



**ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ
ТЕЛЕВИДЕНИЯ и РАДИОВЕЩАНИЯ
и мени М. А. ЛИТОВЧИНА**

СЕРИЯ «ТЕЛЕМАНИЯ»

Motion Picture Camera & Lighting Equipment

Choice and Technique

Second Edition

David W. Samuelson



F·OCAL PRESS

Киновидеокамеры и осветительное оборудование

Выбор и применение

Дэвид Самуэлсон

Перевод с английского

УДК 791.44.02 /

ББК 76.032

С 17

Федеральная целевая программа «Культура России»
(программа «Поддержка полиграфии и книгоиздания России»)

Серия основана в 2001 году

Перевод с английского П. Смоляковой
при участии Е. Герасимова и Д. Серебрякова
под редакцией оператора высшей категории А. Кириллова

Самуэльсон А.

С 17 Киновидеокамеры и осветительное оборудование: Выбор и применение: Пер. с англ. П. Смоляковой при участии Е. Герасимова и Д. Серебрякова под ред. А. Кириллова — М.: Гуманитарный институт телевидения и радиовещания им. М. А. Литовчина, 2004. — 240 с., илл. — (Серия «Телемания»).

ISBN 5-94237-010-9

Книга предназначена для студентов кинотелеоператорских факультетов вузов. В ней рассматриваются различные модели современных кинокамер, дается подробное описание приемов работы с ними. Рассказывается о вспомогательном оборудовании, даются рекомендации по выбору комплекта оборудования в зависимости от конкретных условий съемки. Книга может быть полезна людям, желающим разобраться в современном кинопроизводстве.

УДК 791.44.02

ББК 76.032

ISBN 0 240 51016 X (англ.)

ISBN 5-94237-010-9

Motion Picture Camera and Lighting
Equipment by David Samuelson

- © Reed Educational & Professional Publishing Ltd (1986)
- © Издание на русском языке, оформление — Гуманитарный институт телевидения и радиовещания им. М. А. Литовчина, 2004

Ни одна часть данного издания не может быть перепечатана, или распространена в любой форме или любыми средствами, или введена в базу данных или справочную систему без предварительного письменного разрешения издателя.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	11	СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СО ВСТРОЕННЫМИ ВИДЕОКАМЕРАМИ ..	34
БЛАГОДАРНОСТИ	12	Выбор видеокамеры	
ВЫБОР ПРОДЮСЕРА	14	СЪЕМКИ СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И МОНОКУЛЯРНЫЕ ВИДЕОСКАТЕЛИ	36
Форматы и камеры		Простые спортивные видеокателы	
Выбор оператора-постановщика		Спортивные видеокателы с белыми штрихами	
ВЫБИРАЕМ КИНОКАМЕРУ	16	КАДРОВОЕ ОКНО	38
Компоненты		Размеры кадрового окна	
Выбор камеры		кинокамеры	
ПРИНЦИП РАБОТЫ КИНОКАМЕРЫ	18	Проверка фильмового канала	
Как камера работает		Маркировочная подсветка	
КОНТРГРЕЙФЕР	20	ОБЪЕКТИВЫ	40
Шум работающей камеры		Дизайн объективов	
ОБТЮРАТОР	22	Выбор подходящего объектива	
Светоувствительные обтюраторы		ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТИВОВ	42
Открытие обтюратора на углы, меньше средних		Фокусное расстояние	
Съемка телевизионного экрана		Диафрагма	
РЕГУЛИРУЕМЫЕ ОБТЮРАТОРЫ	24	Задний отрезок	
Управление экспозицией		Диаметр резьбы объектива	
СИСТЕМА ОТРАЖЕНИЯ В ВИДЕОСКАТЕЛЕ	26	Точка заднего главного фокуса	
Вращение зеркал		КРЕПЛЕНИЕ ОБЪЕКТИВОВ	44
Отдельные отражатели		Выбор кинокамеры	
Изображение		в зависимости от объектива	
МАТОВОЕ СТЕКЛО	28	Выбор объектива в зависимости от формата киноплетки	
Размеры кадрового окна		С-крепление	
проекционной установки		ФОКУСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОБЪЕКТИВОВ И УГЛЫ СЪЕМКИ	46
Округление углов кадра		Стандартные объективы	
Супер 16		Телефотообъективы	
ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВИДЕОСКАТЕЛЯ	30	Широкоугольные или инвертированные телефотообъективы	
Расположение окуляра		ТИПЫ ОБЪЕКТИВОВ	48
Работа с окуляром		Объективы с широкой апертурой (супер- или ультрасветосильные)	
Окантовка окуляра		Объективы с трансфокатором (вариобъективы)	
ВИДЕОСКАТЕЛЕ: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	32	Анаморфотные объективы	
Увеличение		СОВМЕСТИМОСТЬ КИНОКАМЕРЫ И ОПТИКИ	50
Подсветка маркировок матового стекла		Опоры для объективов	
Обзор фильтров		Коллимация	
Коррекция геометрических искажений		Настройка промежуточного отрезка	
Кинокамеры для оперативных съемок			

ОЦЕНКА ОПТИКИ 52	КАССЕТЫ С КИНОПЛЕНКОЙ 76
Фотографическое тестирование	Дизайн кассеты
Что следует проверять	Наматывание киноплёнки
Ракорд	
ФОКУСИРОВКА 54	ЗАГРУЗКА КИНОПЛЕНКИ 78
Измерение расстояния	Загрузка киноплёнки в катушках
Фокусировка на глаз	
Фокусировка с вариообъективом	СИНХРОНИЗАЦИЯ
Фокусировка на движении	СКОРОСТЕЙ КИНОКАМЕРЫ 80
	Скорости записи звука
ФОКУСНАЯ ШКАЛА ОБЪЕКТИВА 55	Синхронизация
Системы индикации	Контроль скорости камеры
Фокусного расстояния	
Дистанционное управление фокусом	РАЗЛИЧНЫЕ СКОРОСТИ
ВЫЧИСЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ	ДВИЖЕНИЯ ПЛЕНКИ 82
ИЗ ОБРАЖЕНИЯ 58	Ускоренное движение
Некоторые основные величины	Синхронная звукозапись
Размеры кадрового окна	с нормальной скоростью
Фокусные расстояния объективов,	Съёмка миниатюрных и модельных объектов
выраженные в дюймах	Компенсация выдержки
Формула	Вычисление выдержки
ФОКУСИРОВКА С ЭКСТЕНДЕРОМ 60	ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ КИНОКАМЕРЫ 84
Соотношение «изображение:объект»	Кварцевые электроприводы
Экспозиция	Другие электроприводы для
ФОКУСИРОВКА С ДИОПТРОМ 62	синхронной записи звука
Положение	Несинхронные электроприводы
геометрической оптики	Приводы, не использующие
Диоптры с полным покрытием	электричество
Зональные линзы	ПОДКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ 86
ГЛУБИНА РЕЗКОСТИ 64	Коммутационные кабели
Теоретические положения	Дистанционное включение
Практические рекомендации	Залпасные аккумуляторы
ТАБЛИЦЫ РАСЧЕТА ГЛУБИНЫ РЕЗКОСТИ ... 66	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ КИНОКАМЕРЫ 88
ГИПЕРФОКАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ 68	Источники постоянного тока
Практические рекомендации	Источники переменного тока
Гиперфокальные расстояния при значении f1	ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ
ЭКСТЕНДЕРЫ 70	АККУМУЛЯТОРЫ 90
Оптические ограничения	Полностью закрытые
Комбинированная оптика	и не требующие обслуживания
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОБЪЕКТИВОВ 72	аккумуляторы
Мультиплицирующие призмы	Автомобильные аккумуляторы
Мультиплицирующие насадки	НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫЕ
Призматические насадки	АККУМУЛЯТОРЫ 92
Насадка «рыбий глаз»	Ёмкость
Диафрагма эфрегов	Температура окружающей среды
КОМПЕНДИУМ 74	Зарядка
Использование фильтров	ПОРТАТИВНЫЕ МАЛОШУМЯЩИЕ
Защита от солнечных лучей	35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
Проверка на калибрование	ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ 94
	Arriflex 35BL, Moviemat и Panavision Panaflex
	Общие характеристики

**МАЛОШУМЯЩИЕ 35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ,
УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА ШТАТИВ 96**
Arriflex 35BL,
Moviacam Super,
Panavision Golden Panaflex,
Panavision Panaflex X,
Cinema Products XR35,
Mitchell BNCR,
Panavision Super R-200 и т. п.

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ 98**
Arriflex 35 II,
Cinema Products CP35,
Fries 35, Mitchell S35R MkII
и Panavision Panastar
Специальные функции
Дополнительные функции

**ЛЕГКИЕ 35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ 100**
Aaton 8-35 и Arriflex 35 IIC,
Arriflex IIC и Eclair CM3
Характеристики кинокамер

**35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
НЕЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ 102**
Mitchell BNC,
Bell и Howell Eumo,
Eclair GV35 и Camemat 3c
Newman Sinclair
Arritechno 3s

**УЛЬТРАСКОРОСТНЫЕ
35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
КИНОКАМЕРЫ 104**
Image 300
Photosonics 35 mm-4ML
Photosonics 35 mm-4E
Photosonics 35 mm-4B

**ШИРОКОФОРМАТНЫЕ
КИНОКАМЕРЫ 106**
Visiavision
65-миллиметровые кинокамеры
Imax и Omnimax

**СТУДИЙНЫЕ МАЛОШУМЯЩИЕ
16-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
КИНОКАМЕРЫ 108**
Дополнительные возможности
для съемок постановочных фильмов
Aaton XTR и 7 LTR,
Arriflex 16SRII
Panaflex-16 'Elaine'

**СИНХРОННЫЕ МАЛОШУМЯЩИЕ
16-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ КИНОКАМЕРЫ 110**
Aaton 7, Arriflex 16BL и 16SR
Beaulieu News 16
Cinema Products CP16R и GSMO
Eclair ACL и NPR, Paillard Bolex 16 Pro
Функции синхронной
звукозаписи
Auricon Cinevoice,
Pro 600 и Super 1200,
Cinema Products CP16
и различные
модификации Cinevoice

