имя, отчество командира ВС)

В соответствии с планом работы подразделения на 19 г. _____

_____

_____

Вам поручается производство полетов по выполнению аэрофотосъемки на территории _____

(наименование республики, края, области, на территории

_____

которых будут выполняться полеты по съемке)

_____

_____

Состав экипажа:

Второй пилот _____

(фамилия, имя, отчество)

Штурман _____

Бортмеханик _____

Бортрадист _____

Бортоператор _____

Обслуживающий технический состав (наземный):

Авиатехник _____

Авиамоторист _____

При выполнении задания руководствоваться следующим:

1. Выполнение полетов производить при минимумах погоды _____

2. При выполнении полетов устанавливается следующий обязательный порядок связи: _____

(указывается обязательный минимум связи, порядок, сроки, с кем

должен поддерживать связь в районе работ и другие указания

по связи при выполнении задания)

3. Метеорологическое обеспечение полетов _____

(указывается порядок обеспечения в районе работ, получение

прогнозов и фактической погоды в районе работ, при каких

условиях разрешается вылет без прогноза и т. д.)

4. Кроме произведенных полетов по выполнению аэрофотосъемки разрешается производство и тренировочных полетов.

5. При необходимости и возможности в целях наиболее полного и производительного использования ВС разрешается выполнение полетов с попутной коммерческой загрузкой.

6. Допустимая полетная масса ВС _____

(указывается допустимая

полетная масса при выполнении полетов различных категорий)

7. Масса конструкции ВС _____ кг.

8. Центровка пустого ВС _____ кг.

9. Выполнение всех полетов, предусмотренных настоящим заданием, производить только с разрешения начальника АФСП на основании письменного задания на полет по установленной МГА форме.

10. Дополнительные указания по выполнению задания _____

(указываются отдельные особенности выполнения полетов

в районе работ, пункты выполнения регламентных работ,

обеспечение заправкой ГСМ, наличие зон с особым режимом

полетов и другие условия, которые должны быть предусмотрены

экипажем при выполнении задания)

11. Все полеты производить в строгом соответствии с настоящим заданием, а также наставлениями, инструкциями и приказами, регламентирующими летную и техническую работу в гражданской авиации СССР.

12. Выполнение полетов, не предусмотренных настоящим заданием, производить только с моего или моих заместителей разрешения.

13. К месту работы вылететь по получении задания на перелет.

Командир отряда (эскадрильи) _____

_____ ГА _____
(подпись)

«_____» _____ 19 г.

*Приложение 25**

РАЗГРАФКА И НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТОВ КАРТ МАСШТАБОВ 1 : 500 000, 1 : 300 000, 1 : 200 000 и 1 : 100 000

За основу разграфки и номенклатуры листов карт масштабов 1 : 500 000, 1 : 300 000, 1 : 200 000 и 1 : 100 000 принят лист карты масштаба 1 : 1 000 000. Лист карты масштаба 1 : 1 000 000 делится на:

— четыре листа масштаба 1 : 500 000 с обозначением трапеций заглавными буквами русского алфавита (А, Б, В, Г);

— девять листов масштаба 1 : 300 000 с обозначением трапеций римскими цифрами (от I до IX);

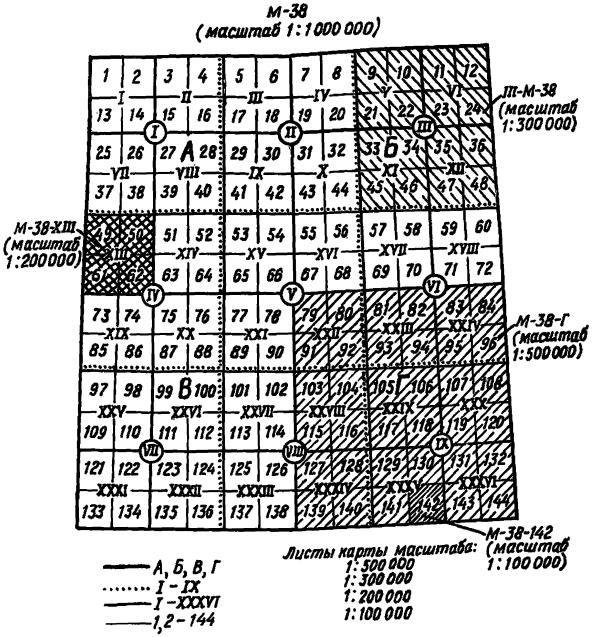
— 36 листов масштаба 1 : 200 000 с обозначением трапеций римскими цифрами (от I до XXXVI);

— 144 листа масштаба 1 : 100 000 с обозначением трапеций арабскими цифрами (от 1 до 144).

Размеры сторон и обозначения листов:

Масштаб	Размер стороны трапеции		Обозначение номенклатуры
	по широте	по долготе	
1:500 000	2°00′	3°00′	М-38-Г
1:300 000	1°30′	2°00′	Ш-М-38
1:200 000	0°40′	1°00′	М-38-XIII
1:100 000	0°20′	2°30′	М-38-142

* Прил. 24 (вклейка) см. в конце настоящего Руководства.


М-38
(масштаб 1:1 000 000)
III-М-38
(масштаб
1:300 000)
М-38-XIII
(масштаб
1:200 000)
М-38-Г
(масштаб
1:500 000)
М-38-142
(масштаб
1:100 000)
А, Б, В, Г
I – IX
I – XXXVI
1, 2 – 144
Листы карты масштаба:
1:500 000
1:300 000
1:200 000
1:100 000

РАЗГРАФКА И НОМЕНКЛАТУРА ТРАПЕЦИЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБОВ 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000, 1 : 5000 и 1 : 2000

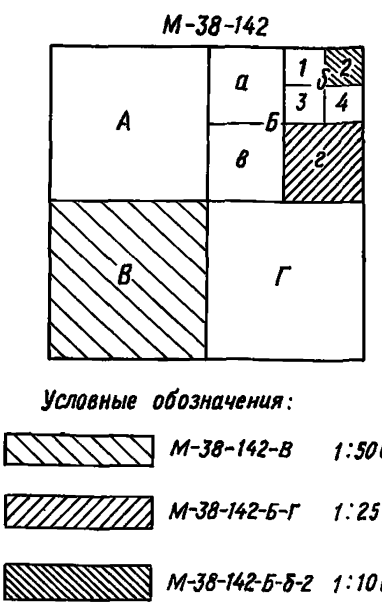
За основу разграфки трапеций топографических карт и планов в масштабах 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000, 1 : 5000 принята трапеция масштаба 1 : 100 000. Лист карты масштаба 1 : 100 000 делится на такое количество листов:

— 4 листа масштаба 1 : 50 000;
— 16 листов масштаба 1 : 25 000;
— 64 листа масштаба 1 : 10 000;
— 256 листов масштаба 1 : 5000.

Для получения листа карты масштаба 1 : 2000 лист карты масштаба 1 : 5000 делится на 9 частей.

Размеры сторон и обозначения трапеций масштаба (номенклатуры) 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000, 1 : 5000 и 1 : 2000

Масштаб	Размер стороны трапеции		Образец обозначения номенклатуры
	по ширине	по долготе	
1:50 000	10′0″	15′0″	М-38-142-В
1:25 000	5′0″	7′30″	М-38-142-Б-г
1:10 000	2′30″	3′45″	М-38-142-Б-б-2
1:5000	1′15″	1′52″5	М-38-142-(256)
1:2000	25″	37″5	М-38-142-(256-в)



Масштаб 1:100 000

М-38-142

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17		19		21		23		25		27		29			32
33			36		38		40		42		44		46		48
49		51		53		55		57		59		61			64
65			68		70		72		74		76		78		80
81		83		85		87		89		91		93			96
97			100		102		104		106		108		110		112
113		115		117		119		121		123		125			128
129	130		132		134		136		138		140		142		144
145		147		149		151		153		155		157		159	160
161			164		166		168		170		172		174		176
177		179		181		183		185		187		189		191	192
193			196		198		200		202		204		206		208
209		211		213		215		217		219		221		223	224
225			228		230		232		234		236		238		240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256

М-38-142-(256) 1:5000

Масштаб 1:5000

М-38-142-(256)

а	б	в
г	д	е
ж	з	и

М-38-142-(256-в) 1:2000

Таблица для определения времени начала — конца аэрофотосъемки для широт от 40° до 80° СШ и всех долгот территории СССР

Дата	Склонение	$h^0_{\odot}$ Солнца	L тени	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
10 апреля	+8	20	2,75	10.17—19.43	10.19—19.41	10.19—19.41	10.21—19.39	10.23—19.37	10.27—19.33	10.29—19.31	10.33—19.27	10.37—19.23	10.41—19.19	10.45—19.15
		27	2	10.53—19.07	10.55—19.05	10.59—19.01	11.03—18.57	11.07—18.53	11.11—18.45	11.15—18.45	11.23—18.37	11.31—18.29	11.39—18.21	11.47—18.13
		34	1,5	11.32—18.28	11.36—18.24	11.40—18.20	11.46—18.14	11.52—18.08	12.00—18.00	12.08—17.52	12.12—17.48	12.30—17.30	12.46—17.14	13.06—16.54
21 апреля	+12	20	2,75	10.05—19.55	10.05—19.55	10.05—19.55	10.05—19.55	10.07—19.53	10.09—19.51	10.11—19.49	10.13—19.47	10.13—19.47	10.15—19.45	10.19—19.41
		27	2	10.43—19.17	10.45—19.15	10.47 19.13	10.49—19.11	10.51—19.09	10.53—19.07	10.57—19.03	11.01—18.59	11.05—18.55	11.09—18.51	11.17—18.43
		34	1,5	11.19—18.41	11.23—18.37	11.25—18.35	11.29—18.31	11.33—18.27	11.39—18.21	11.45 18.15	11.53—18.07	12.01—17.59	12.13—17.47	12.25—17.35
1 мая	+15	20	2,75	9.59—20.01	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.57—20.03	9.59—20.01	9.59—20.01
		27	2	10.33—19.27	10.35—19.25	10.37—19.23	10.37—19.23	10.39—19.21	10.41—19.19	10.43—19.17	10.47—19.13	10.49—19.11	10.51—19.09	10.57—19.03
		34	1,5	11.11—18.49	11.13—18.47	11.15—18.45	11.19—18.41	11.21—18.39	11.25—18.35	11.29 18.31	11.35—18.25	11.43—18.17	11.51—18.09	11.59—18.01

Продолжение прил. 27

Дата	Склонение	$h^0_{\odot}$ Солнца	L тени	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
18 мая	+18	20	2,75	9.50—20.10	9.48—20.12	9.48—20.12	9.46—20.14	9.44—20.16	9.44—20.16	9.44—20.16	9.44—20.16	9.42—20.18	9.40—20.20	9.40—20.20
		27	2	10.25—19.35	10.25—19.35	10.25—19.35	10.25—19.35	10.25—19.35	10.27—19.33	10.27—19.33	10.29—19.31	10.31—19.29	10.33—19.27	10.35—19.25
		34	1,5	11.02—18.58	11.04—18.56	11.06—18.54	11.08—18.52	11.08—18.52	11.09—18.48	11.14—18.46	11.18—18.42	11.22—18.38	11.28—18.32	11.36—18.24
28 мая	+20	20	2,75	9.44—20.16	9.42—20.18	9.40—20.20	9.38—20.22	9.36—20.24	9.34—20.26	9.34—20.26	9.32—20.28	9.30—20.30	9.28—20.32	9.26—20.34
		27	2	10.20—19.40	10.18—19.42	10.18—19.42	10.18—19.42	10.18—19.42	10.18—19.42	10.18—19.42	10.20—19.40	10.20—19.40	10.22—19.38	10.25—19.35
		34	1,5	10.56—19.04	10.56—19.04	10.56—19.04	10.58—19.02	11.00—19.00	11.02—18.58	11.04—18.56	11.06—18.54	11.10—18.50	11.16—18.44	11.20—18.40
12 июня	+22	20	2,75	9.34—20.26	9.32—20.28	9.30—20.30	9.28—20.32	9.24—20.36	9.22—20.38	9.20—20.40	9.18—20.42	9.16—20.44	9.14—20.46	9.12—20.48
		27	2	10.12—19.48	10.12—19.48	10.10—19.50	10.08—19.52	10.06—19.54	10.06—19.54	10.06—19.54	10.06—19.54	10.06—19.54	10.06—19.54	10.06—19.54
		34	1,5	10.48—19.12	10.48—19.12	10.48—19.12	10.48—19.12	10.50—19.10	10.52—19.08	10.52—19.08	10.54—19.06	10.56—19.04	11.00—19.00	11.02—18.58
24 июня	+23	20	2,75	9.28—20.32	9.24—20.36	9.22—20.38	9.20—20.40	9.18—20.42	9.14—20.46	9.12—20.48	9.10—20.50	9.06—20.54	9.04—20.56	9.02—20.58
		27	2	10.06—19.54	10.04—19.56	10.02—19.58	10.02—19.58	10.00—20.00	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.56—20.04	9.56—20.04
		34	1,5	10.42—19.18	10.42—19.18	10.42—19.18	10.42—19.18	10.42—19.18	10.42—19.18	10.42—19.18	10.44—19.16	10.46—19.14	10.50—19.10	10.54—19.06