**16-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
КИНОКАМЕРЫ
С ФУНКЦИЕЙ ЗАПИСИ ЗВУКА
НА КИНОПЛЕНКУ 112**
Arriflex 16BL,
Beaulieu News 16,
Canon Scoopic 200SE,
Cinema Products 16 RA,
Paillard Bolex 16 Pro
Зеркальные видеоискатели
Уровень шума
и качество звукозаписи

**ЛЕГКИЕ 16-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
ЗЕРКАЛЬНЫЕ КАМЕРЫ 114**
Arriflex 16ST и т. п.
Электропривод кинокамеры
Крепление объектива
Объекторы
Экспозиция
Загрузка киноплёнки
Аксессуары

**ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ
16-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
КИНОКАМЕРЫ 116**
Arriflex 16SR HS
Eclair GV16, Milliken DM85,
Mitchell Sportster и
Photosonics/Actionmaster 500 1PDL
Визуальный контроль
изображения
Намотка киноплёнки

СУ ПЕР 8 118
Скорость кинокамеры
Киноплёнка и кассеты
Объективы
Управление экспозицией

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПР И СЪЕМКЕ С РУК 120**
Системы плавающей кинокамеры

ШТАТИВНЫЕ ГОЛОВКИ И АКСЕССУАРЫ . 122	ЗАКРЕПЛЕНИЕ КИНОКАМЕРЫ НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ 142
Установка кинокамеры на штатив или тележку	Приспособления для автомобиля
Закрепление кинокамеры	Надежность
Балансировка	Съемка из гоночного автомобиля
Быстрое закрепление и снятие кинокамеры	
Увеличение угла наклона крепления для съемок со спецэффекта ми	
ФРИКЦИОННЫЕ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ЧЕРВЯЧНЫЕ ШТАТИВНЫЕ ГОЛОВКИ 124	УСТАНОВКА КИНОКАМЕРЫ В САМОЛЕТЕ ИЛИ НА ЛОДКЕ 144
Фрикционные головки	Приспособления для вертолета
Гидравлические головки	Приспособления для реактивных авиалайнеров
Червячные головки	Стабилизирующие головки
Нодальные головки	
ШТАТИВЫ, ЯЩИКИ И МОНОПОДЫ 126	ЭКСПОНОМЕТРЫ 146
Ноги штативов	Падающий свет
Крепление головок	Отраженный свет
Ящики и моноподы / стояки	Свет и тень
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ШТАТИВОВ 128	ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА 148
Прикрепление к полу или к земле	Кельвины
Аксессуары	Миры
ТЕЛЕЖКА-КРАБ 130	КОЛОРИМЕТРЫ 150
Рабочие поверхности	Источник света — не «абсолютно черное тело»
Аксессуары	
Транспортировка	ЦВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ 152
ТЕЛЕЖКА-ПАУК 132	Балансирующие фильтры
Центральный пьедестал	Компенсационные фильтры
Колеса на гладкой поверхности	Цветокорректирующие фильтры
Неровная или мокрая поверхность	
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ТЕЛЕЖЕК 134	НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ 154
Мини кран-стрелки	Области применения
Кран-стрелки	Оттененные нейтральные фильтры
Растяжки в форме змеи	Желатиновые фильтры
Распорки	Комбинированные фильтры
Сиденья и противовесы	ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ФИЛЬТРЫ 156
БОЛЬШИЕ ОПЕРАТОРСКИЕ КРАНЫ 136	Затемнение голубого неба
Функционирующие противовесы	Уменьшение отражений
	Уменьшение эффекта атмосферной дымки
СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КИНОКАМЕРАМИ 138	Поляризация света
Лума-кран	Использование поляризационных фильтров
Система «летающей камеры»	ФИЛЬТРЫ ЭФФЕКТОВ 158
ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КИНОКАМЕР 140	Рассеиватели
Специально оборудованные автомобили	Туманные фильтры
Платформы	Малоконтрастные фильтры
	Лучевые фильтры
	Сеточные фильтры

ОПТИЧЕСКАЯ ПОВЕРЖНОСТЬ	160	СКОЛЬКО СВЕТА ДАЮТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	178
Избавление от шума		Измерение светового потока	
Защита объектива и фильтров		СВЕТИЛЬНИКИ ФРЕНЕЛЯ	180
Избирательное рассеивание		Вольфрамовые галогенные лампы	
Избирательная фильтрация		Двойная нить	
ФИЛЬТРЫ		Чистота	
ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОЙ ПЛЕНКИ	162	Безопасность	
АКСЕССУАРЫ		УПРАВЛЕНИЕ	
ДЛЯ КОМПЕНДИУМА	164	СВЕТИЛЬНИКАМИ ФРЕНЕЛЯ	182
Суфлер		Шторки	
Фильтр Panafade		Использование шестов	
Система Lightflex		Точечное освещение	
ИСТОЧНИКИ СВЕТА		ОБЩЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ	184
С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ	166	Приборы с открытым и лампами	
Лампы накаливания		Мультиламповые приборы	
Вольфрамовые		ПРИБОРЫ РАССЕЯННОГО СВЕТА	186
галогенные лампы		Боксы, широкоизлучатели и ковши	
ИСТОЧНИКИ СВЕТА		Сосфтбоксы и широкие приборы	
БЕЗ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ	168	Размещение в павильоне	
Электродуговые лампы		Цветовая температура	
Металлогалодные лампы		БЕСТЕНЕВОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	188
УПРАВЛЕНИЕ		Рассеянный свет	
СОЛНЕЧНЫМ СВЕТОМ	170	Рассеивающие материалы	
Прогнозы погоды		ДУГОВЫЕ ПРИБОРЫ	
Лампы с высокой яркостью		(ПРОЖЕКТОРЫ)	190
Отражатели		Современные модификации	
Сетки,		Устаревшие модели	
шелковые зонты,		Технические характеристики	
тканевые и шелковые рассеиватели,		Цветовая температура	
маски		ОСВЕЩЕНИЕ ЦИКЛОРАМЫ	192
ЦВЕТОВАЯ БАЛАНСИРУЮЩЕЕ		Размещение приборов	
ОСВЕЩЕНИЕ	172	для циклоарамы	
Балансировка		Разводка кабеля	
естественного освещения		для приборов циклоарамы	
Балансировка		Трехаддиционная подсветка фона	
искусственного освещения		ПОРТАТИВНЫЕ	
УПРАВЛЕНИЕ ЯРКОСТЬЮ		ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	
ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	174	С ПИТАНИЕМ ОТ АККУМУЛЯТОРОВ	194
Реостаты		Использование на оперативных	
Заслонки и отражатели		съёмках	
Сетки из проволоки		Использование на документальных	
(рассеиватели)		съёмках	
КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО СВЕТА?	176	Использование на постановочных	
Уровни освещенности		съёмках	
Эффективность осветительных		Плавкие предохранители	
приборов		Адаптация аккумуляторных	
Оценка светового покрытия		приборов к питанию от сети	
Таблицы вычисления количества света			

ПОРТАТИВНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	196	ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	216
Компактность и малый вес		Аксессуары для управления световым потоком	
Требования к питанию		Технические приспособления	
Вилки и розетки			
ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	198	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	218
Скорости кинокамеры		Планирование	
Подходящие фильтры		Предостережения	
Заполняющее флюоресцентное освещение			
МЕТАЛЛО ГАЛОИДНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	200	СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ	220
Преимущества		Напряжение	
Недостатки		Сила тока	
СТАБИЛИЗАТОРЫ МЕТАЛЛО ГАЛОИДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	202	ВИЛКИ И РАЗЪЕМЫ	222
Дроссельные стабилизаторы		Распределение	
Объединение трех приборов		переменного тока высокого напряжения	
Импульсные стабилизаторы		Бытовые вилки и розетки	
Высокочастотные стабилизаторы		Вилки и розетки Kleigl	
ТИПЫ МЕТАЛЛО ГАЛОИДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	204	ГЕНЕРАТОРЫ	224
Одноцокольные лампы		Переменный или постоянный ток	
Двухцокольные лампы		Маломощный генератор	
		Портативные генераторы	
		Размещение на большой высоте	
НАСТРОЙКА КИНОКАМЕРЫ ПОД МЕТАЛЛО ГАЛОИДНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	206	ЭФФЕКТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	226
Световые импульсы		Практические рекомендации	
при экспозиции		Эффект точечного освещения	
Изменение частоты		Молния	
Допуски			
СТРОБОСКОПИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	210	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТОВ	228
Использование стробоскопов		Ветэр	
при съемках рекламы		Туман	
Синхронизация с кинокамерой		Эффект языков пламени	
Мощность и частота		Паутина	
ШТАТИВЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	212	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СПЕЦЭФФЕКТОВ	230
Штативы общего назначения		Фронтальная проекция	
Штативы для тяжелых осветительных приборов		Хромакей для «блуждающей маски»	
Подвесные крепления			
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	212	ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ В КИНОМАТОГРАФИИ	232
АКСЕССУАРЫ ДЛЯ		Силуэтное изображение	
		пространственных объектов	
		Управление движением кинокамеры	
		или объекта	
		Информация, обрабатываемая	
		компьютером	
		Компьютерная синхронизация	
		ТЕХНОЛОГИЯ КИНОПРОИЗВОДСТВА	234
		АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	235

Введение

Целью использования оборудования для кинопроизводства является создание экранных образов, несущих в себе какую-либо информацию или повествование. Однако это оборудование само по себе не является конечной точкой.

Вполне вероятно, что получаемое изображение будет улучшено посредством эксплуатации полного диапазона имеющегося необходимого оборудования, но что более важно, и именно разумный выбор оборудования может сделать кинопроизводство экономически выгодным.

Но это совсем не означает, что оно будет самым дешевым или самым дорогим.

Эффективность оборудования проявляется в его использовании, когда затрачивается минимум времени для его сборки и настройки, его легко транспортировать и даже когда его работа приносит эстетическое удовольствие. Помимо этого, оно должно обеспечивать такое качество получаемого изображения, чтобы зритель захотел покинуть уютный дом, пойти в кинотеатр и заплатить немалые деньги за просмотр. Это должен быть кинофильм, просмотру которого зритель будет готов уделить свое время и внимание, предпочтя его другим занятиям.

Однако независимо от того, где показывается кинофильм — в кинотеатре, по телевидению или где-либо еще, его будет ждать успех только в том случае, если зритель захочет посмотреть его снова.