8 июля	+22	20	2,75	9.26—20.34	9.24—20.36	9.22—20.38	9.20—20.40	9.18—20.42	9.16—20.44	9.12—20.48	9.10—20.50	9.08—20.52	9.06—20.54	9.04—20.56
		27	2	10.04—19.56	10.04—19.56	10.02—19.58	10.00—20.00	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02
		34	1,5	10.40—19.20	10.40—19.20	10.40—19.20	10.40—19.20	10.42—19.18	10.44—19.16	10.44—19.16	10.46—19.14	10.48—19.12	10.52—19.08	10.54—19.06
21 июля	+20	20	2,75	9.34—20.26	9.32—20.28	9.30—20.30	9.28—20.32	9.26—20.34	9.24—20.36	9.24—20.36	9.22—20.38	9.20—20.40	9.18—20.42	9.16—20.44
		27	2	10.10—19.50	10.08—19.52	10.08—19.52	10.08—19.52	10.08—19.52	10.08—19.52	10.08—19.52	10.10—19.50	10.10—19.50	10.12—19.48	10.14—19.46
		34	1,5	10.46—19.14	10.46—19.14	10.46—19.14	10.48—19.12	10.50—19.10	10.52—19.08	10.54—19.06	10.56—19.04	11.00—19.00	11.06—18.54	11.10—18.50
1 августа	+18	20	2,75	9.40—20.20	9.38—20.22	9.38—20.22	9.36—20.24	9.34—20.26	9.34—20.26	9.34—20.26	9.34—20.26	9.32—20.28	9.30—20.30	9.30—20.30
		27	2	10.16—19.44	10.16—19.44	10.16—19.44	10.16—19.44	10.16—19.44	10.18—19.42	10.18—19.42	10.20—19.40	10.22—19.38	10.24—19.36	10.26—19.34
		34	1,5	10.52—19.08	10.54—19.06	10.56—19.04	10.58—19.02	10.58—19.02	11.02—18.58	11.04—18.56	11.08—18.52	11.12—18.48	11.18—18.42	11.26—18.34
9 августа	+16	20	2,75	9.46—20.14	9.46—20.14	9.44—20.16	9.44—20.16	9.42—20.18	9.42—20.18	9.42—20.18	9.42—20.18	9.42—20.18	9.42—20.18	9.42—20.18
		27	2	10.22—19.38	10.22—19.38	10.22—19.38	10.24—19.36	10.26—19.34	10.28—19.32	10.30—19.30	10.32—19.28	10.34—19.26	10.38—19.22	10.42—19.18
		34	1,5	10.56—19.04	11.00—19.00	11.02—18.58	11.04—18.56	11.08—18.52	11.10—18.50	11.14—18.46	11.20—18.40	11.26—18.34	11.34—18.26	11.42—18.18
19 августа		20	2,75	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	10.00—20.00	10.00—20.00	10.00—20.00	10.00—20.00	10.04—19.56	10.08—19.52

Продолжение прил. 27

Дата	Склонение	$h^{\circ}_{\odot}$ Солнца	L тени	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
	+13	27	2	10.34—19.26	10.36—19.24	10.38—19.22	10.40—19.20	10.42—19.18	10.44—19.16	10.46—19.14	10.50—19.10	10.54—19.06	11.00—19.00	11.04—18.56
		34	1,5	11.12—18.48	11.14—18.46	11.16—18.44	11.20—18.40	11.24—18.36	11.28—18.32	11.34—18.26	11.40—18.20	11.48—18.12	11.58—18.02	12.08—17.52
31 августа	+9	20	2,75	10.16—19.44	10.18—19.42	10.18—19.42	10.20—19.40	10.22—19.38	10.24—19.36	10.26—19.34	10.28—19.32	10.30—19.30	10.34—19.26	10.40—19.20
		27	2	10.52—19.08	10.54—19.06	10.56—19.04	11.00—19.00	11.04—18.56	11.08—18.52	11.12—18.48	11.16—18.44	11.24—18.36	11.32—18.28	11.40—18.20
		34	1,5	11.30—18.30	11.32—18.28	11.36—18.24	11.42—18.18	11.48—18.12	11.56—18.04	12.04—17.56	12.12—17.48	12.24—17.36	12.38—17.22	12.56—17.04
10 сентября	+5	20	2,75	10.31—19.29	10.33—19.27	10.35—19.25	10.39—19.21	10.41—19.19	10.45—19.15	10.49—19.11	10.53—19.07	10.59—19.01	11.05—18.55	11.11—18.49
		27	2	11.07—18.53	11.11—18.49	11.15—18.45	11.19—18.41	11.27—18.33	11.34—18.29	11.39—18.21	11.47—18.13	11.55—18.05	12.07—17.53	12.23—17.37
		34	1,5	11.49—18.11	11.53—18.07	11.59—18.01	12.07—17.53	12.15—17.45	12.23—17.37	12.35—17.25	12.51—17.09	13.07—16.53	13.31—16.29	14.07—15.53
21 сентября	+1	20	2,75	10.49—19.11	10.51—19.09	10.57—19.03	11.01—18.59	11.05—18.55	11.11—18.49	11.15—18.45	11.23—18.37	11.31—18.29	11.39—18.21	11.51—18.19
		27	2	11.33—18.27	11.35—18.25	11.39—18.21	11.43—18.17	11.51—18.09	11.59—18.01	12.11—17.49	12.23—17.37	12.35—17.25	12.51—17.09	13.15—16.45
		34	1,5	12.11—17.49	12.19—17.41	12.27—17.33	12.35—17.25	12.45—17.15	12.59—17.01	13.15—16.45	13.39—16.21	14.16—15.44		
1 октября	—3	20	2,75	11.08—18.52	11.12—18.48	11.18—18.42	11.22—18.38	11.30—18.30	11.36—18.24	11.44—18.16	11.54—18.06	12.06—17.54	12.18—17.42	12.34—17.26
		27	2	11.48—18.12	11.54—18.06	12.02—17.58	12.10—17.50	12.14—17.46	12.30—17.30	12.46—17.14	13.02—16.58	13.22—16.38	13.58—16.02	
		34	1,5	12.32—17.28	12.42—17.18	12.54—17.06	13.08—16.52	13.26—16.34	13.46—16.14	14.22—15.38				
11 октября	—7	20	2,75	11.29—18.31	11.33—18.27	11.41—18.19	11.45—18.15	11.57—18.03	12.05—17.55	12.17—17.43	12.29—17.31	12.45—17.15	13.05—16.55	13.29—16.31
		27	2	12.09—17.51	12.17—17.43	12.29—17.31	12.41—17.19	12.53—17.07	13.09—16.51	13.29—16.31	14.01—15.59			
		34	1,5	13.01—16.59	13.13—16.47	13.31—16.29	13.53—16.07	14.25—15.35						
19 октября	—10	20	2,75	11.43—18.17	11.51—18.09	11.59—18.01	12.07—17.53	12.19—17.41	12.31—17.29	12.43—17.17	12.59—17.01	13.23—16.37	13.55—16.05	
		27	2	12.09—17.33	12.39—17.21	12.51—17.09	13.07—16.53	13.23—16.37	13.47—16.13	14.23—15.37				
		34	1,5	13.27—16.33	13.45—16.15	14.11—15.49								
31 октября	—14	20	2,75	12.04—17.56	12.12—17.48	12.24—17.36	12.36—17.24	12.52—17.08	13.08—16.52	13.28—16.32	13.56—16.04			
		27	2	12.56—17.04	13.12—16.48	13.28—16.32	13.52—16.08	14.28—15.32						
		34	1,5	14.12—15.48										

Продолжение прил. 27

Дата	Склонение	$h^0_{\odot}$ Солнца	L тени	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
10 ноября	—17	20	2,75	12.20—17.40	12.32—17.28	12.44—17.16	13.00—17.00	13.20—16.40	13.44—16.16	14.20—15.40				
		27	2	13.20—16.40	13.40—16.20	14.08—15.52								
		34	1,5											

Дата	Склонение	h°⊙ Солнца	L тени	62°	64°	66°	68°	70°	72°	74°	76°	78°	80°
10 апреля	+8	20	2,75										
		27	2										
		34	1,5	13.38—16.22									
21 апреля	+12	20	2,75										
		27	2										
		34	1,5	12.41—17.19	13.01—16.59	13.33—16.27							
1 мая		20	2,75	10.01—19.59	10.03—19.57	10.05—19.55	10.17—19.53						
1 мая	+15	27	2	11.03—18.57									
		34	1,5	12.11—17.49	12.23—17.37	12.43—17.17	13.11—16.49	13.55—16.05					
18 мая	+18	20	2,75	9.40—20.20	9.40—20.20	9.40—20.20	9.40—20.20	9.40—20.20					
		27	2	10.39—19.21	10.43—19.17								
		34	1,5	11.44—18.16	11.52—18.18	12.08—17.52	12.24—17.36	12.48—17.12	13.20—16.40				
28 мая	+20	20	2,75	9.26—20.34	9.24—20.36	9.22—20.38	9.20—20.40	9.20—20.40	9.18—20.42	9.16—20.44	9.14—20.46		
		27	2	10.24—19.36	10.28—19.32	10.32—19.28	10.44—19.16						
		34	1,5	11.28—18.32	11.36—18.24	11.44—18.16	11.58—18.02	12.16—17.44	12.40—17.20	13.12—16.48			
12 июня	+22	20	2,75	9.10—20.50	9.06—20.54	9.02—20.58	8.58—21.02	8.54—21.06	8.50—21.10	8.46—21.14	8.42—21.18	8.34—21.26	8.22—21.38
		27	2	10.08—19.52	10.10—19.50	10.12—19.48	10.14—19.46	10.18—19.42	10.22—19.38	10.30—19.30	10.38—19.22	10.56—19.04	11.10—18.50
		34	1,5	11.08—18.52	11.14—18.46	11.22—18.38	11.34—18.26	11.46—18.14	12.02—17.58	12.26—17.34	13.06—16.54		
24 июня	+23	20	2,75	8.58—21.02	8.54—21.06	8.50—21.10	8.44—21.16	8.40—21.20	8.34—21.26	8.26—21.34	8.18—21.42	8.10—21.50	7.54—22.06
		27	2	9.58—20.02	9.58—20.02	9.58—20.02	10.02—19.58	10.02—19.58	10.06—19.54	10.10—19.50	10.18—19.42	10.26—19.34	10.32—19.28

Продолжение прил. 27

Дата	Склонение	h° ⊙ Солнца	L тени	62°	64°	66°	68°	70°	72°	74°	76°	78°	80°
24 июня	+23	34	1,5	10.58—19.02	11.02—18.58	11.08—18.52	11.18—18.42	11.28—18.32	11.42—18.18	12.02—17.58	12.34—17.26	13.30—16.30	
8 июля	+22	20	2,75	9.02—20.58	8.58—21.02	8.54—21.06	8.50—21.10	8.46—21.14	8.42—21.18	8.38—21.22	8.34—21.26	8.26—21.34	8.14—21.46
		27	2	10.00—20.00	10.02—19.58	10.04—19.56	10.08—19.52	10.12—19.48	10.16—19.44	10.22—19.38	10.30—19.30	10.46—19.14	11.02—18.58
		34	1,5	11.02—18.58	11.06—18.54	11.14—18.46	11.26—18.34	11.33—18.27	11.54—18.06	12.12—17.48	12.58—17.02		
21 июля	+20	20	2,75	9.16—20.44	9.14—20.46	9.12—20.48	9.10—20.50	9.10—20.50	9.08—20.52	9.06—20.54	9.04—20.56	9.02—20.58	9.02—20.58
		27	2	10.14—19.46	10.16—19.44	10.22—19.38	10.24—19.36	10.30—19.30	10.38—19.22	10.48—19.12	11.02—18.58	11.26—18.34	11.58—18.02
		34	1,5	11.18—18.42	11.26—18.34	11.34—18.26	11.48—18.12	12.06—17.54	12.30—17.30	13.02—16.58			
1 августа	+18	20	2,75	9.30—20.30	9.30—20.30	9.30—20.30	9.30—20.30	9.30—20.30	9.32—20.28	9.34—20.26	9.36—20.24	9.42—20.18	9.46—20.14
		27	2	10.30—19.30	10.34—19.26	10.38—19.22	10.46—19.14	10.54—19.06	11.06—18.54	11.22—18.38	11.42—18.18	12.14—17.46	13.14—16.46
		34	1,5	11.34—18.26	11.42—18.18	11.58—18.02	12.14—17.46	12.38—17.22	13.10—16.50				
9 августа	+16	20	2,75	9.44—20.16	9.46—20.14	9.48—20.12	9.50—20.10	9.52—20.08	9.56—20.04	10.02—19.58	10.16—19.50	10.18—19.42	10.26—19.26
9 августа	+16	27	2	10.46—19.14	10.50—19.10	10.58—19.02	11.06—18.54	11.10—18.50	11.34—18.26	11.58—18.02	12.26—17.34	13.22—16.38	
		34	1,5	11.50—18.10	12.06—17.54	12.22—17.38	12.46—17.14	13.18—16.42					
19 августа	+13	20	2,75	10.08—19.52	10.12—19.48	10.16—19.44	10.22—19.38	10.28—19.32	10.36—19.24	10.48—19.12	11.04—18.56	11.24—18.36	12.00—18.00
		27	2	11.12—18.48	11.20—18.40	11.32—18.28	11.44—18.16	12.04—17.56	12.28—17.32	13.04—16.56			
		34	1,5	12.24—17.36	12.44—17.16	13.08—16.52	13.52—16.08						
31 августа	+19	20	2,75	10.46—19.14	10.52—19.08	11.00—19.00	11.08—18.52	11.24—18.36	11.40—18.20	12.00—18.00	12.28—17.32	13.28—16.32	
		27	2	11.52—18.08	12.04—17.56	12.24—17.36	12.48—17.12	13.24—16.36					
		34	1,5	13.20—16.40	14.00—16.00								
10 сентября	+5	20	2,75	11.21—18.39	11.31—18.29	11.43—18.17	11.59—18.01	12.23—17.37	12.55—17.05	13.37—16.23			
		27	2	12.39—17.21	12.59—17.01	13.35—16.25							
		34	1,5										
21 сентября	+1	20	2,75	12.03—17.57	12.19—17.41	12.43—17.17	13.07—16.53	13.55—16.05					
		27	2	13.43—16.17									
		34	1,5										

Продолжение прил. 27

Дата	Склонение	$h^{\circ}_{\odot}$ Солнца	L тени	62°	64°	66°	68°	70°	72°	74°	76°	78°	80°
1 октября	—3	20	2,75	13.06—16.54	13.22—16.38	14.06—15.54							
		27	2										
		34	1,5										
11 октября	—7	20	2,75	14.05—15.55									
		27	2										
		34	1,5										

ПОЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦАМ

Для расчета московского времени начала и окончания аэрофотосъемки в зависимости от высоты Солнца над горизонтом (20, 27 и 34°) для любого района страны, расположенного на различных широтах и долготах территории Советского Союза, в таблице дано московское время для указанных выше высот Солнца в точках с различными широтами, лежащих на гринвичском меридиане.

Для определения моментов времени начала и окончания аэрофотосъемки достаточно из табличного времени вычесть значение во времени средней долготы участка

$$T_{моск.} = T_{табл} - \frac{\lambda_{ср.}}{15}.$$

Пример. Определить московское время начала и окончания аэрофотосъемки на участке с $\varphi_{ср.}=56°$ и $\lambda_{ср}=24°$ 10 сентября при длине тени не более 2,75 (высота Солнца равна 20°).

Решение. 1. Из таблицы: начало — 10 ч. 59 мин;
окончание — 19 ч 01 мин.

2. Поправка на долготу места $\lambda_{ср}=24°$ во времени составит $\frac{24}{15}=1{,}6$ ч$=1$ ч 36 мин.

Следовательно, начало будет в 10 ч 59 мин — 1 ч 36 мин$=$ $=9$ ч 23 мин и окончание в 19 ч 01 мин — 1 ч 36 мин$=17$ ч 25 мин.

Ответ. Для удовлетворения требования, чтобы длина тени не превосходила величины 2,75 (высота Солнца$\geqslant 20°$) аэрофотосъемку в данном районе следует проводить с 9 ч 23 мин до 17 ч 25 мин московского гражданского времени.

Приложение 28

Форма 30-АФ

Служит основанием для выполнения полета при наличии у экипажа задания на производство полетов, выданного командиром отряда, эскадрильи на период работы.

ЗАДАНИЕ НА ПОЛЕТ № _____

Командиру ВС _____

_____

(тип, опознавательный знак, принадлежность подразделению)

_____

(фамилия, имя, отчество командира ВС)

Проверяющий _____

(должность, фамилия, имя, отчество)

Второй пилот _____

Штурман _____

Бортрадист _____

Бортмеханик _____

Бортоператор _____

В соответствии с заданием на производство полетов № _____

от _____ командира _____

(наименование подразделения)

_____ ГА произведите полет _____

_____

(указывается подробно назначение полета: аэрофотосъемка — объект,

_____

№ участка, масштаб и абсолютная высота фотографирования,

_____

вспомогательно-служебный полет — цель полета, при совмещении

_____

с коммерческой загрузкой указать количество груза и пассажиров,

_____

учебно-тренировочные — цель тренировки)

по маршруту _____

_____

(маршрут полета с указанием пункта посадок)

Дата и время вылета _____

Полетная масса (допустимая) _____ кг

Масса конструкции _____ кг

Служебный груз _____ кг

Экипаж _____ кг

Служебные пассажиры и исполнители заказчика _____ кг

Загрузка _____ кг

Центровка пустого самолета _____ %

Начальник АФСП № _____

_____

(наименование подразделения)

(подпись)

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЗА

Экипаж самолета тип «_____» №_____ «_____»

Дата	Участки полета по маршруту	Расстояние, км	Взлет	Посадка	С-т пробыл в воздухе		Работа двигателя на земле	Горючее, кг		
					всего	в том числе ночью		остаток	заправлено	итого
			ч, мин	ч, мин	ч, мин	ч, мин	ч, мин			
	Итого									

ДАНИЯ НА ПОЛЕТ №_____

управления «_____» АО «_____» АЭ «_____» АФСП №

Масло, кг			Загрузка		Пасс. грузооборот, кг	Т•км	Полетная масса	Разрешение на вылет		Примечание
остаток	заправлено	итого	пас., чел.	почта, кг				центровка перед вылетом	вылет разрешен, подпись диспетчера (РД)	

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕТНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ ВОЗ

Объекты	Масштаб	АФА	Абсол. высота полета	Воздушная съемка			Итого ч, мин	Линейные км
				съемка, ч, мин	подлеты возвраты, ч, мин			
Итого . .								

Самолет обслуживали: авиатехник _____

командир _____
(подпись)

Заключение нач. АФСП _____

Отчет сдан «____»_____19____г.

Результаты рейса

1. Регулярность:
   туда _____
   обратно_____
2. Тонна-км:
   факт. _____
   предельн. _____
3. Производ. за 1 ч полета, км^2/ч
   _____
4. Время факт.
   в пути _____

Инженер-экономист

ДУШНЫХ СЪЕМКАХ И В СМЕШАННЫХ ПОЛЕТАХ

Транспортные перевозки		Вспомогательный и непроизводственный налет							
		Испытание		Тренировки		Перелет без груза		Итого	Примечания
		АФА	с-та, м-ра	съемочн.	летная				
ч, мин	км	ч, мин	ч, мин	ч, мин	ч, мин	ч, мин		ч, мин	

авиамоторист_____техник РЭСОС_____

штурман-аэрофотосъемщик_____
(подпись)

Израсходовано горючего____кг____I гр. днем _____ км
ночью км

Расход по норме_____кг_____II гр. днем _____ км
ночью км

_____III гр. днем _____ км
ночью км

Штурман АО

ОТМЕТКИ В АЭРОПОРТАХ

Вылет ниже минимума № 2

Аэропорт_____ дата_____19____г.

Диспетчер АДС_____

Синоптик _____ м. п.

Посадка ниже минимума № 2. Высота_____ Видимость_____

Аэропорт_____ дата_____19____г.

Диспетчер АДС_____

Синоптик _____ м. п.

Взлет ниже минимума № 2

Аэропорт_____ дата_____19____г.

Диспетчер АДС_____

Синоптик _____ м. п.

Посадка ниже минимума № 2. Высота_____ Видимость_____

Аэропорт_____ дата_____19____г.

Диспетчер АДС_____

Синоптик _____ м. п.

Взлет ниже минимума № 2

Аэропорт_____ дата_____19____г.

Диспетчер АДС_____

Синоптик _____ м. п.

Отметка о прохождении медосмотра:

_____

_____

Заключение командира АЭ_____

_____ 19____г. _____(подпись)

Заключение командира АО_____

_____19____г. _____(подпись)

Приложение 29
Форма 32-АФ

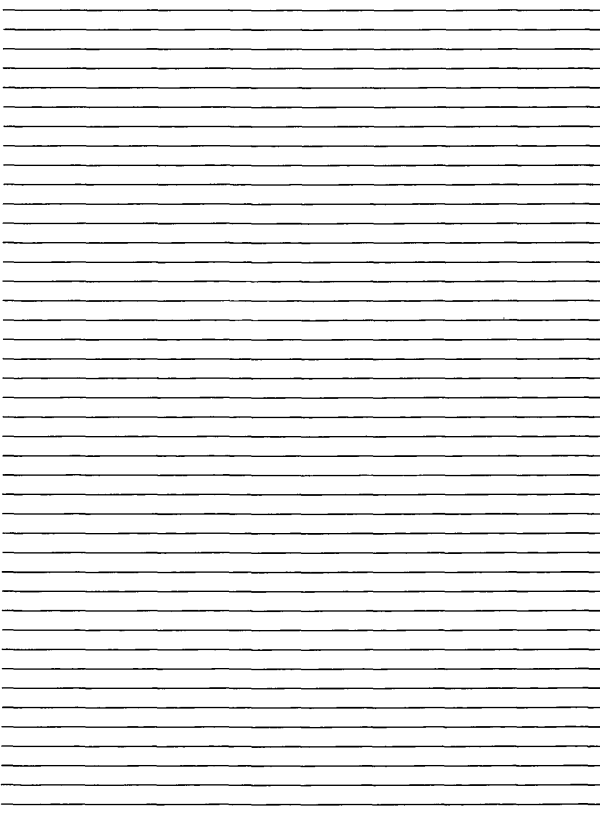
Начальнику аэрофотосъемочной партии №_____
***тов.*_____**

ДОНЕСЕНИЕ
О ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАТИВНОГО ЗАДАНИЯ НА ПОЛЕТ

«____»_____ 19 г. в период с_____ ч._____ мин
по_____ ч._____ мин
экипаж ВС №_____
штурман-аэрофотосъемщик_____ бортоператор_____
произвели аэрофотосъемку на следующих объектах и участках:
Шифр объекта_____
1. № участков_____
2. Колич. маршрутов_____
3. Высота полета над аэродромом_____
4. Температура воздуха на высоте_____
5. Температура воздуха в кабине на высоте_____
6. Давление на земле_____
7. Превышение аэродрома_____

На борту работала аппаратура:
1. АФА №_____
2. Гиростабилизирующая установка_____ №_____
3. Статоскоп №_____
4. Радиовысотомер №_____
5. Командный прибор_____
6. Дополнительные сведения_____

СХЕМА ЗАЛЕТА



*Штурман-аэрофотосъемщик*_____ *Бортоператор*_____

СПРАВКА ФОТОЛАБОРАТОРИИ

Полет от_____19 г. Самолет №_____

Штурман-аэрофотосъемщик_____ бортоператор_____

Количество аэрофотоснимков _____

Аэрофотопленка: тип_____ фабрика____ эмульсия №____ ось №____

чувствительность_____ дата выпуска_____

Условия съемки. Время: начало_____ конец_____

Освещение (наличие дымки) _____ ситуация_____

Видимость_____

Экспозиция _____

Диафрагма _____

Светофильтр №_____

Тип и № АФА_____ кассета №_____

Очередность проявления аэрофильмов в соответствии с залетом

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Дополнительные сведения: _____

_____

_____

_____

_____

_____

Штурман-аэрофотосъемщик

Бортоператор

Фотолабораторная обработка фильмов от «____» _____ 19 ____ г.

	Порядковый номер фильма							
	Дата проявления							
	Десенсибилизатор							
Проявление	Проявитель							
	Температура							
	Время проявления							
	Добавка в проявитель							
Фиксирование	Фиксаж							
	Температура							
	Время фиксирования							
Промывка	Способ промывки							
	Температура воды							
	Время промывки							
	Добавка							
	Концентрация глицерин. ванн							
	Дополнительная обработка							
	№ пробных негативов							
	№ концевых негативов							
	Колич. проявлен. негативов							
	Длина проявлен. концов							
	Оценка							

Начальник АФСП _____

Начальник фотолаборатории _____

Проявил лаборант _____

Заключение инженера техконтроля _____

_____

_____

_____

«____» _____ 19 ____ г. _____

(подпись)

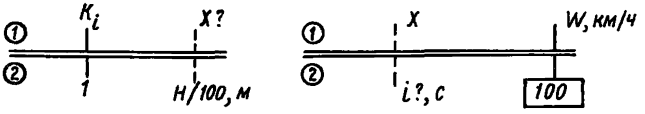
РАСЧЕТ ИНТЕРВАЛА ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ПО ДАННЫМ С ИНДИКАТОРОВ ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ И ТОПОГРАФИЧЕСКОГО РАДИОВЫСОТОМЕРА

Расчетная формула:

$$i = \frac{3{,}6 l_x H_{рв} (100\% - P_x)}{W_{дисс} f_к \cdot 100},$$

где i — интервал фотографирования;
l_x — размер стороны аэрофотоснимка;
$H_{рв}$ — истинная высота полета по индикатору радиовысотомера;
P_x — величина заданного продольного перекрытия, %;
$W_{дисс}$ — путевая скорость полета по индикатору доплеровского измерителя;
$f_к$ — фокусное расстояние аэрофотоаппарата.