Успех, качество, а особенно экономическая выгодность производства в большинстве своем зависят от разумного выбора и использования оборудования для создания кинофильма. Для этих целей в данной книге собрана самая последняя и наиболее полная информация об имеющемся в настоящее время оборудовании для производства кинофильмов

Благодарности

При написании подобной книги очень важно иметь друзей, которые могут дать совет, поделиться информацией или с которыми можно просто поделиться своими мыслями по тому или иному вопросу.

Помимо тех, кого я выделил при написании данной серии книг, мне было особенно хотелось поблагодарить:

Моих братьев и коллег в компании «Samuelson Film Service Limited».

Фредди Янга, OBE, BSC, оператора-постановщика, обладателя трех Оскаров.

Джека Хиллгарда, BSC, Осси Морриса и его команду, BSC, и Джоффа Ансворта, BSC — операторов-постановщиков, обладателей Оскаров.

Роберта Готтсчока, президента компании Panavision.

Герба Лайтмана, редактора журнала «American Cinematographer Magazine», который перевел английскую терминологию в американскую.

Бернарда Хаппе, технического консультанта компании «Technicolor Limited».

Тони Ламкина, технического консультанта компании «EMI Studios».

Денниса Кимберли и Берти Дэвис из компании «Kodak Limited».

Билла Полларда, разработчика калькуляторов глубины резкости.

Джоффа Смита и Тома МакГиннеса, разбирающихся в освещении.

Роланда Чейза из компании «Colour Film Services Limited», знающего 16-миллиметровую киноленту.

Боба Пуллмана, авторитетного эксперта в проекционных технологиях.

Гордона Кука и Киша Садвани из компании «Rank Optics Limited».

Вика Маргутти из компании «Rank (Denham) Laboratories Limited».

Доктора Куглера из подразделения по производству металлоалюидных приборов в компании «Osram Limited».

Тома Эйнсворта из подразделения CSI компании «Thorn Lighting Limited».

Эдади Гулио и Милта Формана из компании «Cinema Products Inc.»

Дика Гликмана из компании «Rosco Limited», консультанта по верхнему освещению.

Б. Эдвардса и Д. Бойна из компании «Edwards Brothers Limited», которые дали классификацию кабелей.

Стефена Мёрфи, киноцензора, подвергнувшего цензуре мой английский текст.

Гарри Ваксмана и его коллег из Британского общества кинематографистов.

Моим коллегам из организаций «Британский кинематограф», «Общество звука и телевидения» и Ассоциации технических специалистов кино и телевидения.

Особо хочу поблагодарить трех человек, которые подтолкнули меня к написанию данной книги: моего покойного отца, Г. Б. Самуэлсона, который всегда хотел, чтобы я стал техническим специалистом, а не продюсером, мою маму, матриарха в самом хорошем смысле слова, и Элайну.

Большинство схем и рисунков данной книги взяты из собственных фотографий автора или предоставлены компанией «Samuelson Film Service Limited»; некоторые основаны на иллюстрациях в каталогах и описаниях, и автор желает поблагодарить за предоставленные материалы следующие компании:

Первое издание :

Aaton	Kodak
Angenieux	Lo well
Arnold & Richter	LT M
Astro	Marchal
Auricon	Millican
Beaulieu	Minolta
Berkey	Mitchell
BICC	Mole Richardson UK
Cadmiu m Nickel	Mole Richardson USA
Canon	O'Connor
Chapman	Osram
Cinema Products	PAG
Cine 60	Paillard Bolex
Colortran	Panavision
Dawe	Photsonics
Iclair	Ronford
Elemack	Spectra
Frezzo lini	Sylvania
General Camera	Thorn
General Electric	Viten
Ianiro	Yoder

Второе издание:

Aaton Cameras	Moviecam International
Alan Gordon Enterprises	Moving Picture Company
American National Standards Institute	Oxford Scientific Films
Arnold and Richter	Panavision
Ballancroft	Photo-Sonics
British Broadcasting Corporation	Rank Strand
Cinema Products	Ronford Baker Engineering
Elemack	Samuelson Group
Fries Engineering	Skycam
IIMC	SMPTE
Imax Systems Corporation	Stabilisation
Insight Vision Systems	Tandy
Midland Pictures Corporation	Thorn EMI
Minolta	Tyler

Выбор продюсера

Важнейшим пунктом при планировании киносъёмочного производственного процесса является выбор съёмочной группы и оборудования, учитывающий требуемую квалификацию специалистов и разнообразие доступной аппаратуры.

Ещё до утверждения оператора-постановщика продюсеру и режиссеру необходимо принять несколько ключевых решений относительно того, как будет сниматься фильм, и, что более важно, где он будет показываться.

Форматы и камеры

Если фильм предназначается для показа в кинотеатрах, выбор практически всегда падает на один из 35-мм форматов: либо «анаморфотный» для наиболее захватывающей демонстрации, либо «сферический» с кашетируемой верхней и нижней частями изображения для «широкоэкранного» показа (см. стр. 28). Анаморфотные сжимают изображение в кинокамере с соотношением 2 : 1. Оно впоследствии растягивается при проекции на экран, что даёт очень широкое (2,35 : 1) соотношение сторон изображения. Сферические линзы являются обычными неанаморфотными.

Остаточный доход от последующих показов по телевидению является, как правило, важным аспектом при финансировании большинства постановочных фильмов, и это обязательно должно учитываться независимо от того, что кинофильм в первую очередь предназначен для показа в кинотеатрах.

Кинофильм, снятый в широкоэкранном формате, может быть соответственно показан по телевидению без каше в верхней и нижней частях изображения, как в кинематографе, когда в кадр не попадают микрофоны-пушки, осветительные приборы, ненужные элементы декораций или рельсы и т. п.

Кинофильмы, снятые в анаморфотном формате, могут быть напечатаны для показа по телевидению путем «панорамного сканирования», когда воспроизводится только наиболее важная часть сцены. Эта область изображения может изменяться и по необходимости оптически панорамироваться по всему экрану, так что крупные планы, столь выигрышные для удачной телевизионной демонстрации, остаются такими же крупными.

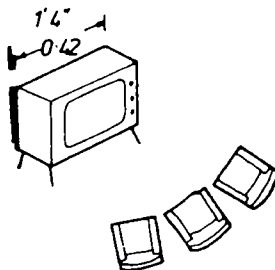
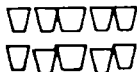
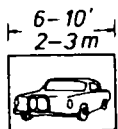
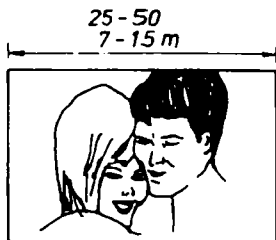
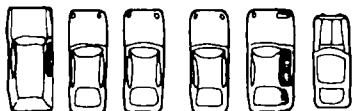
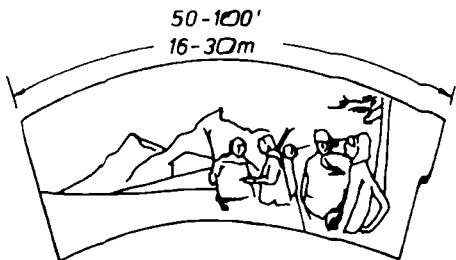
Если по сценарию сцена должна сниматься «мобильной камерой», использование современного легкого оборудования, обеспечивающего синхронную запись шумов и диалогов, расширяет творческие возможности.

Если кинофильм предназначен для показа на телевидении, наиболее вероятным выбором окажется 16-мм плёнка и оборудование. Для съёмок теленовостей наиболее удобными являются 16-мм кинокамеры с записью звука на киноплёнку.

Выбор оператора-постановщика

Когда оператор-постановщик заказывает оборудование под конкретный проект, он должен четко знать все детали сценария.

Нет ничего удивительного, что и здесь необходимо принять во внимание бюджет кинофильма. Нужно помнить, что использование наиболее подходящего оборудования может увеличить количество снимаемых сцен в день, а это, в свою очередь, позволит сэкономить средства.



ОБЪЕКТЫ ДЕМОНСТРАЦИИ КИНОФИЛЬМОВ

Форматы

Площадки для автообилей, показы в больших кинотеатрах: 70-мм (печать), 35-мм анаморфотный и 35-мм широкоэкранный.

Небольшие кинотеатры, местные кинотеатры: 35-мм анаморфотный, 35-мм широкоэкранный, 35-мм печать с Технископа или Супер 16

Производственные и документальные показы: 35-мм стандартный, 16-мм-стандартный.

Телевизионные показы: 35-мм анаморфотный (панорамное сканирование), 35-мм сферический и 16-мм.

Увеличение области изображения

Качество проецируемого на экран конечного изображения зависит от многих факторов. Не последнюю роль здесь играет то, насколько это изображение увеличено по сравнению с первоначальным. Увеличение стандартного оригинала до размеров проекции следующее:

Размеры негативов:	Размеры изображений (фт):	Увеличение изображения:
35-мм анаморфотный	47 x 20	230,600
35-мм широкоэкранный 1,85:1	37 x 20	290,000
Супер 16 1,85:1	37 x 20	920,000
16-мм ТЕ-передача	1,3 x 1	1,882

Выбираем кинокамеру

Практически неограниченные возможности кинематографа подразумевают очень большой выбор кинокамер и дополнительного оборудования. Все камеры имеют определенные общие функции, хотя ни одна из них не объединяет в себе все возможные варианты. Однако основные принципы одинаковы для всех.