Ключи для расчета интервала фотографирования на штурманской линейке:



где x — промежуточная величина,

$$K_i = \frac{3{,}6 l_x (100\% - P_x)}{f_к \cdot 100}.$$

Некоторые значения коэффициента K_i

Таблица 1

$f_к$, мм	P_x, %			l_x, мм
	60	63	80	
70	3,7	3,42	1,85	180
100	2,6	2,4	1,3	180
140	1,85	1,71	0,93	180
200	1,3	1,2	0,65	180

Таблица 2

$f_к$, мм	P_x, %			l_x, мм
	30	60	80	
200	3,78	2,16	1,08	300

ТАБЛИЦА
МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫДЕРЖЕК ПРИ АЭРОФОТОГРАФИРОВАНИИ С ЗАДАННОЙ ВЕЛИЧИНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО СДВИГА ИЗОБРАЖЕНИЯ $\delta_x = 0{,}05$ ММ

$$\tau_{max\ д} = \frac{\delta_x M}{278 W}, \text{с}$$

Носитель	Скорость W, км/ч	Масштабы аэрофотографирования (1:m)									
		1:2000	1:3000	1:5000	1:7000	1:10 000	1:15 000	1:20 000	1:25 000	1:30 000	1:35 000
	60	1:167	1:112	1:68							
	80	1:222	1:148	1:96							
Ка-26	100	1:277	1:185	1:112	1:79						
	120	1:334	1:222	1:133	1:96						
	140	1:388	1:260	1:156	1:111	1:78					
	160	1:444	1:296	1:178	1:127	1:89					
	180	1:500	1:334	1:200	1:143	1:100	1:76				
Ан-2	200	1:555	1:371	1:223	1:159	1:112	1:76				
	200	1:611	1:408	1:245	1:175	1:122	1:80				
	260		1:480	1:288	1:206	1:145	1:96	1:76			
Ил-14	300		1:555	1:336	1:237	1:168	1:111	1:84			
	340		1:620	1:380	1:270	1:190	1:124	1:104	1:76		
	360			1:400	1:286	1:200	1:134	1:100	1:83		
Ан-30	400			1:448	1:318	1:224	1:148	1:112	1:92	1:75	
	440			1:488	1:350	1:244	1:163	1:122	1:101	1:82	1:75

Таблица 1

НОРМЫ РАСХОДА АЭРОФОТОПЛЕНКИ РАЗМЕРОМ 19×6000 см НА 1000 км² ПЛОЩАДИ

Масштаб аэрофотосъемки	Норма расхода, м²		Масштаб аэрофотосъемки	Норма расхода, м²	
	для равнины	для гор		для равнины	для гор
1	2	3	4	5	6
1:500	28 837,61	38 781,23	1:15 500	32,78	43,33
1:1 000	7 252,28	9 745,64	1:16 000	30,93	40,86
1:1 500	3 242,34	4 353,81	1:16 500	29,25	38,61
1:2 000	1 834,58	2 461,65	1:17 000	27:70	36,54
1:2 500	1 181,04	1 583,56	1:17 500	26,28	34,65
1:3 000	824,97	1 105,33	1:18 000	24,97	32,91
1:3 500	609,64	816,22	1:18 500	23,77	31,30
1:4 000	469,47	628,10	1:19 000	22,66	29,82
1:4 500	373,09	498,79	1:19 500	21,62	28,44
1:5 000	303,94	406,07	1:20 000	20,66	27,16
1:5 500	252,64	337,28	1:20 500	19,77	25,97
1:6 000	213,50	284,83	1:21 000	18,94	24,87
1:6 500	182,96	243,91	1:21 500	18,17	23,84
1:7 000	158,65	211,36	1:22 000	17,44	22,87
1:7 500	138,99	185,04	1:22 500	16,76	21,97
1:8 000	122,85	163,44	1:23 000	16,12	21,12
1:8 500	109,43	145,49	1:23 500	15,53	20,32
1:9 000	98,16	130,41	1:24 000	14,96	19,57
1:9 500	88,59	117,62	1:24 500	14,43	18,87
1:10 000	80,40	106,67	1:25 000	13,93	18,20
1:10 500	67,59	89,93	1:25 500	12,70	16,40
1:11 000	61,93	82,35	1:26 000	12,28	15,85
1:11 500	56,98	75,72	1:26 500	11,89	15,33
1:12 000	52,62	69,88	1:27 000	11,51	14,83
1:12 500	48,77	64,72	1:27 500	11,15	14,36
1:13 000	45,34	60,13	1:28 000	10,81	13,92
1:13 500	42,28	56,03	1:28 500	10,49	13,50
1:14 000	39,53	52,35	1:29 000	10,18	13,09
1:14 500	37,05	49,04	1:29 500	9,89	12,71
1:15 000	34,81	46,05	1:30 000	9,61	12,35

Масштаб аэрофото-съемки	Норма расхода, $м^2$		Масштаб аэрофото-съемки	Норма расхода, $м^2$	
	для равнины	для гор		для равнины	для гор
1	2	3	4	5	6
1:30 500	9,35	12,00	1:44 500	5,03	6,36
1:31 000	9,09	11,67	1:45 000	4,94	6,25
1:31 500	8,35	11,35	1:45 500	4,85	6,14
1:32 000	8,62	11,05	1:46 000	4,77	6,03
1:32 500	8,40	10,76	1:46 500	4,69	5,93
1:33 000	8,19	10,48	1:47 000	4,61	5,82
1:33 500	7,98	10,22	1:47 500	4,54	5,73
1:34 000	7,79	9,96	1:48 000	4,46	5,63
1:34 500	7,60	9,72	1:48 500	4,39	5,54
1:35 000	7,42	9,48	1:49 000	4,32	5,45
1:35 500	7,25	9,26	1:49 500	4,25	5,36
1:36 000	7,08	9,04	1:50 000	4,19	5,27
1:36 500	6,93	8,83	1:60 000	3,18	3,97
1:37 000	6,77	8,64	1:70 000	2,54	3,14
1:37 500	6,63	8,44	1:80 000	2,11	2,59
1:38 000	6,48	8,26	1:90 000	1,80	2,19
1:38 500	6,35	8,08	1:100 000	1,57	1,90
1:39 000	6,21	7,91	1:110 000	1,39	1,68
1:39 500	6,09	7,74	1:120 000	1,25	1,50
1:40 000	5,96	7,58	1:130 000	1,14	1,36
1:40 500	5,85	7,43	1:140 000	1,04	1,24
1:41 000	5,73	7,28	1:150 000	0,97	1,14
1:41 500	5,62	7,13	1:160 000	0,90	1,06
1:42 000	5,51	7,00	1:170 000	0,85	0,99
1:42 500	5,41	6,68	1:180 000	0,80	0,93
1:43 000	5,31	6,73	1:190 000	0,75	0,88
1:43 500	5,21	6,60	1:200 000	0,72	0,83
1:44 000	5,12	6,48	1:250 000	0,59	0,67
			1:300 000	0,50	0,57

Таблица 2

КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА АЭРОФОТОПЛЕНКИ НЕСТАНДАРТНЫХ РАЗМЕРОВ И УСЛОВИЙ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ

Вид фотоматериала	Условия аэрофотосъемки	Коэффициент
Аэрофотопленка, м:	Аэрофотосъемка:	
0,19×60	при P⩾80%	2,0
0,19×60	при P⩾90%	4,0
0,19×120	Стандартные условия	0,95
0,32×60	То же	1,1
0,32×50	То же	1,2
0,19×60	Цветная, стандартные условия	1,15
0,32×60	То же	1,20
Фотопленка, мм:	Регистрация показаний радиовысотомера при:	
61,5	съемке АФА с кадром 18×18	0,11
61,5	съемке АФА с кадром 30×30	0,04
35	РВ=18Ж, фоторегистратор ТАУ-М:	
	для кадра 18×18	0,03
	для кадра 30×30	0,01
35	Регистрация показаний статоскопа	0,01
Вспомогательные процессы предприятия		0,10

Примечание. При аэрофотосъемке двумя АФА для второго АФА пользоваться коэффициентами в зависимости от условий аэрофотосъемки.

Таблица 3

КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА ФОТОБУМАГИ (ОТНОСИТЕЛЬНО НОРМ РАСХОДА АЭРОФОТОПЛЕНКИ)

Вид фотоматериала, м×м	Назначение	Коэффициент
Фотобумага форматная:		
0,18×0,18	Накидной монтаж	0,85
0,30×0,30	,,	0,95

Окончание табл. 3

Вид фотоматериала, м×м	Назначение	Коэффициент
0,18×0,18	Контактная печать (чистовая) 1 экз.	0,70
0,30×0,30	То же	0,80
0,18×0,18	Цветная контактная печать 1 экз.	0,75
0,30×0,30	То же	0,85
0,30×0,30	Репродукции накидного монтажа	0,06
	Вспомогательные процессы предприятия	0,10

Таблица 4

НОРМЫ РАСХОДА ХИМИКАТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЧЕРНО-БЕЛЫХ АЭРОФИЛЬМОВ И ОТПЕЧАТКОВ

Вид обрабатывающих дополнительных химикатов	Единица измерения	Расход на 1 м^2	
		аэрофотопленки	фотобумаги
Проявитель фенидоновый	Л	0,60	—
,, Чибисова или ВЦ	Л	0,75	0,60
,, фасованный УП-2; УП-4; УП-5; АСП-1; АСП-20	Банка на 5 л	0,18	0,10
Фиксаж БКФ — 2	Банка на 5 л	0,18	0,10
Бензотриазол	Г	0,30	—
Смачиватель СВ-1017	,,	1,20	—
Квасцы хромово-калиевые	,,	10,0	—
,, алюмо-калиевые	,,	10,0	5,0

Примечание. Количество химикатов, входящих в состав проявляющих и фиксирующих растворов, рассчитывается в соответствии с рецептурой, указанной в разд. 6 настоящего Руководства.

Таблица 5

НОРМЫ
РАСХОДА ХИМИКАТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ И СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование химикатов	Единица измерений	Расход на 1 м^2	
		аэрофото-пленки	фотобумаги
Цветной проявитель фасованный	Банка на 5 л	0,30	0,25
Цветной отбеливатель фасованный	То же	0,30	0,25
Цветной фиксаж фасованный	„	0,22	0,17
Кислота уксусная	кг	0,01	0,01
Квасцы хромово-калиевые	„	0,01	0,01
Таллий азотнокислый	г	2,00	—
Бензотриазол	„	0,10	0,10
Кислота борная	„	15,0	—
Фиксаж БКФ-2 или ЦПФ	Банка на 5 л	0,20	0,15

Примечание. Количество химикатов, входящих в состав растворов, рассчитывается в соответствии с рецептурой, указанной в разд. 6 настоящего Руководства.

Приложение 34

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ ОЧИСТКИ

Классификация воды	Краткая характеристика	Возможность использования	Метод очистки	Результаты очистки
1	2	3	4	5
Дождевая или полученная при таянии снега	Содержит растворимые газы (кислород, азот), углекислоту и незначительные количества солей щелочно-земельных металлов	Пригодна после очистки	Кипячение	Удаляются газы и вещества, находящиеся в коллоидном состоянии
Речная или озерная	Содержит нерастворимые органические вещества, продукты распада органических соединений, выделяющие сероводород; содержит углекислоту, аммонийные соли	Пригодна после очистки	Отстаивание; окисление марганцово-кислым калием; кипячение	Нерастворимые частицы оседают на дно
Болотная	Содержит большое количество гумусовых веществ во взвешенном состоянии, цвет желто-бурый, содержит примеси органических и неорганических веществ	Пригодна в исключительных случаях после очистки	Фильтрование, коагуляция, кипячение	Вода очищается от примесей и веществ, находящихся во взвешенном состоянии
Грунтовая	Содержит значительное количество растворимых веществ (кальций, нитраты, сернокислый натрий)	Пригодна после исследования и очистки	Кипячение	Удаляются газы, уменьшается жесткость
Морская и минеральная	Содержит до 4% минеральных солей (сернистые, кальциевые, магниевые и др.), органические вещества, а также сероводород	Пригодна в качестве промывной воды с последующей промывкой в пресной		

Примечание. Наилучшим способом очистки воды является дистиллирование. В этом случае вода очищается от всех примесей.

Приложение 35

ПРИМЕСИ В ВОДЕ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Примеси в воде	Окраска, внешний вид	Запах	Вкус	Способ удаления	Примечание
1	2	3	4	5	6
Органические вещества	Желтовато-бурая	—	—	Кипячение или добавление 0,03%-ного раствора марганцово-кислого калия (до появления розовой окраски)	Если розовая окраска не исчезнет через 15 мин, то марганцово-кислый калий больше не добавляют; через некоторое время вода обесцвечивается
Гидроокись железа и глина	Красновато-бурая	—	Вяжущий	Кипячение и отстаивание	
Нерастворимые примеси	Камни, песчинки, хлопья	—	—	Отстаивание	
Сероводород	—	Гнилостный	—	Кипячение	Запах определяется при нагревании воды до 40°С
Продукты гниения веществ животного и растительного происхождения	—	Гнилостный	—	Кипячение	
Поваренная соль	—	—	Соленый	Кипячение	
Гипс	—	—	Сладковатый	—	
Соль магния, соль кальция	—	—	Горьковатый	Перегонка или очистка химическим путем (коагуляция)	Без предварительной обработки вода не пригодна для фотографических целей
Аммиак	—	Нашатыря	—	Кипячение	

ФОТОХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АЭРОФОТОГРАФИИ

Наименование, химическая формула, молекулярный вес	Состояние, цвет, запах	Особенности	Хранение	Применение в фотографии
1	2	3	4	5
Аммиак, водный, NH_4OH, 17,01	Жидкость, бесцветная, острый	Хорошо растворим в воде, ядовит, имеет щелочную реакцию	Хранить в стеклянной посуде с притертой пробкой	Используется как контрастный чернитель при усилении негативов
Аммоний надсернокислый (персульфат аммония), $(NH_4)_2S_2O_8$, 228,22	Кристаллический порошок, бесцветный, без запаха	Растворим в холодной и горячей воде (1:1), при соприкосновении с воздухом разлагается	Хранить в темной посуде с пробкой	Используется для ослабления негативов, уменьшает их контрастность
Аммоний хлористый NH_4Cl, 53,53	Кристаллический порошок, белый	Хорошо растворим в холодной и горячей воде	Хранить в банках с притертой пробкой	Является составной частью быстродействующих фиксажей
Гидрохинон (парадиоксибензол), $C_6H_4(OH)_2$, 110,0	Игольчатые кристаллы, белого цвета с бурым оттенком	Хорошо растворим в спирте, горячей воде	Хранить в банках с притертой пробкой	Применяется в качестве проявляющего вещества; работает медленно, но дает хорошие контрастные негативы
Калий бромистый KBr, 119,1	Кубические кристаллы, белые, прозрачные	Легко растворимы в воде и в спирте, растворы имеют солоноватый вкус	Хранить в стеклянных банках желтого цвета с притертой пробкой	Входит в состав проявляющих растворов как противовуалирующее вещество
Калий железосинеродистый (красная кровяная соль) $KFe(CN)_6$, 329,0	Кристаллы крупные, красного цвета	Растворим в воде, не растворяется в спирте; ядовит	Хранить в банке темного стекла с притертой пробкой	Применяется при ослаблении негативов

Калий марганцовокислый, $KMnO_4$, 158,0	Кристаллы с металлическим блеском	Легко растворим в воде	Хранить в стеклянных банках	Применяется при ослаблении негативов
Калий метабисульфит (калий пиросернистокислый) $K_2S_2O_5$=, 222,0	Кристаллы бесцветные	Растворим в воде	Хранить в темных банках	Входит в состав кислых фиксирующих растворов
Калий углекислый (поташ), K_2CO_3; 138,2	Мелкий кристаллический порошок белого цвета	Хорошо растворим в воде, гигроскопичен, ядовит	Храниить в банках с притертой пробкой, залитой парафином	Используется в качестве щелочи в проявляющих растворах
Квасцы алюмо-калиевые, $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, 949,0	Кристаллы — октаэдры, бесцветные	Плохо растворяются в холодной воде, хорошо — в горячей	Хранить в банках с притертой пробкой	Используются при дублении эмульсии
Квасцы хромово-калиевые, $Cr_2(SO_4)K_2SO_4 \cdot 24H_2O$, 998,0	Кристаллы — октаэдры, темно-фиолетового или зеленого цвета	Хорошо растворимы в воде, не растворяются в спирте	Хранить в плотно закрытых банках	Используются при дублении эмульсии
Кислота уксусная, CH_3COOH, 60,0	Жидкость, бесцветная с резким запахом	Застывает при 3 °С, на воздухе улетучивается, ядовита	Хранить в стеклянной посуде с притертой пробкой	Слабый водный раствор используется как промежуточная ванна между проявлением и фиксированием
Метол (сернокислая соль монометилпараамидофенола) $[C_6H_4(OH)(NHCH_3)]_2 \cdot H_2SO_4$, 172,6	Мелкий кристаллический порошок, бесцветный	Легко растворим в воде, трудно — в спирте, эфире	Хранить в желтой стеклянной посуде с притертой пробкой	Быстро работающее проявляющее вещество
Натрий сернистый; $Na_2S \cdot 9H_2O$	Кристаллы желтоватого или белого цвета с запахом тухлых яиц	Хорошо растворим в воде, ядовит	Хранить в банке с притертой пробкой	Применяется для усиления негативов

Наименование, химическая формула, молекулярный вес	Состояние, цвет, запах	Особенности	Хранение	Применение в фотографии
1	2	3	4	5
Натрий сернисто-кислый (сульфит), $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$, 252,3	Порошок или кристаллы, белого цвета	Растворим в воде, выветривается на воздухе	Хранить в банках с притертой пробкой	Является составной частью всех проявляющих растворов как сохраняющее вещество
Натрий серноватисто-кислый (гипосульфит) $Na_2SO_3 \cdot H_2O$; 248,3	Крупные кристаллы, прозрачные	Растворим в воде, при этом поглощает тепло	Хранить в деревянных бочках	Используется как основная часть фиксирующих растворов
Натрий углекислый (сода) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, 286,17	Прозрачные кристаллы	Хорошо растворим в воде, не растворяется в спирте	Хранить в плотно закупоренных банках	Используется в качестве щелочи в проявляющих растворах
Спирт ректификованный (ГОСТ 5962—67), 64,0	Прозрачная жидкость с характерным запахом	Безводный спирт очень гигроскопичен	Хранить в плотно закрытой посуде	Используется для скоростной сушки негативов и позитивов

Приложение 37

ЯДОВИТЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ФОТОЛАБОРАТОРИИ, И МЕРЫ ПРОТИВОЯДИЯ

Наименование вещества	Симптомы отравления	Противоядие и первая помощь
Квасцы алюмо-калиевые	Рвота, желудочно-кишечные боли, упадок сил	Мыльная вода, молоко, мел, слабые щелочи
Борная кислота и бура	Рвота, икота, эритематозная краснота кожи, повышение температуры, упадок сердечной деятельности	Промывание желудка, рвотные, возбуждающие средства; вовнутрь известковая вода, смесь жженой магнезии и сахара
Гидрохинон	Резкое состояние опьянения, бред, понижение температуры, упадок сил, судороги, паралич	Промывание желудка, рвотное, возбуждающее средство
Аммиак	При попадании на кожу — сильная боль, покраснение, образование эритем и пузырей; при попадании вовнутрь — жжение и боли во рту, глотке, пищеводе, желудке. Рвота	Прием слабых кислот — уксусной, лимонной
Красная кровяная соль	Затрудненное дыхание, слабый редкий пульс, расширение зрачков, запах синильной кислоты при выдыхании, судороги, потеря сознания; ярко красная окраска видимых слизистых оболочек	Промывание желудка 0,04%-ным раствором марганцовокислого калия или 1—3 %-ным раствором перекиси водорода; вовнутрь — 1%-ный раствор сернокислого железа с жженой известью; возбуждающие средства. Холод на голову, на позвоночник; нюхать нашатырный спирт
Уксусная кислота	Сильное раздражение желудка, упадок сил, удушье, отек голосовой щели	Обильное питье со слабыми щелочами, вовнутрь — мел, золу, жиры, масла и яичный белок
Хромовые соли	Сильная рвота, головокружение, одышка, бессознательное состояние	Вовнутрь — углекислую магнезию, молоко, щелочные воды, касторовое масло
Щелочи	Ожоги слизистой оболочки рта, языка, боли во рту, зеве, глотке, пищеводе, рвота, сильная жажда	Обильное питье молока, масляных эмульсий, слабые растворы уксусной или лимонной кислоты; противопоказаны: рвотные средства, промывание желудка

Приложение 38

ТАБЛИЦА
ПЕРЕВОДА ФОРМАТОВ АЭРОФОТОПЛЕНКИ И ФОТОБУМАГИ В КВАДРАТНЫЕ МЕТРЫ

№ п/п	Формат, см	Квадратные метры	№ п/п	Формат, см	Квадратные метры
	Аэрофотопленка			Фотобумага	
1	13×500	0,65	1	13×18 — 100 лист	2,34
2	13×1000	1,30	2	18×18 — 100 „	3,24
3	19×500	0,95	3	18×24 — 100 „	4,32
4	19×900	1,70	4	24×30 — 100 „	7,20
5	19×2850	5,42	5	30×30 — 100 „	9,00
6	19×3600	6,65	6	30×40 — 100 „	12,00
7	19×6000 32×4000	11,40 12,80	7	50×60 — 50 „	15,00
8	32×6000	19,20			
9	24×4500	10,80			

Приложение 39

СРЕДНИЕ НОРМЫ РАСХОДА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ НА ОБРАБОТКУ КВАДРАТНОГО МЕТРА АЭРОФОТОПЛЕНКИ И ФОТОБУМАГИ

№ п/п	Наименование фотоматериала	Растворы, л			
		проявитель	фиксаж	усилитель	ослабитель
1	Аэрофотопленка	1,0	1,0	1,0	
2	Фотобумага	0,5	0,5	—	—

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУШИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Характеристика	Сушильные устройства	
	РСБ	МПУСФ-9М
Ширина обрабатываемого аэрофотоматериала, см	До 32	До 32
Длина обрабатываемого аэрофотоматериала, м:		
на триацетате	До 120	До 60
на лавсане	До 120	До 120
Диапазон температур сушки, °С	Температура окружающего воздуха	50—85
Точность терморегулирования, °С	Не регулируется	±2,0
Диапазон скоростей транспортирования аэрофотоматериала	90 об/мин	45—350 м/ч
Длина одновременно высушиваемого фотоматериала, м	До 120	1,5
Рабочее напряжение, В	110—120	Трехфазн. 220—380
Потребляемая мощность, кВт	0,28	12,0
Габариты устройства в рабочем положении, мм	2320×4800×2630	680×680×1428
Масса, кг	25	180

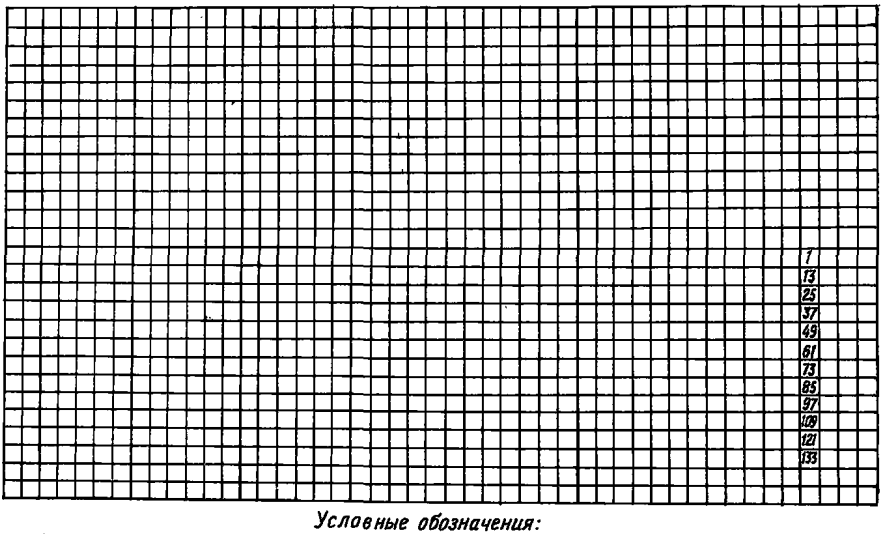
ВОЗМОЖНЫЕ ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ СУШКИ ЧЕРНО-БЕЛЫХ, ЦВЕТНЫХ И СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ АЭРОФОТОПЛЕНОК В МПУСФ-9М (СУШКА БЕЗ ВОДЫ В БАЧКЕ)

Размеры фотоматериалов, см Тип основы	Параметры окружающего воздуха		Положение заслонки соединит. патрубка	Положение рукояток управления системы терморегулирования			Режим сушки	
	температура, °С	относительная влажность воздуха, %		рециркуляция	свежий воздух	выпуск отработанного воздуха	температура сушки, °С	скорость сушки, м/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Черно-белые аэрофотопленки без дубления							
19×6 000,	20±2	65±3	Среднее	1	6	2	60	160
триацетат	,,	70±3	,,	1	6	Полн.	60	160
	,,	75±3	,,	3	3	2	60	120
	25±2	60±3	,,	2	6	Полн.	60	160
	,,	65±3	,,	1	6	Полн.	60	130
	,,	75±3	,,	3	3	2	60	80
19×6 000,	20±2	70±3	,,	3	4	2	60	260
лавсан	25±2	65±3	,,	3	3	2	60	260
	Черно-белые аэрофотопленки с дублением							
19×6 000,	25±2	75±3	Среднее	3	3	2	60	200
триацетат	,,	90±3	,,	3	3	2	60	160
	Цветные и спектрозональные аэрофотопленки без задубления							
19×5 000, триацетат,	20±2	45±3	Среднее	Закрыта	Полностью открыта	2	60	80
двухслойная	,,	60±3	,,	3	3	2	60	60
	25±2	70±3	,,	3	3	2	60	80
32×5 000, триацетат,	20±2	45±3	,,	3	4	2	60	100
двухслойная	25±2	60±3	,,	3	4	2	60	50
19×5 000, лавсан, двухслойная	25±2	60±3	,,	3	3	2	60	130
32×6 000, триацетат, трехслойная	20±2	90±3	,,	Полностью открыта	3	2	60	45

Приложение 42

СВОДНАЯ КАРТОГРАММА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

АФСП № *19 г*



Условные обозначения:

*Начальник АФСП №*_____ *Начальник фотограмметрической лаборатории* _____
*Начальник фотолаборатории*_____

Приложение 43

ВЫПИСКА
ИЗ ФОРМУЛЯРА СПЕЦАППАРАТУРЫ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ САМОЛЕТОВ

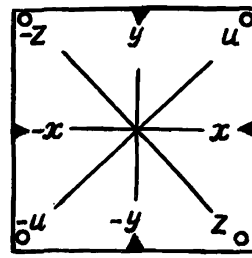
19_____год АФСП №_____

№ п/п	Тип и номер самолета	Фамилия штурмана и борт-оператора	№ АФА и $f_к$	Статоскоп			Тип и номер радиовысотомера	Тип и номер гироустановки	Тип и номер ЭКП	Примечание
				тип и номер	V	W				

ВЫПИСКА ИЗ ФОРМУЛЯРА

АФА_____№_____, объектив_____№_____

1. Фокусное расстояние камеры $f_к$_____мм
2. Относительное отверстие_____
3. Светофильтр_____
4. Сетка_____
5. Координаты главной точки: $X =$ _____
   $У =$ _____
6. Некомпенсируемая дисторсия, мкм:



Зоны	Направление измерений								Среднее значение дисторсии
	X	u	Y	—Z	—X	—u	—Y	Z	

7. Расстояние XX_____мм, УУ_____мм

8. Координаты меток:

Метки	Координаты	№ меток							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Оптические	*X*								
	Y								
Механические	*X*								
	y								

Дата заполнения бланка _____

Выписку составил _____

Начальник фотограмметрической лаборатории _____

«____»_____19____г.