Компоненты

Светонепроницаемый корпус кинокамеры с отверстиями для объектива и пленки и с крышкой для доступа

Грейфер со спусковым механизмом и контргрейфером

Объектив с системами крепления и фокусировки

Зеркальный obturator и видоискатель

Кадровое окно и маска

Задняя прижимная пластина кадрового окна

Зубчатый барабан и направляющие ролики

Электропривод и электронные устройства управления скоростью

Матовое стекло

Счетчик кинопленки

Механизм наматывания кинопленки

Выключатель

Аккумулятор или другой источник питания

Тахометр

Автоматические выключатели

Амортизационная линза видоискателя

Объективы

Увеличитель видоискателя

Регулируемый obturator

Пленочный крюк

Большое фокусировочное кольцо и расширенная шкала фокусировки

Встроенный экспонометр

Компендиум

Система видоискателя со встроенной видеокамерой

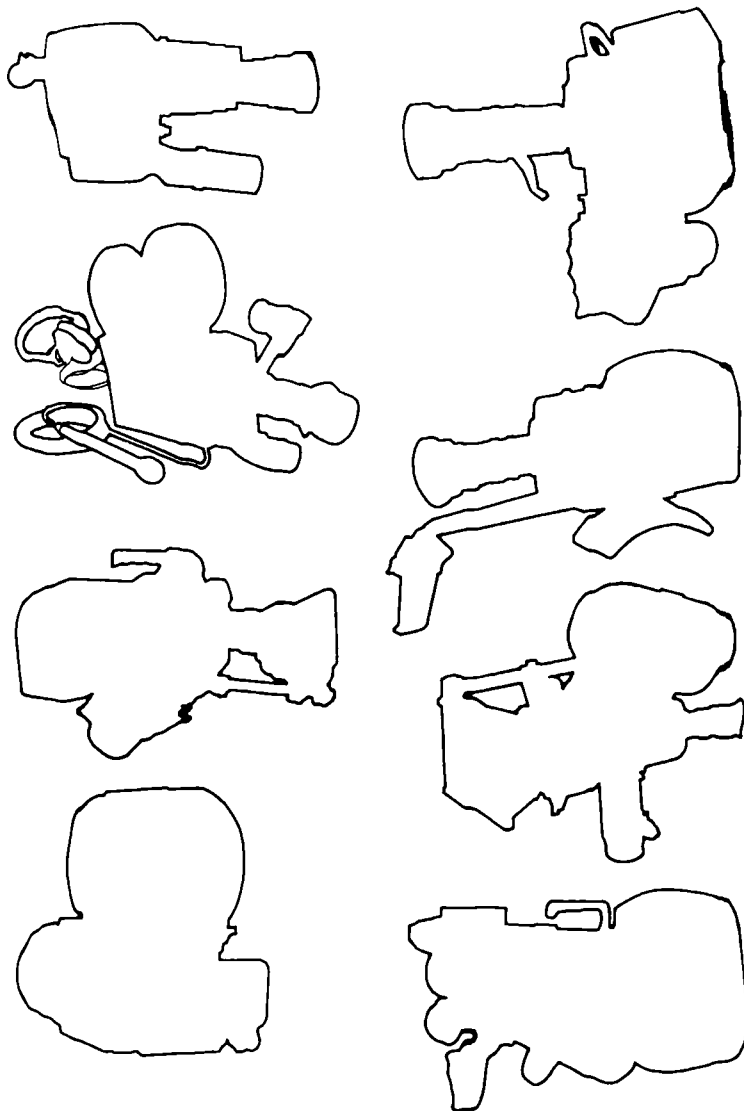
Компьютеризированное управление движением

Выбор камеры

Каждый из вышеперечисленных компонентов имеет множество дополнительных и заводских разработок, отличающих одну камеру от другой.

При выборе оборудования для конкретных целей кинематографист должен четко знать, что он будет снимать, как, где, с кем и какое количество света для этого необходимо.

Большое значение имеет и тот факт, берет ли он камеру в аренду или покупает собственную. При аренде он может позволить себе выбрать конкретную камеру для решения конкретных задач, а при покупке, когда вкладывается значительная сумма средств, он должен быть уверен, что выбранная им модель будет отвечать множеству различных требований и задач.



ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧИ И

Типы кинокамер

(Слева направо, сверху вниз) Beaulieu 40 08 (Супер 8); Paillard Volex (16-мм несинхронная); Cinema Products CP 16 RA (16-мм с записью звука на пленку); Photosonics (16-мм высокоскоростная); Eclair NPR (с дублирующей системой звукозаписи); Arriflex IIC (35-мм несинхронная); Mitchell BNCR (35-мм студийная); Panavision Panaflex (35-мм портативная малошумящая зеркальная).

Принцип работы кинокамеры

Основной принцип механической киносъёмки изменился очень мало с начала прошлого века, когда многие изобретатели, работая независимо или вместе, сделали открытия, которые привели к кинематографу, каким мы его знаем сегодня.

Как камера работает

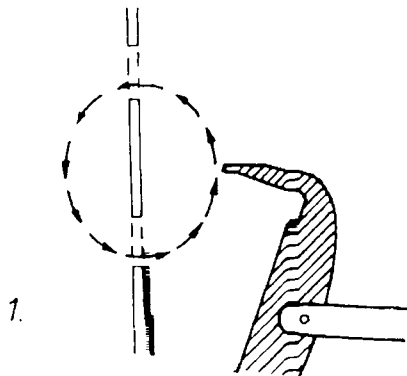
Полоска прозрачного материала, покрытая высокочувствительной эмульсией перемещается за объективом в фокальной плоскости и останавливается на мгновение в момент световой экспозиции. Киноплёнка экспонируется только в неподвижном состоянии. Для этого светонепроницаемый obturator, расположенный между объективом и киноплёнкой, перекрывает световой поток, когда плёнка перемещается. Точка, в которой плёнка фактически экспонируется кадр за кадром, называется фильмовым каналом. Он объединяет в себе устройства: прокрутки киноплёнки в правильном по отношению к объективу положении, сохранения её ровной в фокальной плоскости и маскировки всего светового потока за пределами фактических границ кадра. За фильмовым каналом находится грейфер, который перемещает плёнку и удерживает её при экспонировании.

Киноплёнка имеет перфорационные отверстия, пробитые на одинаковых расстояниях вдоль одного или обоих краёв, что является входом для транспортировочного механизма и является точкой отсчёта для каждого кадра в последовательности.

Во время периода, когда плёнка после экспонирования должна перемещаться и готовиться к следующему экспонированию, зубья грейфера, составляющие его основную часть, входят в перфорацию и протягивают плёнку сверху вниз. Самые точные грейферы кинокамер имеют двойные зубья, входящие в четыре перфорации одновременно. В процессе экспонирования зубья грейфера выходят из перфораций. Они возвращаются в первоначальное положение готовности к следующему циклу.

Зубчатый барабан, расположенный либо в корпусе кинокамеры, либо интегрированный в кассету для киноплёнки, прокручивает неиспользованную плёнку из непроэкспонированной катушки. Своей противоположной стороной этот барабан непрерывно перемещает плёнку (которая в данный момент экспонируется) на приёмную катушку с проэкспонированной плёнкой. Между барабаном в передней части фильмового канала и его приёмной стороной в задней части канала плёнка скручивается в виде петель. Это исключает изменение натяжения плёнки, которое иначе будет возникать из-за прерывистого движения механизма экспонирования и непрерывного движения барабана и катушек с плёнкой.

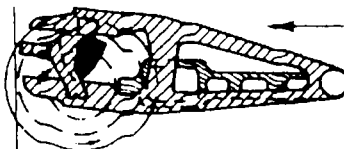
Весь процесс выполняется в блоке, пропускающем свет только через объектив и за obturatorом.



1.

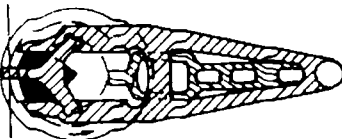
подача

2.



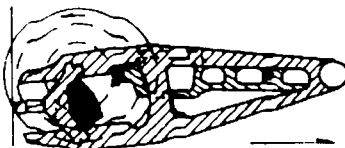
перемещение
вниз

3.



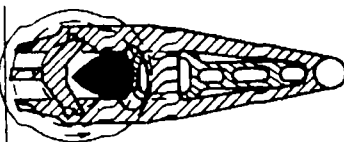
вывод
киноплёнки

4.



возврат

5.



ГРЕЙФЕРНЫЙ УЗЕЛ КИНОКАМЕРЫ

Зуб рейфера

1. Зуб рейфера входит в перфорацию, прокручивает пленку вниз, выводит ее и возвращается в исходное положение для следующего цикла.

Рейферный узел кинокамеры Arriflex IIС

2-5. Перемещение рейферного зуба кинокамеры Arriflex, фазы работы механизма.

Контргрейфер

Некоторые высокоточные кинокамеры содержат контргрейфер, зубья которого точно фиксируют кадры по перфорациям во время экспонирования, один за другим. Это обеспечивает особую стабилизацию кадров и является основой, если предполагается последующая повторная печать без двух или более кадров, «плывущих» относительно друг друга. Абсолютная стабилизация изображения позволяет улучшить общее разрешение и четкость изображения.

При очень незначительных изменениях ширины пленки вследствие усадки и неравномерности перфорационных отверстий, только один из двух грейферных зубьев (который располагается у края пленки, не содержащего звуковую дорожку) полностью соответствует перфорации. Другой чуть уже и точно соответствует ей только в вертикальном направлении. Допуск расхождений зубьев должен не выходить в пределах одной десяти тысячной дюйма (0,00254 мм)

Для более точной фиксации одна и та же перфорация кадра, в которую полностью входит зуб контргрейфера, также задействуется и в устройствах оптической печати, проекторах и в другом оборудовании, где требуется оптимальная стабилизация кадров.

Некоторые кинокамеры функционируют в зависимости от давления между передней и задней стенками фильмового канала и по краям пленки для обеспечения стабилизации при экспонировании.

В кинокамере Arriflex IIC грейферный зуб остается неподвижным в течение 1/150 секунды после смешения пленки вниз перед ее выводом и, таким образом, функционирует как зуб контргрейфера.

Шум работающей камеры

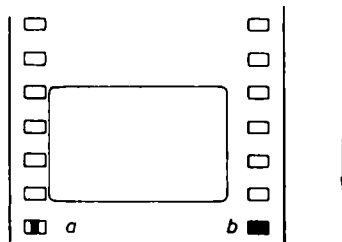
Важнейшим аспектом при разработке современной кинокамеры является уровень шума в процессе работы. Предпочтительнее изначально создавать объектив, издающий мало шума, чем впоследствии избавляться от него при помощи тяжелых боксов и поглошающих звук материалов.

Кинокамеры с небольшой разницей расположения зубьев часто имеют средства точной настройки шага и размаха зубьев, так что механизм перемещения кинопленки может быть настроен в соответствии с фактическим шагом перфорации кинопленки, когда камера издает меньше всего шума. Такая настройка может понадобиться каждый раз при загрузке новой кинопленки, чтобы компенсировать небольшие отличия разных рулонов.