Приложение 45

ЖУРНАЛ НУМЕРАЦИИ АЭРОНЕГАТИВОВ И УЧЕТА СЪЕМОЧНОГО ВРЕМЕНИ

Объект _____

Дата залета	№ аэрофильма	Фамилия штурмана-аэрофотосъемщика	№ аэронегативов		Съемочное время	
			производственных	пробных	начало съемки	конец съемки
1	2	3	4	5	6	7

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ СТАТОГРАММ

Дата полета	Фамилия штурмана-аэрофотосъемщика	№ статограммы	№ аэронегативов	Примечание

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ВЫСОТОГРАММ

Дата полета	Фамилия штурмана-аэрофотосъемщика	№ высотограммы	№ аэронегативов	Примечание

Приложение 47
Форма 5-АФ

ЖУРНАЛ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Дата съемки	№ маршрута и концевых аэроснимков в маршруте	№ измеряемых аэроснимков	Продольное перекрытие, %	Углы наклона по уровню °	«Елочка», °	Непрямолинейность, %	№ измеряемых аэроснимков	Поперечное перекрытие, %	Искажение фотографического изображения	Примечание

Приложение 48
Форма 7-АФ

ЖУРНАЛ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ УГЛОВ НАКЛОНА АЭРОФОТОСНИМКОВ

№ аэроснимков	Отсчет по статограмме		$b_л$, мм	v	$\tau_п$	$\Delta\tau$	$\tau_л$	α'_x	α''_x	$\alpha_{x\,ср}$	ε	$\delta\varepsilon$	ω
	C	ΔC											
208	17,0	+1,5	70	+5	−35	−51	+16	+21	−30	+21	−5	0	+9
207	18,5	−1,3	68	−4	−30	−2	−28	−32	−34	−31	−1	−5	+4
206	17,2	+3,2	70	+11	+25	+71	−46	−35	+36	−34	+3	−6	+3
205	20,4	−0,7	69	−3	+20	−22	+42	+39	+17	+38	−4	−3	+6
204	19,7	+5,1	71	+17	−38	−36	−2	+15	−21	+16	−2	−7	+2
203	24,8	+0,9	70	+3	+39	+58	−19	−16	+42	−18	−3	−9	0
202	25,7	−2,4	68	−8	+28	−23	+51	+43	+20	+42	−6	−12	−3
201	23,3	−2,0	69	−7	+11	−11	+22	+15	+4	+18	+2	−18	−9
200	21,3	−1,9	71	−6	+28	+16	+12	+6	+22	+5	0	−16	−7
199	19,4									+22		16	−7

$\Sigma\delta\varepsilon = -92$

$$\Delta\omega_i = -\frac{-92}{10} = +9$$

ЖУРНАЛ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ ВЫСОТЫ ПОЛЕТА ОТ ЗАДАННОЙ

Объект_____ Участок_____

Отметка средней плоскости $A_{ср}$= Заданный масштаб 1:M

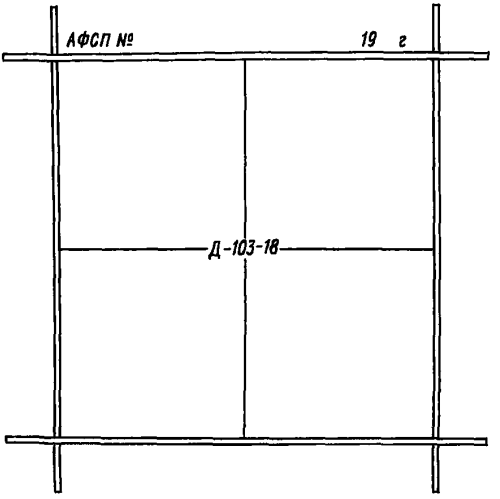
Дата залета	№ аэрофотоснимка	Отсчет с карты (A)	Отсчет по РВ ($H_р$)	Фактическая высота $H_ф=H_р+A_ф-A_{ср}$	Заданная высота ($H_з$)	Отклонение фактической высоты от заданной $\Delta H=H_ф-H_з$	Отклонение, % $\frac{\Delta H}{H_з}\cdot 100$	Масштаб фактический $\frac{1}{M}=\frac{f_к}{H_ф}$

ΔH_1=
ΔH_2=
ΔH_3=
.....

ΔH_n=

$H_{ср}=\frac{\Sigma\Delta H}{n}$

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЧИСТОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ НАКИДНОГО МОНТАЖА



Приложение 51
Форма 9-АФ

МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ СССР

19 г. _____ Управление ГА

_____ предприятие

Шифр объекта_____ Участок _____

Паспорт аэрофотосъемки

Трапеции_____Площадь_____км^2

Фактический масштаб_____относительно средней плоскости_____м

Аэрофотосъемка: площади, по заданным направлениям, каркасная (нужное подчеркнуть).

Основные данные аппаратуры и приборов

1. Тип и номер АФА: основной_____фокус_____мм
   дополнительный_____фокус_____мм.
2. Статоскоп (тип и номер) _____ V=_____ W=_____
3. Радиовысотомер (тип и номер)_____ 4. Гиростабилизация _____
5. Аэропленка: тип_____; изготовлена фабрикой_____; дата выпуска _____
6. _____

№ п/п	Дата	№ концевых аэроснимков маршрута	Номер АФА	Статоскоп		Радиовысотомер		Аэрофотосъемка дополнительным АФА		№ негативов репродукций
				№ прибора	№ статограммы	№ прибора	№ высотограммы	№ концевых аэроснимков маршрута	№ АФА	

Замечания по отдельным маршрутам _____

_____

Материалы аэрофотосъемки соответствуют ОПА

Начальник АФСП № _____ Инженер технического контроля _____

(дата и подпись) (дата и подпись)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ

1. К технологическим отходам следует относить:

1.1. Все аэрофотосъемочные маршруты (или части их в границах, установленных для исправления дефектов), подлежащие повторной аэрофотосъемке и не включенные в «Паспорт аэрофотосъемки» для сдачи заказчику по причинам:

— наличия единичных аэрофотоснимков (аэронегативов), фотограмметрические, фотометрические, физические и другие характеристики которых не соответствуют требованиям ОПА-80 или особым требованиям, оговоренным в договоре по причинам случайного характера;

— наличия на аэрофотоснимках изображений облаков и теней от них при условии, что это не приводит к повторной аэрофотосъемке участка объекта, площадь которого превышает наименьший СУ;

— отсутствия аэрофотоснимков обеспечения границ участка съемки единичного характера;

— фабричного дефекта аэрофотопленки.

1.2. Все виды пробных аэрофотоснимков, в том числе аэрофотоснимки, получаемые в процессе специальных тренировочных полетов.

1.3. Зарядные концы аэрофотопленки и остаточные ее концы в кассетах АФА длиной не более 7 м.

1.4. Аэрофотопленку, использованную для проведения всех видов испытаний аэрофотоаппаратуры, оценки качества выравнивания аэрофотопленки, сенситометрических испытаний.

2. В зависимости от вида технологических отходов используются следующие основные единицы их учета: аэрофотосъемочный маршрут (как часть аэрофильма), количество приведенных квадратных километров отснятой площади $S_{пр}$, количество отдельных аэрофотоснимков, длина использованной аэрофотопленки в погонных метрах.

Для определения объема технологических отходов в приведенной площади $S_{пр}$ (ТО) используется выражение

$$S_{пр}(ТО)=KLNB_у,$$

где K — коэффициент приведения,
L — фактическая длина маршрута (или его части), отнесенного к ТО;
N — количество маршрутов, отнесенных к ТО;
$B_у$ — расчетное расстояние между маршрутами.

В случаях, если длины маршрутов, отнесенных к ТО, существенно отличны друг от друга, используется выражение

$$S_{пр}(ТО)=KB_у(L_1+L_2+...L_n)$$

Фиксация результатов определения объема ТО в отчетной форме проводится записью вида:

$$\frac{N_{маршр}}{S_{пр}(ТО)\ км^2}$$

Объем технологических отходов в других указанных единицах определяется по результатам непосредственного подсчета аэрофотоснимков или измерения использованной аэрофотопленки, отнесенных к технологическим отходам.

3. Норма технологических отходов Н (ТО) — установленная предельно допустимая величина отношения объема ТО к общему объему производительных затрат или к объему конечной аэрофотосъемочной продукции, выраженная в процентах.

Контроль соблюдения нормы ТО по затратам летного времени $t_{ТО}$ для повторной аэрофотосъемки маршрутов, отнесенных к ТО, $Н\ (ТО)_{лв}$, производится в соответствии с выражением

$$Н\ (ТО)_{лв} = \frac{t_{ТО}}{t_{общ}} 100\%,$$

где $t_{общ}$ — общие фактические затраты летного времени в часах на получение конечной аэрофотосъемочной продукции.

Примечание. Величина $t_{ТО}$ в этом случае должна включаться в валовое время, затраченное на съемку объектов, на которых производилась повторная аэрофотосъемка.

Для контроля расхода количества аэрофотопленки $m_{ТО}$, использованной для повторной аэрофотосъемки маршрутов, отнесенных к ТО, и других видов ТО аэрофотопленки используется выражение:

$$Н\ (ТО)_{ац} = \frac{m_{ТО}}{m_{общ.}} 100\%,$$

где $m_{общ}$ — общие фактические затраты аэрофотопленки на получение конечной аэрофотосъемочной продукции (аэрофотоснимки в штуках или погонные метры).

4. Браком продукции аэрофотосъемочного производства следует называть непроизводительные затраты летного времени и аэрофотоматериалов, вызванные грубыми нарушениями технологии аэрофотосъемочных работ или их технических условий со стороны исполнителя, при которых повторной аэрофотосъемке подлежат участки объектов, превышающие по площади один наименьший СУ.

К грубым нарушениям технологии аэрофотосъемочных работ, в частности, относятся:

— несоответствие систематического характера фотограмметрических, фотометрических и физических характеристик аэрофильмов (аэрофотоснимков) установленным требованиям;

— наличие на аэрофотоснимках изображений облаков, производственных и природных дымов и теней от них, мешающих выполнению фотограмметрических работ и дешифрированию (кроме случаев, оговоренных в п. 5.6 ОПА-80);

— аэрофотографирование при недопустимо малых высотах Солнца;

— аэрофотографирование при наличии блендирования объектива АФА кромками фотолюка, деталями носителя, при обмерзании или запотевании стекол фотолюков;

— использование АФА, не прошедших в установленные сроки предсезонной проверки по определению элементов внутреннего ориентирования, качества выравнивания аэрофотопленки и имеющие механические повреждения оптических частей (объективов, светофильтров), а также периодически возникающие дефекты или отказы в работе;

— использование нерекомендованных режимов химико-фотографической обработки аэрофотоматериалов или отклонения от рекомендованных режимов;

— засветка экспонированных или неэкспонированных аэрофотоматериалов.

К нарушениям технических условий работы относятся:

— несоблюдение сезонных и фенологических сроков проведения аэрофотосъемки;

— недопустимое отклонение от заданного масштаба аэрофотографирования по любым причинам (неправильный выбор высоты полета, использование АФА с иным фокусным расстоянием и т. д.);

— использование другого типа аэрофотопленки;

— аэрофотографирование объекта, не предусмотренного договором или заданием на полет, дублирование съемки объекта или его части.

За единицу учета брака принимается приведенный квадратный километр отснятой площади объектов аэрофотосъемки. Объем брака определяется по аналогии с п. 1.1.3.

Затраты летного времени на повторную аэрофотосъемку маршрутов, отнесенных к браку, должны входить в счет валового времени аэрофотосъемки объектов.

При отсутствии изображения на аэрофильмах объем брака определяется по данным схемы полета.

Все случаи брака фиксируются в установленной отчетной форме согласно «Руководству по аэрофотосъемочным работам».

5. Установленные нормы технологических отходов

Показатели назначения	*Обозначение*	Нормы ТО, %
Контроль затрат летного времени на повторную аэрофотосъемку маршрутов, отнесенных к технологическим отходам (ТО)	$Н\ (ТО)_{лв}$	10
Контроль расхода аэрофотопленки, отнесенной к технологическим отходам (ТО)	$Н\ (ТО)_{ап}$	20
Контроль расхода фотобумаги, отнесенной к технологическим отходам (ТО)	$Н\ (ТО)_{бум}$	10

ФОРМУЛЫ И ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНЫХ СКОРОСТЕЙ АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫХ НОСИТЕЛЕЙ

1. Для расчета эффективных скоростей аэрофотосъемочных носителей $V_{эф}$ используется формула

$$V_{эф} = \frac{L}{T_c},$$

где L — длина аэросъемочного маршрута;
T_c — суммарное летное время, необходимое для выполнения полета по аэросъемочному маршруту, разворота, обеспечения границ участка съемки и ввода в рабочий режим гиростабилизирующей установки.

2. Расчет суммарного летного времени выполняется по формулам

$$T_c = \frac{L}{V} + \frac{R}{V} \cdot \left(\pi + \frac{2\varphi}{\varrho}\right) + \frac{3B_x}{V} + t_г \text{ — при } B_y < 2R$$

и $$T_c = \frac{L}{V} + \frac{\pi R}{V} + \frac{3B_x}{V} + \frac{B_y - 2R}{V} + t_г \text{ — при } B_y \geqslant 2R,$$

где V — скорость аэрофотосъемочного носителя;
R — радиус разворота;
φ — угол отворота;
$\varrho = 3438$
B_y — расстояние между маршрутами, км;
B_x — базис фотографирования, км;
$t_г$ — время ввода в рабочий режим гиростабилизирующей установки.

3. Скорость полета аэрофотосъемочных носителей принимается равной:
— для самолета Ан-30 — 400 км/ч;
— для самолета Ил-14 — 300 км/ч;
— для самолета Ан-2 — 180 км/ч;
— для вертолета Ка-26 — 100 км/ч (при $H_ф \geqslant 300$ м), 60 км/ч (при $H_ф \leqslant 300$ м).

4. Время ввода в рабочий режим гиростабилизирующей установки $t_г$ принимается равным 120 с. В случае аэрофотосъемки без стабилизации аэрофотоаппарата время $t_г$ принимается равным 30 с.

5. Эффективные скорости для промежуточных значений B_y и L определяются интерполированием.

ТАБЛИЦА ЭФФЕКТИВНЫХ СКОРОСТЕЙ САМОЛЕТОВ Ан-30 И Ил-14 ПРИ ПОЛЕТЕ НАД ГОРНОЙ МЕСТНОСТЬЮ ($\frac{h}{H} > 0{,}1$)

(в числителе – с гиростабилизацией, в знаменателе – без гиростабилизации)

B_y, км	Расстояние до участков, км																			
	2,5		5,0		7,0		10,0		12,0		15,0		20,0		30,0		40,0		50,0	
	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30
0,6	31		55		72		92		98		116		134							
	49		82		102		125		132		150		166							
0,8	31		55		72		92		98		116		134		157					
	49		82		102		125		132		150		166		187					
1,0	30	27	55	51	72	68	92	89	98	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
	48	41	82	70	102	95	125	122	132	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
1,2	30	27	54	51	71	68	92	89	98	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
	48	41	80	70	101	95	125	122	132	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
1,4	29	26	54	50	71	67	91	89	98	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
	47	40	80	69	101	93	124	122	132	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
1,6	29	26	53	50	71	67	91	88	97	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
	47	40	79	69	101	93	124	121	131	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
1,8			53	50	70	66	90	88	97	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
			79	69	100	92	123	121	131	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
2,0					70	66	90	88	96	102	116	119	134	141	157	175	173	198		
					100	92	123	121	130	135	150	155	166	178	187	210	200	233		
3,0							90	84	96	98	116	115	134	138	157	172	173	184		
							123	116	130	130	150	149	166	173	187	207	200	229		
4,0									89	104	109	121	128	145	149	179	164	207		
									121	141	133	160	147	183	174	217	186	234		
5,0											96	116	114	137	140	172	158	196		
											118	149	137	173	162	200	179	230		
6,0													107	128	133	165	151	189		
													129	162	153	184	170	220		
7,0															127	158	145	183		
															145	174	162	210		
8,0																	140	176		
																	154	200		
10,0																			185	216
																			208	247
15,0																			185	216
																			208	247
20,0																			185	216
																			208	247

B_y, км	Расстояние до участков, км																	
	60,0		70,0		80,0		90,0		100,0		120,0		150,0		200,0			
	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30		
0,6																		
0,8																		
1,0																		
1,2																		
1,4																		
1,6																		
1,8																		
2,0																		
3,0																		
4,0																		
5,0																		
6,0																		
7,0																		
8,0																		
10,0	185	216																
	208	247																
15,0	185	216	194	230														
	208	247	214	260														
20,0	185	216	194	230	200	244												
	208	247	214	260	219	270												

ТАБЛИЦА ЭФФЕКТИВНЫХ СКОРОСТЕЙ САМОЛЕТОВ Ан-30 И Ил-14 ПРИ ПОЛЕТЕ НАД РАВНИННОЙ МЕСТНОСТЬЮ ($\frac{h}{H} < 0{,}1$)

(в числителе – с гиростабилизацией, в знаменателе – без гиростабилизации)

B_y, км	Расстояние до участков, км																							
	2,5		5,0		7,0		10,0		12,0		15,0		20,0		30,0		40,0		50,0		60,0		70,0	
	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30
0,6	34		58		76		97		102		123		142											
	52		87		108		133		140		157		178											
0,8	34		58		76		97		102		123		142		166									
	52		87		108		133		140		157		178		197									
1,0	34	29	58	54	76	72	97	94	102	107	122	126	141	149	167	185	183	210						
	52	43	87	74	108	101	133	129	140	143	157	162	177	189	198	223	212	246						
1,2	33	29	57	54	75	72	97	94	102	107	122	126	141	149	167	185	183	210						
	51	43	86	74	107	101	133	129	140	143	157	162	176	189	198	223	212	246						
1,4	32	29	56	54	75	72	96	94	102	107	122	126	141	149	167	185	183	210						
	50	43	85	74	107	101	132	129	140	143	157	162	176	189	198	223	212	246						
1,6	32	28	56	53	74	71	95	93	101	107	122	126	141	149	167	185	183	210						
	50	42	85	73	106	100	131	128	139	143	157	162	176	189	198	223	212	246						
1,8			56	53	74	70	94	93	100	107	121	126	140	149	167	185	183	210						
			85	73	106	100	130	128	138	143	156	162	175	189	198	223	212	246						
2,0					74	70	94	93	100	104	121	126	140	149	167	185	183	210						
					106	100	130	128	138	143	156	162	175	189	198	223	212	246						
3,0							94	90	100	104	121	122	140	146	167	182	183	208						
							130	124	138	138	156	157	175	184	198	219	212	242						
4,0									95	110	109	129	128	153	158	189	174	219						
									121	149	141	169	156	194	184	229	197	258						
5,0											102	122	121	145	149	182	167	208						
											126	158	145	183	172	212	190	243						
6,0													114	136	141	175	160	200						
													136	172	163	194	181	233						
7,0															134	168	153	193						
															153	184	172	223						
8,0																	146	186						
																	163	213						
10,0																								
15,0																								
20,0																								

B_y, км	Расстояние до участков, км																							
	80,0		90,0		100,0		120,0		150,0		200,0													
	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30												
0,6																								
0,8																								
1,0																			195	229				
																			220	262				
1,2																			195	229	205	244		
																			220	262	226	276		
1,4																			195	229	205	244	212	258
																			220	262	226	276	232	286
1,6																			195	229	205	244	212	258
																			220	262	226	276	232	286
1,8																			195	229	205	244	212	258
																			220	262	226	276	232	286
2,0																			195	229	205	244	212	258
																			220	262	226	276	232	286
3,0																			195	227	205	242	212	256
																			220	259	226	272	232	284
4,0																			187	234	197	248	204	259
																			209	268	217	280	211	290
5,0																			181	227	192	242	200	254
																			201	260	210	272	217	283
6,0																			174	220	185	235	194	247
																			193	251	203	264	210	275
7,0																			168	213	179	228	188	240
																			185	242	196	256	204	267
8,0																			162	206	173	222	182	233
																			179	232	189	250	198	259
10,0																			153	191	164	208	175	220
																			167	213	178	236	187	242
15,0																				169		186		200
																				187		204		217
20,0																				148		164		178
																				162		178		192

B_y, км	Расстояние до участков, км																							
	70,0		80,0		90,0		100,0		120,0		150,0		200,0											
	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30	Ил-14	Ан-30										
0,6																								
0,8																								
1,0																								
1,2																								
1,4																								
1,6																								
1,8																								
2,0																								
3,0																								
4,0																								
5,0																								
6,0																								
7,0																								
8,0																								
10,0																								
15,0																								
20,0																								

ЭФФЕКТИВНЫЕ СКОРОСТИ ВЕРТОЛЕТА Ка-26

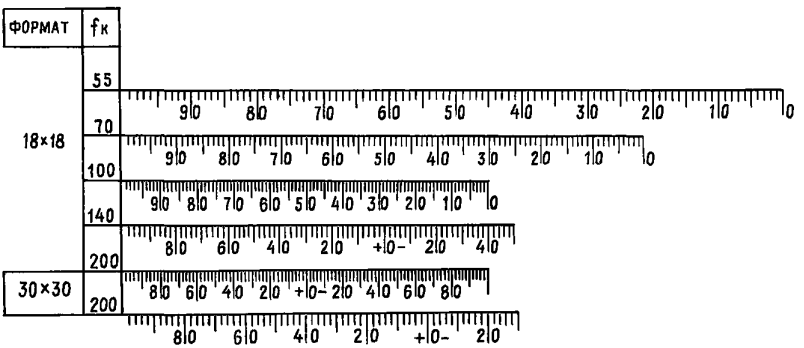
Масштаб АФС B_y, км V, км/ч	Длина маршрута L, км	$V_{эф}$, км/съем. ч		
		расчетная	при $\frac{h}{H}<0{,}1$	при $\frac{h}{H}>0{,}1$
1:1750 0,22 60	0,5	21	19	18
	1,0	31	28	26
	1,5	37	33	31
	2,0	41	37	35
	2,5	44	40	37
	3,0	46	41	39
	3,5	48	43	41
1:2500 0,31 60	1,0	30	27	25
	1,5	36	32	31
	2,0	40	36	34
	2,5	43	39	36
	3,0	45	40	39
	4,0	48	43	41
	5,0	50	45	43
1:3500 0,44 100	1,5	41	37	35
	2,0	48	43	41
	2,5	54	49	46
	3,0	58	52	49
	4,0	65	59	55
	5,0	70	63	60
	6,0	73	66	62
	7,0	76	68	65
1:5000 0,63 100	2,0	42	38	36
	2,5	47	42	40
	3,0	52	47	44
	3,5	56	50	48
	4,0	59	53	50
	5,0	65	58	55
	6,0	69	62	59
	7,0	72	65	61
	10,0	78	70	66
1:7000 0,88 100	4,0	53	47	44
	5,0	60	54	51
	6,0	64	58	54
	7,0	66	59	56
	10,0	74	67	63
	12,0	78	70	66
	14,0	80	72	68
1:10 000 1,26 100	5,0	52	47	44
	6,0	56	50	48
	7,0	59	53	50
	10,0	68	61	58
	12,0	72	65	61
	15,0	77	69	65
	20,0	81	73	69

ТАБЛИЦА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИУСА РАЗВОРОТА $R = \frac{V^2}{9{,}81 \operatorname{tg}\gamma^\circ}$, м

Угол крена γ°	Скорость V, км/ч													
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	250	260	270	280
15	106	187	293	420	573	747	947	1171	1414	1685	1830	1990	2140	2300
20	78	138	216	311	424	552	700	865	1046	1246	1350	1460	1570	1696
25	61	108	169	242	330	430	546	675	851	971	1050	1140	1225	1320
30	49	87	136	196	267	348	442	546	654	786	860	920	990	1070
35	40	71	111	159	217	283	359	444	536	639	700	760	820	880

Угол крена γ°	Скорость V, км/ч													
	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420
15	2460	2640	2820	3020	3190	3400	3579	3790	4000	4200	4440	4670	4900	5160
20	1820	1944	2070	2214	2350	2500	2670	2800	2960	3120	3280	3460	3630	3810
25	1420	1510	1620	1730	1840	1950	2060	2180	2310	2430	2560	2690	2830	2970
30	1140	1225	1310	1400	1480	1570	1670	1770	1870	1970	2070	2180	2290	2410
35	940	1010	1080	1150	1220	1300	1360	1440	1520	1600	1680	1770	1860	1960

ШКАЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЦЕНТА ПЕРЕКРЫТИЯ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОЙ АЭРОФОТОСЪЕМКЕ С РАЗНЫМИ ФОКУСНЫМИ РАССТОЯНИЯМИ АФА И ФОРМАТАМИ АЭРОФОТОСНИМКА