Расположение зубьев

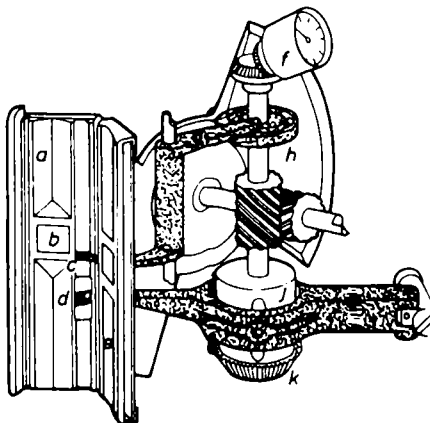
Расположение зубьев на 35-мм киноплёнке относительно кадрового окна.

- a. Вертикальное совмещение.
- b. Полное совмещение



Грейферный узел кинокамеры Arriflex 16 BL

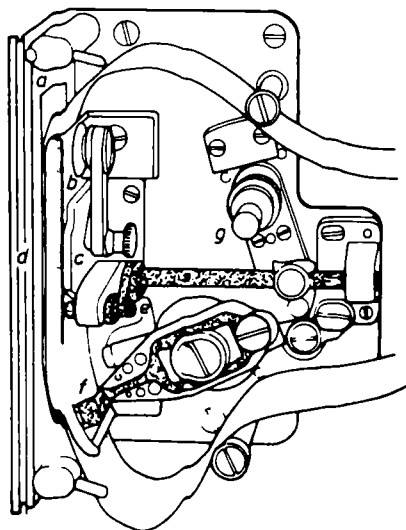
- a. Пластина кадрового окна;
- b. Кадровое окно;
- c. Фиксирующий зуб;
- d. Зуб грейфера;
- e. Задняя прижимная пластина;
- f. Тахометр;
- g. Зуб контргрейфера камеры;
- h. Зеркальный обтюратор;
- i. Вал привода обтюратора;
- j. Зубья перемещения киноплёнки;
- k. Зубчатая шестерня для передачи движения от электропривода.



Оригинальный грейфер компании Mitchell

(Последние модели имеют функцию регулировки шага.)

- a. Пластина кадрового окна;
- b. Пластина контргрейфера;
- c. Прижимная пластина;
- d. Место крепления компендиума;
- e. Фиксирующие зубья;
- f. Двойные зубья грейфера;
- g. Выталкиватель фиксирующих зубьев (применяется при протяжке киноплёнки).



Обтюратор

Промежуток времени, когда пленочная эмульсия подвергается воздействию света, зависит от скорости кинокамеры (количества кадров в секунду) и угла от кривания обтюратора. Чем выше скорость камеры или чем меньше открывается обтюратор, тем меньше длится экспозиция. В большинстве кинокамер обтюраторы открываются на 170, 175 или 180 градусов, что при скорости 24 или 25 кадров в секунду может для практических применений считаться как экспозиция длительностью 1,50 секунды. Величина, обратная длительности экспозиции, т. е. $1/\text{секунда} = \text{число кадров в секунду} \times 360^\circ/\text{угол открытия обтюратора}$.

Светочувствительные обтюраторы

Одна или две модели кинокамеры позволяют обтюратору максимально открываться на 200° и более. Обтюратор, открывающийся на 200° , например, дает экспозицию в $1/43$ секунды при скорости 24 кадра в секунду. Такие обтюраторы позволяют увеличивать экспозицию на величину, эквивалентную $1/6$ диафрагмы по сравнению с обтюратором, открывающимся на 175° , существенную для съемок при имеющемся освещении и позволяющую значительно экономить на количестве осветительных приборов и осветителей, которым необходимо осветить ночную сцену, снимаемую на натуре. Чем шире открывается обтюратор, тем более размытым получится движущийся объект, что безбоязненно позволяет делать более быстрые панорамы без дрожжков и проскакиваний. И наоборот, более узкий угол открытия обтюратора дает более четкое изображение, но при этом увеличиваются возможности панорамных съемок, когда в кадр попадают вибрирующие железнодорожные шлагбаумы или колеса, кажущиеся неподвижными или даже врашающимися в обратную сторону.

Открывание обтюратора на углы, меньше средних

Некоторые кинокамеры, особенно высокоскоростные модели, имеют обтюраторы с углами открывания 120° и менее, и этот факт обязательно должен учитываться при корректном определении экспозиции. В других модификациях, где в видеоискателях применяется система отражения расщепленного луча или обтюратор имеет регулируемый угол открывания, устанавливаемый на статичной кинокамере (или при снятом объективе), возможна меньшая, чем обычно, экспозиция. Прежде чем производить съемку такой камерой, оператор всегда должен проверить отличия, а в случае обтюратора с регулируемым углом открывания — что он настроен как требуется, и только после этого экспонировать пленку.

Съемка телевизионного экрана

Определенные модели кинокамер содержат обтюраторы с очень точным открыванием, что автоматически допускает съемку обычных бытовых телевизоров напрямую без появления паразитной полосы на экране такого телевизора. Обтюратор должен открываться точно на 144° при скорости 24 кадра в секунду при питании кинокамеры от сети частотой 60 Гц и на 180° при скорости 25 кадров в секунду при питании кинокамеры от сети частотой 50 Гц.

Продолжительность экспонирования при различных углах открывания obtюратора (скорость 24 кадра в секунду)

Угол открывания obtюратора (в градусах)	Продолжительность экспонирования при 24 к/с (ближайшее целое значение)	Эффект от экспонирования
220	1/39	Увеличение на 1/3 диафрагмы
210	1/41	Увеличение на 1/3 диафрагмы
200	1/43	Увеличение на 1/6 диафрагмы
190	1/45	Увеличение на 1/6 диафрагмы
180	1/48 (1/50 при 25 к/с)	Обычный
175	1/49	Обычный
172,8	1/50	Обычный
170	1/51	Обычный
160	1/54	Уменьшение на 1/3 диафрагмы
150	1/58	Уменьшение на 1/3 диафрагмы
144	1/60	Уменьшение на 1/3 диафрагмы
140	1/62	Уменьшение на 1/3 диафрагмы
130	1/66	Уменьшение на 1/3 диафрагмы
120	1/72	Уменьшение на 2/3 диафрагмы
110	1/79	Уменьшение на 2/3 диафрагмы
100	1/86	Уменьшение на 2/3 диафрагмы
90	1/96	Уменьшение на 1 диафрагму
80	1/108	Уменьшение на 1 диафрагму
70	1/123	Уменьшение на 1 1/3 диафрагмы
60	1/144	Уменьшение на 1 2/3 диафрагмы
50	1/173	Уменьшение на 2 диафрагмы
40	1/216	Уменьшение на 2 1/3 диафрагмы
30	1/288	Уменьшение на 2 2/3 диафрагмы
20	1/432	Уменьшение на 3 диафрагмы
10	1/844	Уменьшение на 4 диафрагмы
5	1/1728	Уменьшение на 5 диафрагм

Экспозиция длительностью 1/х сек. при 24 кадрах в секунду может быть легко вычислена (при помощи калькулятора) путем деления 8640 (9000 при 25 кадрах в секунду) на угол открывания obtюратора.

Регулируемые obtюраторы

Многие кинокамеры имеют регулируемый obtюратор, что позволяет самостоятельно установить необходимый угол его открывания. Наиболее сложные кинокамеры позволяют делать это «в кадре».

В обычных условиях скорость кинокамеры должна оставаться постоянной (24 или 25 кадров в секунду), таким образом, любое изменение продолжительности экспонирования может быть осуществлено только путем изменения угла открывания obtюратора. Так как полностью открытый obtюратор дает максимально возможную экспозицию, что считается нормальным (экспозиция, изменяемая в зависимости от изменения диафрагмы объектива), то, следовательно, экспозицию можно только уменьшить, а не увеличить при изменении угла открывания obtюратора.

У различных моделей кинокамер максимальные значения открывания obtюратора могут немного отличаться, но находятся в пределах 170° – 180° , что соответствует (для всех практических применений) экспозиции в $1/50$ секунды при скорости 24/25 кадров в секунду.

Уменьшение угла открывания obtюратора в 2 раза приводит к уменьшению экспозиции на значение, эквивалентное одной полной диафрагме объектива. Таким образом, если угол открывания obtюратора уменьшается со 180° до 90° и при этом необходимо оставить экспозицию и скорость кинокамеры неизменными, для компенсации следует открыть диафрагму объектива на одну полную величину. Уменьшение угла открывания obtюратора до 45° снова наполовину уменьшает экспозицию и так далее. Изменение угла открывания obtюратора не влияет на глубину резкости.

Управление экспозицией

Угол открывания obtюратора иногда уменьшают для того, чтобы использовать более широкие диафрагмы объектива для эффекта уменьшения глубины резкости или когда требуется оптимальная оптическая четкость. (Большинство объективов обеспечивают наилучшую четкость при диафрагме, на две или три величины ниже максимального значения, и разрешение заметно падает при очень малых значениях диафрагмы $f16$ или $f22$.)

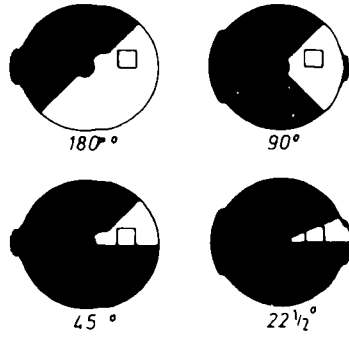
Obtюраторы с регулируемым углом открывания могут быть настроены во время работы, когда необходимо изменение экспозиции «в кадре» — при панорамировании и от темного участка сцены к светлому и наоборот. Другой способ изменения экспозиции, когда регулируется диафрагма объектива, приводит к изменению оптических характеристик объектива, что обычно становится заметным на экране.

Дополнительные возможности изменения угла открывания obtюратора «в кадре» включают: фиксацию диапазона изменения, что позволяет оператору менять угол открывания obtюратора в пределах заранее установленного диапазона и следить за действием; дистанционное управление, дающее возможность оператору-постановщику вносить изменения, не мешая оператору; диск индикации, позволяющий визуально контролировать точное положение obtюратора.

РЕГУЛИРУЕМЫЕ ОБТЮРАТОРЫ

Эффект от открывания обтюратора при экспонировании

- 180° = стандартная экспозиция;
- 90° = половина стандартной экспозиции (добавляется 1 диафрагма);
- 45° = четверть стандартной экспозиции (добавляется 2 диафрагмы);
- 22½° = восьмая часть стандартной экспозиции (добавляется 3 диафрагмы).

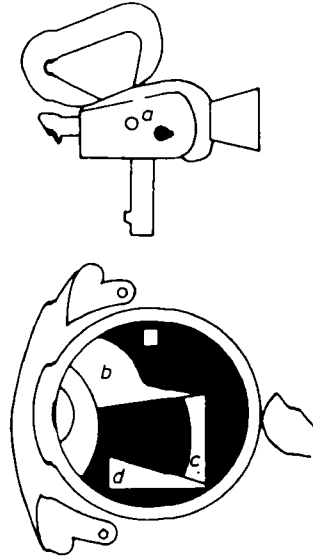


Кинокамера Arriflex II CV с регулируемым углом открывания обтюратора

Это типичная кинокамера, где регулировка угла открывания обтюратора устанавливается только в нерабочем состоянии.

- a. Кнопка установки обтюратора;
- b. Обтюратор с зеркальным отражением;
- c. Диапазон установки обтюратора;
- d. Фильмовый канал.

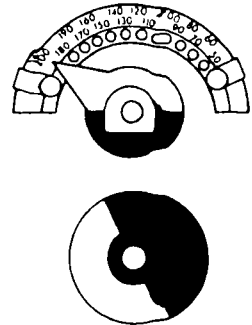
В данном примере показан угол открывания обтюратора, равный 120°.



Управление обтюратором на кинокамере Panavision R-200°

Установка угла открывания обтюратора может производиться в диапазоне 50°–200° в процессе съемки.

Ограничительные стопоры позволяют предварительно установить диапазон изменения, позволяя следить за действием, а не за значениями обтюратора. Расположенный ниже диск индикации показывает фактический угол открывания обтюратора.



Система отражения в видоискателе

Для наведения кинокамеры и построения композиции кадра в зеркальных кинокамерах имеются видоискатели, позволяющие контролировать изображение, формируемое непосредственно через объектив. Это достигается путем отражения светового потока, попадающего в объектив, на экран из матового стекла, находящийся в точно таком же положении относительно объектива, что и кинопленка в фильмовом канале.

Матовое стекло может иметь те же самые пропорции, что и кадровое окно в фильмовом канале или больше; на стекле нанесены границы рабочей области и зображения.

Вращение зеркал

Световой поток для видоискателя может отражаться прерывисто от зеркала, встроенного непосредственно в obtюратор или вращающегося синхронно с ним. Системы obtюраторов с зеркалами (вращающимися, колеблющимися или движущимися вперед-назад) дают яркое изображение, несмотря на то, что оператор не видит изображение непосредственно во время экспонирования. Но это может создавать проблемы лишь в том случае, когда в кадр попадает телевизор, на экране которого появляются темные или светлые полосы, но они окажутся невидимыми для оператора; либо при использовании стробоскопа, когда продолжительность светового излучения для экспонирования составляет порядка $1/10000$ сек. и это происходит только в момент открывания obtюратора.

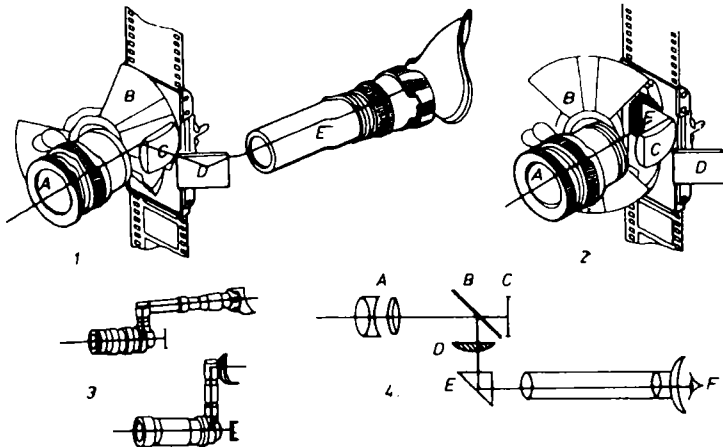
Отдельные отражатели

В другом случае, световой поток для видоискателя может поступать на матовое стекло от отдельного зеркала, расположенного на пути светового потока — зеркальной мембраны (пленки) или от единого блока зеркальных призм. Пленка может разорваться, если с ней обращаться неаккуратно; большой блок зеркальных призм может привести к искажению изображения, особенно с широкоугольными и вариообъективами; здесь следует применять специальную оптику из особо тонкого стекла. Существуют вариообъективы со встроенными рассеивающими-отражающими системами призм, которые позволяют использовать зеркальный видоискатель с незеркальной камерой.

Поскольку все отдельные отражатели отклоняют часть светового потока от кинопленки, следует увеличить экспозицию. В устаревших моделях кинокамер с зеркальной мембраной оператору следует увеличить экспозицию на $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ диафрагмы. Для кинокамер с интегрированным блоком призм продолжительность экспонирования указывается в руководстве по эксплуатации соответствующей кинокамеры, здесь экспозиция оказывается короче, чем период, когда obtюратор находится в открытом состоянии. Различные зеркальные объективы имеют специальную систему калибровки.

Изображение

В видоискателе встроены специальные приспособления, позволяющие увеличивать изображение в соответствии с пожеланиями оператора.



СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

1, 2. Система визуального контроля кинокамеры Arriflex IIC с отражающими зеркалами

Когда затвор закрыт и пленка перемещается, весь световой поток, попадающий в объектив, отражается на матовом стекле, которое видит оператор. Когда кинопленка неподвижна, открывается затвор и весь свет попадает на пленку. А. Объектив; В. Зеркальный затвор; С. Матовое стекло; D. Прямоугольное зеркало; E. Видоискатель; F. Кадровое окно.

3. Зеркальные вариообъективы

Визуальный контроль на незеркальных кинокамерах можно осуществить посредством зеркальных вариообъективов. В заднюю часть объектива интегрирована отдельная отражающая призма, которая отводит часть светового потока, падающего на кинопленку, на видоискатель. Потери компенсируются соответствующей калибровкой. Например, f2.2 объектива компенсируется как T2.5. Длинный окуляр предпочтительнее при съемке со штатива, короткий — при съемке с плеча.

4. Отдельные отражатели

Между объективом и кадровым окном устанавливается отдельное зеркало, отражающее часть светового потока на видоискатель. Выдержку следует увеличить на $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ диафрагмы.

А. Объектив; В. Отдельный отражатель (блок призм или мембрана); С. Кадровое окно; D. Матовое стекло; E. Прямоугольная призма; F. Оптическая система видоискателя.

Некоторые системы позволяют даже увеличивать изображение так, что оно выходит за рамки кадра.

В объективах с интегрированными отдельными отражателями для фокусировки часто предлагается только небольшая зона в центре кадра (матовое стекло). В целом это дает более светлое изображение, так как при экспонировании на кинопленку попадает больший световой поток, но усложняет процесс фокусировки, особенно при ярко освещенной окружающей среде, когда и объектив кинокамеры, и человеческий глаз порядочно «ослеплены». К зеркальным затворам и мембранам нельзя прикасаться голыми руками, их необходимо продувать сжатым воздухом по прибытии на объект съемки.

Матовое стекло

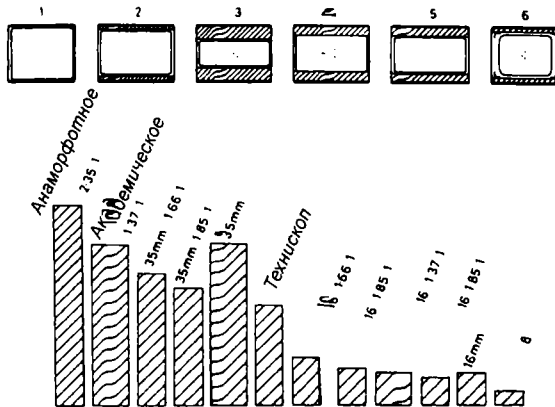
Большинство кинокамер имеют взаимозаменяемые матовые стекла в зависимости от кадрового окна или кашетирующей рамки кинокамеры и/или в соответствии с форматом проекции, для которой данный фильм предназначен. В пределах рамки кадра обычно имеются следующие маркировки:

Академическая (1,37:1), включающая полный кадр (1,33:1); 1,66:1, 1,75:1 или 1,85:1 «широкоэкранный» проекция в пределах Академической; 70-мм (2,2:1) проекция с анаморфотной (2,35:1) насадкой; «Технископ» (2,35:1) для кинокамер с перемещением киноплёнки по двум перфорациям; ISO, безопасные зоны для американского или европейского телевидения в рамках Академической или 16-мм; 16-мм (1,34:1); «Супер 16» (1,66:1).

Размеры кадрового окна проекционной установки

Матовые стекла промаркированы в соответствии с параметрами проекционной установки. За исключением полного кадра, «Технископа» и стандартного 16-мм, вертикальная ось кадрового окна смещена вправо по отношению к вертикальной оси киноплёнки, чтобы вместить звуковую дорожку. Это смещение относительно края плёнки составляет 0,738 дюйма (18,75 мм) для 35-мм плёнки, 0,352 дюйма (8,94 мм) для Супер 16 и 0,170 дюйма (4,32 мм) для Супер 8.

Размеры (мм)	Область изображения (мм ²)		Размеры (дюймы)	Область изображения (дюймы ²)
35 мм				
23,66 × 17,78	421	полный кадр	0,931 × 0,700	0,652
21,29 × 17,78	378	анаморфотная	0,828 × 0,700	0,587
19,13 × 16,97	325	70 мм печать с 35 мм анаморфотной	0,753 × 0,668	0,503
20,96 × 15,29	320	академическая	0,825 × 0,602	0,497
20,96 × 12,62	265	1,66:1	0,825 × 0,497	0,410
20,96 × 11,96	251	1,75:1	0,825 × 0,471	0,389
20,96 × 11,33	237	1,85:1	0,825 × 0,446	0,368
20,12 × 15,09	304	передаваемая по ТВ	0,792 × 0,594	0,470
18,11 × 13,58	246	безопасная зона ТВ-кадра (1)	0,713 × 0,535	0,381
16,10 × 13,08	211	безопасная зона титров (2)	0,630 × 0,475	0,299
22,05 × 8,89	196	Технископ	0,868 × 0,350	0,304
16 мм				
11,63 × 7,26	86	Супер 16 (1,66:1)	0,458 × 0,286	0,133
11,63 × 6,27	73	Супер 16 (1,85:1)	0,458 × 0,247	0,113
9,65 × 7,26	70	Стандартная	0,380 × 0,286	0,109
9,65 × 5,21	50	1,85:1	0,380 × 0,205	0,078
9,35 × 7,01	66	передаваемая по ТВ	0,368 × 0,276	0,102
8,40 × 6,31	53	безопасная зона ТВ-кадра (3)	0,331 × 0,248	0,082
7,48 × 6,07	45	безопасная зона титров (4)	0,293 × 0,221	0,065
8 мм				
5,31 × 4,01	21	Супер 8	0,209 × 0,158	0,033



ИЗОБРАЖЕНИЕ В ВИДОУСКАТЕЛЕ

Маркировки матового стекла

Типичные маркировки матового стекла для 35-мм кинокамер: 1. Анаморфотный формат для оптической фонограммы; 2. Стандартный формат киноленты; 3. Технископ; 4. Широкоэкранный формат (1,85:1); 5. Широкоэкранный формат (1,66:1); 6. ISO-TV (с безопасной зоной кадра).