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения ... 3

2. Организация аэрофотосъемочных работ ... 3

2.1. Исполнитель аэрофотосъемочных работ ... 3

2.2. Договоры на выполнение аэрофотосъемочных работ ... 4

2.3. Основные плановые показатели аэрофотосъемочных работ ... 5

2.4. Отчетная документация авиапредприятия и АФСП ... 8

2.5. Технический проект на аэрофотосъемочные работы ... 9

2.6. Подготовка к летно-съемочному сезону ... 11

2.7. Аэрофотосъемочная партия ... 14

2.8. Организация приемки и контроля качества аэрофотосъемочных материалов ... 17

2.9. Окончание работ в АФСП. Составление технического отчета ... 20

3. Воздушные суда, используемые для выполнения аэрофотосъемки ... 23

3.1. Аэрофотосъемочный самолет Ан-30 ... 26

3.2. Самолет Ту-134СХ ... 27

3.3. Самолет Ил-14ФК (Ил-14ФКМ, ФКП) ... 27

3.4. Самолет Ан-2 ... 29

3.5. Вертолет Ми-8 ... 30

3.6. Вертолет Ка-26 ... 31

4. Аэрофотосъемочное оборудование ... 36

4.1. Аэрофотоаппараты ... 36

4.2. Электронные командные приборы ЭКП-2М, ЭКП-3 ... 41

4.3. Гиростабилизирующая аэрофотоустановка ГУТ-3 ... 43

4.4. Аэрофотоустановка АФУС-У ... 43

4.5. Топографический радиовысотомер РВ-18Ж ... 44

4.6. Фоторегистратор ТАУ-М ... 45

4.7. Статоскопы С-51М и ТАУ-М ... 45

5. Выполнение аэрофотосъемочных работ ... 46

5.1. Подготовка к аэрофотосъемочным работам на базе авиапредприятия ... 46

5.2. Предварительная специальная подготовка экипажа ... 47

5.3. Подготовка к аэрофотосъемочным работам на базе АФСП ... 49

5.4. Предполетная подготовка членов экипажа к аэрофотосъемке ... 50

5.5. *Обязанности членов экипажа при выполнении аэрофотосъемочных работ* ... 51

5.6. Общие методические указания по выполнению аэрофотосъемки ... 59

5.7. Выполнение аэрофотосъемки в крупных масштабах ... 61

5.8. Выполнение аэрофотосъемки в мелких масштабах ... 65

5.9. Аэрофотосъемка объектов линейного характера ... 68

6. Фотолабораторные работы ... 74
6.1. Организация фотолаборатории ... 74
6.2. Светочувствительные материалы для аэрофотографирования ... 75
6.3. Сенситометрические испытания аэрофотопленок ... 78
6.4. Технические средства для химико-фотографической обработки аэрофотоматериалов ... 88
6.5. Химико-фотографическая обработка черно-белых аэрофотопленок ... 88
6.6. Оценка фотографического качества негативного изображения ... 108
6.7. Химико-фотографическая обработка цветных и спектрозональных аэрофотопленок ... 109
6.8. Оценка качества негативного изображения на цветных и спектрозональных аэрофотопленках ... 115
6.9. Технология получения позитивного изображения ... 116
6.10. Изготовление цветных отпечатков ... 117
6.11. Дополнительная обработка цветных отпечатков ... 126
7. Фотограмметрические работы ... 127
7.1. Организация фотограмметрической лаборатории ... 127
7.2. Нумерация и регистрация аэронегативов ... 130
7.3. Расшифровка, нумерация и регистрация регистрограмм ... 133
7.4. Определение величин продольного и поперечного перекрытий ... 139
7.5. Контроль высоты полета ... 143
7.6. Контроль выравнивания аэрофотопленки ... 148
7.7. Определение углов наклона аэрофотоснимков ... 150
7.8. Контроль обеспечения границ объекта аэрофотосъемки, прямолинейности маршрутов и определение объема доделок ... 157
7.9. Оформление материалов аэрофотосъемки ... 158
ПРИЛОЖЕНИЯ:
1. Договор на выполнение аэрофотосъемочных работ ... 161
2. Журнал регистрации полетных листов ... 167
3. Сводка заключенных договоров (форма 42-АФ) ... 168
4. Сводка авиапредприятия о выполнении аэрофотосъемочных работ ... 169
5. Ведомость выполненных ОАО аэрофотосъемочных объектов (форма 43-АФ) ... 171
6. Объем аэрофотосъемочных работ. Форма 1 (44—АФ) ... 172
7. Отчет о выполнении плана работ АФСП (форма 51-АФ) ... 180
8. График использования съемочной погоды ... 181
9. Картограммы технической отчетности ... 182—183
10. Методика составления технических проектов на аэрофотосъемочные работы ... 184
11. Таблицы площадей трапеций топографических карт масштабов 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 и размеров рамок трапеций масштаба 1:100 000 (32° — 80°) ... 206

12. Таблицы площадей трапеций топографических карт масштабов 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 (—32°) ... 219

13. Таблицы площадей трапеций топографических карт масштабов 1:5000, 1:2000 (36—68°) ... 224

14. Вероятное количество аэросъемочных дней для отдельных районов СССР ... 241

15. Поправка Δ для перехода от московского декретного времени к среднему местному времени на данной долготе ... 243

16. Табель оборудования фотографической и фотограмметрической лабораторий АФСП ... 244

17. Типовое положение об АФСП ... 252

18. Акт приемки аэрофотосъемочных работ ... 257

19. Типовое положение о группе технического контроля ... 258

20. Акт приемки готовой продукции ... 263

21. Карточка брака ... 265

22. Акт обмера выполненных работ ... 266

23. Задание на производство полетов по выполнению аэрофотосъемочных работ ... 267

24. Сборная таблица карт масштабов 1:1 000 000, 1:2 000 000, 1:4 000 000 вклейка

25. Разграфка и номенклатура листов карт масштабов 1:500 000, 1:300 000, 1:200 000, 1:100 000 ... 269

26. Разграфка и номенклатура трапеций топографических карт масштабов 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:5000 и 1:2000 ... 271

27. Таблица для определения времени начала — конца аэрофотосъемки для широт от 40° до 80° СШ и всех долгот территории СССР ... 273

28. Задание на полет ... 284

29. Донесение о выполнении оперативного задания на полет ... 291

30. Справка фотолаборатории ... 293

31. Расчет интервала фотографирования по данным с индикаторов доплеровского измерителя и топографического радиовысотомера ... 295

32. Таблица максимально допустимых выдержек при аэрофотографировании с заданной величиной геометрического сдвига изображения ... 296

33. Нормы расхода аэрофотопленки ... 297

34. Классификация природной воды и способы ее очистки ... 302

35. Примеси в воде и их характеристики ... 303

36. Фотохимические вещества, применяемые в аэрофотографии ... 304

37. Ядовитые химические вещества, применяемые в фотолаборатории, и меры противоядия ... 307

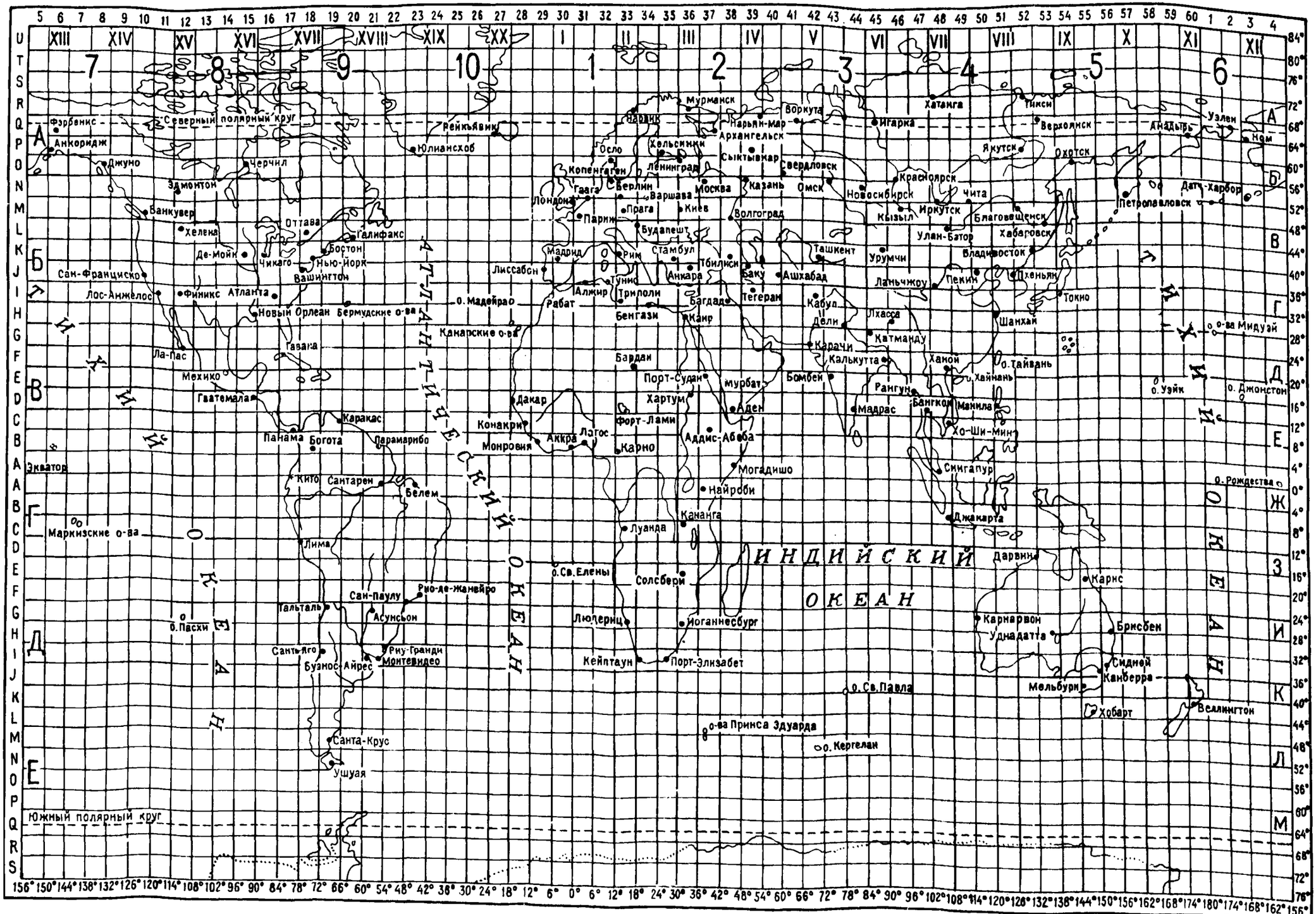
38. Таблица перевода форматов аэрофотопленки и фотобумаги в квадратные метры ... 308

39. Средние нормы расхода фотографических растворов на обработку 1 кв. м аэрофотопленки и фотобумаги ... 308

40. Основные технические характеристики сушильных устройств ... 309

41. Возможные оптимальные режимы сушки черно-белых, цветных и спектрозональных аэрофотопленок в МПУСФ-9М ... 310
42. Сводная картограмма ... 312
43. Выписка из формуляра спецаппаратуры аэрофотосъемочных самолетов ... 312
44. Выписка из формуляра АФА ... 313
45. Журнал нумерации аэронегативов и учета съемочного времени ... 314
46. Журнал регистрации статограмм и высотограмм ... 315
47. Журнал измерений для фотограмметрической оценки аэрофотосъемочного материала ... 316
48. Журнал вычисления продольных и поперечных углов наклона аэроснимков ... 316
49. Журнал определения отклонения фактической высоты полета от заданной ... 317
50. Образец оформления чистовой репродукции накидного монтажа ... 318
51. Паспорт аэрофотосъемки ... 319
52. Технологические отходы ... 320
53. Формулы и параметры расчета эффективных скоростей аэрофотосъемочных носителей ... 323
54. Таблица эффективных скоростей самолетов Ан-30 и Ил-14 ... 325
55. Эффективные скорости вертолета Ка-26 ... 328
56. Таблица для определения радиуса разворота ... 329
57. Шкала для определения процента перекрытия при одновременной аэрофотосъемке с разными фокусными расстояниями АФА и форматами аэрофотоснимка ... 330

СБОРНАЯ ТАБЛИЦА КАРТ МАСШТАБОВ 1:1 000 000, 1:2 000 000, 1:4 000 000



РУКОВОДСТВО ПО АЭРОФОТОСЪЕМОЧНЫМ РАБОТАМ

Ответственный исполнитель **Ю. И. Полетаев**

Редактор **Н. Ю. Ладанова**

Технические редакторы **М. Ю. Макарова, И. В. Семичева**

Художественный редактор **В. В. Платонов**

Корректор **Д. Н. Никитин**

Свод. тем. пл. № 72

Сдано в набор 24.02.87. Подписано в печать 29.08.88.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура литературная.
Офсет. Усл. печ. л. 21,0+0,5 вкл. Усл. кр.-отт. 21,0. Уч.-изд. л. 20,5.
Тираж 2000. Заказ 2869. Изд. № 781. Бесплатно.

Издательство «Воздушный транспорт», 103012, Москва, Старопанский пер., 5.
Типография, пр. Сапунова, 2.

Производственное издание

gost.e-ecolog.ru