Опасные зоны

Общее сравнение площади опасных зон основных форматов.

Соотношения сторон и изображения

Сравнение соотношений сторон кадра основных форматов.

Округление углов кадра

Безопасные зоны ТВ кадра и титров имеют закругленные углы: 1. 0,14 дюйма (3,6 мм). 2. 0,13 дюйма (3,2 мм). 3. 0,07 дюйма (1,7 мм). 4. 0,06 дюйма (1,5 мм).

Супер 16

На матовом стекле формата Супер 16 могут быть также нанесены линии, обозначающие безопасную зону ТВ кадра (на расстоянии 0,331 дюйма (8,41 мм) от края).

Оптическая система видоискателя

Чтобы изображение в видоискателе было ярким, большим и правильно ориентированным, требуется специальная оптическая система.

Расположение окуляра

В давние времена окуляр неизменно располагался в задней части кинокамеры, что наиболее удобно при съемке со штатива и т. п., а особенно когда имеется червячная панорамная головка.

Однако при съемке с рук окуляр лучше располагать на плоскости фильмового канала, чтобы кинокамера была сбалансирована на плече оператора. Стабилизация обеспечивается за счет головы и рук, локти следует прижимать к телу.

В самом худшем случае при съемке с плеча единственной точкой соприкосновения кинокамеры и оператора является сам окуляр (когда объектив находится вне досягаемости для человека), и саму кинокамеру приходится держать на вытянутых руках. Эта ситуация может еще больше ухудшиться, когда оператору необходимо работать с фокусом и трансфокатором.

В идеале портативная кинокамера должна иметь альтернативные варианты расположения окуляра, например, спереди — для работы с руки, и выдвижной модуль для работы за камерой, когда она установлена на штативе, тележке или кране.

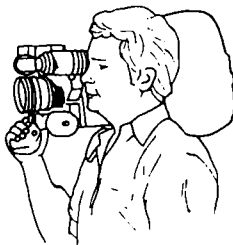
Работа с окуляром

Увеличивающий оптический видоискатель может быть быстро откалиброван в соответствии с индивидуальными особенностями зрения оператора. Наиболее удобным считается окуляр, который может располагаться под разными углами и при этом давать вертикальное изображение.

При съемке в очень холодных условиях внешняя поверхность окуляра может быть обработана специальным составом или подогрета, чтобы на ней не конденсировалась влага.

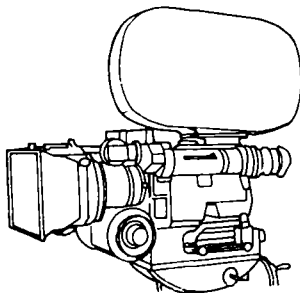
Окантовка окуляра

Так как одна и та же кинокамера часто используется разными операторами, то по гигиеническим соображениям окантовка окуляра должна быть выполнена из чистого материала. Для тех операторов, у кого резина вызывает аллергию, окантовка должна быть сменной, с антисептиком. В таких случаях может применяться замша. Глубокий окуляр должен иметь небольшое отверстие, чтобы операторский глаз в него не всасывался.



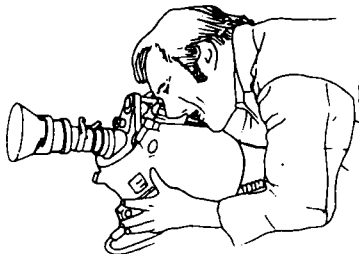
Panavision Panaflex

Кинокамера находится на плече.



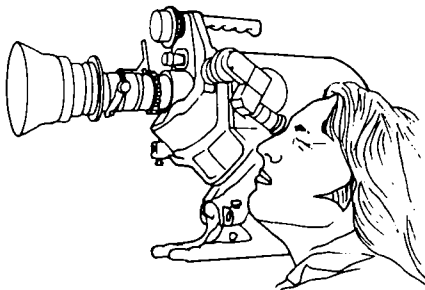
Panavision Panaflex

Кинокамера с выдвигающимся окуляром для съемок со штатива, тележки или крана.



Eclair NRP

Кинокамера, оснащенная ориентируемым видоискателем, в данном случае применяется для съемки с низкой точки.



Eclair NRP

Кинокамера, оснащенная вращающимся видоискателем фирмы Angenieux, в данном случае применяется для съемки с верхней точки.

Видискатель: дополнительные функции

Системы визуального контроля на студийных кинокамерах имеют некоторые дополнительные функции, которые помогают выстроить и оценить кадр.

Увеличение

Большинство студийных кинокамер имеют дополнительные увеличители в системах визуального контроля, которые позволяют оператору или его ассистенту значительно увеличить центральную часть изображения, чтобы в сложных ситуациях можно было без труда осуществить фокусировку на глаз. Данную функцию может также использовать и оператор-постановщик, когда, применяя контрастный фильтр, он детально контролирует эффект освещения какой-либо области изображения.

Некоторые камеры имеют системы увеличения, которые могут держать в фокусе всю область изображения. Это может помочь не только при фокусировке и постановке света, но также и для увеличения отдельных областей изображения непосредственно во время съемки, поскольку изображение постоянно находится в фокусе. В более ранних моделях кинокамер увеличитель может находиться лишь в одном из двух положений, и пока он не установлен, фокусировка может оказаться неправильной.

Подсветка маркировок матового стекла

Некоторые кинокамеры обладают функцией подсветки красным или желтым светом маркировок матового стекла. Это особенно актуально при съемках в темноте, когда на темном фоне невозможно разглядеть безопасные зоны.

Обзор фильтров

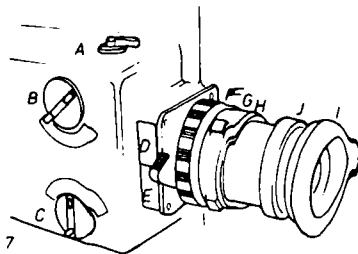
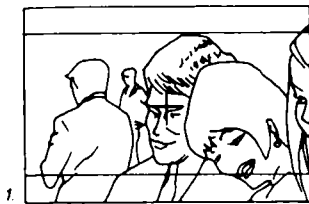
Наиболее сложные кинокамеры позволяют подключать к системе визуального контроля специальные контрастные фильтры. Они применяются операторами-постановщиками при установке света, помогая оценивать общий контраст и световой баланс сцены. Уменьшая адаптируемость человеческого глаза, эти фильтры позволяют легко увидеть соотношение ключевого и заполняющего света и общий контраст изображения. Но оператору не следует слишком долго пользоваться таким фильтром, так как его глаза могут привыкнуть к данному эффекту. Для цветной съемки подойдут фильтры Kodak 500/20 или 2×ND 0,9 для дневного освещения и Kodak 548/1 или Wratten 78B (светло-голубой) + ND 0,5 для вольфрамовых осветительных приборов.

Деанаморфизация

Многие 35-мм кинокамеры имеют деанаморфотную оптику, интегрированную в систему визуального контроля, чтобы «растянуть» изображение при съемке с анаморфотной насадкой.

Кинокамеры для оперативных съемок

Некоторые 16-мм кинокамеры, обслуживаемые одним человеком, могут отображать в видискателях значение диафрагмы объектива, уровень записи звука и/или синхронизацию, если в камере имеется мотор с кварцевым управлением.



ВИДОИСКАТЕЛЬ

Дополнительная маркировка

1. Стандартное сферическое изображение с крестом по середине и маркировкой 1:1,85;
2. Увеличенное изображение;
3. Фильтр дневного света;
4. Фильтр искусственного освещения;
5. Нескорректированное анаморфное изображение;
6. Растянутое анаморфное изображение с маркировкой для печати на 70-мм пленке.

Окуляр и регулировки кинокамеры Panavision PSR

- А. Открывание-закрывание видоискателя; В. Регулятор растяжения сферического изображения; С. Просмотр и установка фильтров; D. Регулятор увеличения изображения; Е. Блок регулировки увеличения изображения и маркировки; F. Кольцо адаптации окуляра к индивидуальным особенностям зрения; G. Белая полоска для маркировки установки окуляра; H. Блокировочное кольцо; I. Замшевая окантовка; J. Окуляр.

Системы визуального контроля со встроенными видеокамерами

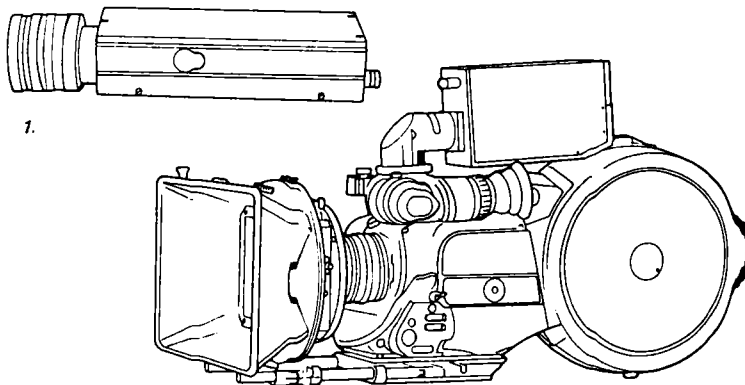
Наличие видеокамеры, работающей в тех же самых условиях, что и кинокамера, позволяет режиссеру и другим членам съемочной группы наблюдать всю сцену именно в том виде, в каком ее воспринимает оператор в процессе съемки. По окончании релетишки это изображение может быть записано и впоследствии воспроизведено.

Выбор видеокамеры

Изображение, сфокусированное на матовом стекле, — то же, что и у встроенной видеокамеры, естественно, оставляет желать лучшего, особенно что касается разрешения, что делает затруднительным удовлетворительное воспроизведение изображения на большом видеомониторе. В глаза бросаются большое зерно и мерцание (кроме случая отражения изображения от зеркальной мембраны, а не от вращающегося зеркала), отсутствуют четкая проработка деталей и яркость при быстром расходе пленки или когда она экспонируется при низком освещении, подсветка матового стекла может быть неравномерной. Те же проблемы возникают с видеокамерами, которые неточно преобразуют изображение.

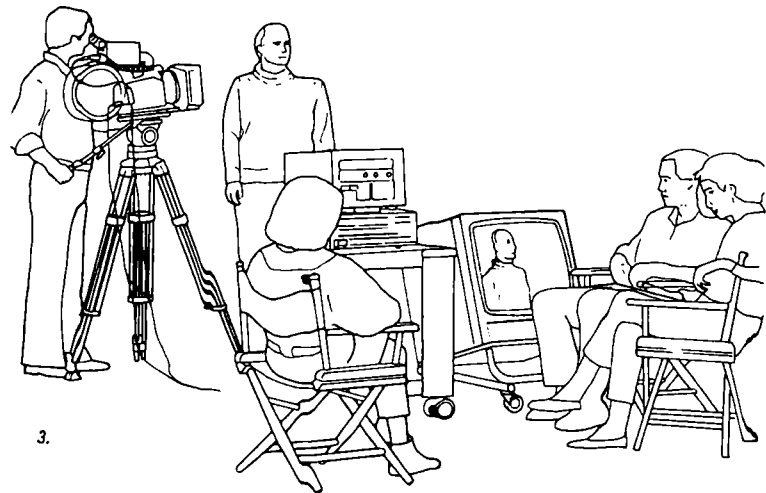
В давние времена промышленные телевизионные камеры с замкнутой цепью, изначально разработанные для наблюдения, были адаптированы к кинокамерам, но сейчас существуют специальные камеры для таких целей. Они делают изображение более резким, подчеркивая края объектов, имеются функции автоматической установки уровня черного по самому темному объекту в кадре, автоматического контроля общего уровня видеоизображения для оптимизации уровня экспонирования, цепь увеличения и улучшения диапазона контрастности для более четкой проработки деталей, кадровый накопитель для сглаживания мерцаний путем сохранения качественного изображения и его последующего воспроизведения во время гасящего импульса, чувствительность в инфракрасной области для получения наибольшей освещенности (эффективно при использовании вольфрамовых осветительных приборов, но не с металлогалоидными лампами, у которых нет инфракрасного компонента) и функции выравнивания экспозиции и изображения в любом направлении.

Вспомогательные видеокамеры меньше и легче, чем были раньше; дополнительные функции включают автоматическую установку диафрагмы объектива (может применяться для компенсации потери света при работе кинокамеры), наложение на изображение маркировочных линий матового стекла (черных или белых, в зависимости от яркости изображения), наложение ранее отснятого изображения для контроля последующего комбинирования при оптической печати, наложение тайм-кода (обычно SMPTE тайм-код) и индикации записи, переключение между режимами прямого и обратного считывания, переключение стандартов 625/525 строк, синхронизацию с внешним источником, автоматический запуск видеокамеры при включении кинокамеры, встроенный источник питания, встроенный маломощный видеопередатчик для беспроводной работы и наличие цвета.



1.

2.



3.

Визуальный контроль при помощи видеокамеры

1. Встроенная видеокамера для визуального контроля; 2. Цветная видеокамера Artiflex VAFE (киносъемка при поддержке видеокамеры), прикрепленная к 35 BL III; 3. Режиссер и другие члены съемочной группы в процессе съемки могут видеть то же самое изображение, что и оператор.

Для работы в очень светлых условиях имеются особо яркие мониторы и антиотражающие фильтры.

Съемки спортивных мероприятий и монокулярные видеоискатели

При съемке спортивных мероприятий или дикой природы с длиннофокусными объективами, где имеются относительно небольшие, но быстро движущиеся предметы (мячи для гольфа, лыжники на склонах гор, птицы и небольшие по размерам животные), может потребоваться дополнительный видеоискатель.

Наиболее подходящей системой визуального контроля в данном случае является монокулярный видеоискатель с шестикратным увеличением и простым крестом в центре, расположенный параллельно окуляру штатного зеркального видеоискателя так, что он точно совпадает с левым глазом оператора.

Монокулярные видеоискатели созданы для работы с большинством кинокамер, имеющих длиннофокусные объективы и применяющихся для съемок с спортивных мероприятий. Такие видеоискатели имеют сбоку регулятор для компенсации различий зрения оператора, они могут выдвигаться вперед и ли назад для совпадения с положением основного окуляра и вращаться для совпадения с центром изображения (или с крестом по центру, который обычно нанесен на видеоискателе кинокамеры).

На практике оператор находит объект съемки при помощи монокуляра (левым глазом), располагает его по центру в соответствии с выгравированным крестом, после чего при помощи штатного видеоискателя кинокамеры (правым глазом) более точно выстраивает кадр и осуществляет фокусировку.

Простые спортивные видеоискатели

Самым простым для оператора способом создания спортивного видеоискателя является привязывание куска мягкого провода к передней части длинного телефото- или вариообъектива с небольшой «кнопкой» на конце. Эту кнопку следует расположить таким образом, чтобы она соответствовала центру изображения, когда оператор правым глазом будет смотреть в видеоискатель.

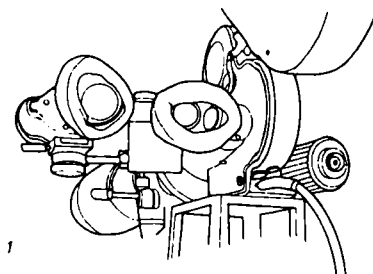
При создании такого импровизированного видеоискателя может возникнуть необходимость расположения полностью укомплектованной кинокамеры с заряженной киноплёнкой так, как она будет использоваться, чтобы направление взгляда оператора и расположение кнопки в процессе съемки оптически совпадали.

Спортивные видеоискатели с белыми штрихами

Некоторые спортивные видеоискатели имеют белый крест по центру и/или некоторое количество белых концентрических окружностей, накладываемых на увеличенное изображение. Такие системы применяются, когда объект съемки преимущественно темный, но они совершенно бесполезны при поиске и слежении за объектом на фоне неба или снега.

Прикрепление спортивных видоискателей

1. Кинокамера Arriflex 16ST
с дополнительным монокулярным
спортивным видоискателем фирмы
Samcine, прикрепленным сбоку.



2. **Объект съемки**
Лыжник на склоне горы
при наблюдении невооруженным
глазом.



3. **Изображение**
в монокулярном видоискателе.
Монокулярный видоискатель имеет
вспомогательный крест по центру,
при помощи которого даже быстро
движущийся отдаленный объект
можно корректно локализовать
в поле зрения.



4. **Штатный видоискатель**
Объект съемки корректно
расположен в кадре
и при наблюдении
через штатный видоискатель.



Кадровое окно

Кадровое окно — это та часть кинокамеры, напротив которой находится кинопленка в процессе экспонирования и которая формирует «окно» в точке фокусировки.

Размеры кадрового окна кинокамеры

Профессиональные 35-мм кинокамеры могут иметь полное (немое), либо Академическое кадровое окно с возможностью каширования или при необходимости изменения размеров до других форматов. Академическое (1,37:1) кадровое окно кинокамеры соответствует 0,864 × 0,630 дюйма (21,95 × 16 мм). Анаморфотная съемка осуществляется при размерах кадрового окна 0,864 × 0,732 дюйма (21,95 × 18,59 мм), что на 12% больше Академической. Кинокамеры, оснащенные системами перемещения пленки по двум перфорациям (Технископ), должны соответствовать половине кадрового окна, что составляет 0,868 × 0,373 дюйма (22,05 × 9,47 мм) и на 49% меньше анаморфотной. Проекционные кадровые окна для фронтальной или рир-проекции часто имеют полный размер 0,980 × 0,735 дюйма (24,89 × 18,67 мм), что на 32% больше Академического.

Широкоэкранные кинофильмы 1,66:1, 1,75:1 или 1,85:1 следует снимать с соответствующим каше, ограничивающим область изображения в соответствии с форматом проекции в кинотеатре. Это снимает ответственность за построение изображения с кинемехаников в кинозалах и перекладывает ее на более квалифицированных операторов. Таким же образом из кадра можно убрать посторонние объекты, такие как осветительные приборы, микрофоны или неподступимые обнаженные части человеческого тела.

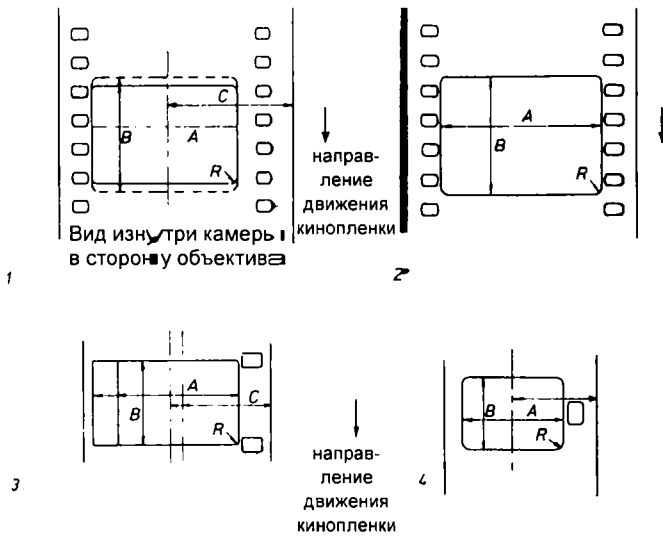
Проверка фильмового канала

Профессиональные кинокамеры обеспечивают легкий доступ к ее механизмам, для проверки, не попала ли в камеру какая-нибудь грязь или волосинки, что на экране может отразиться как уродливые рваные силуэты. В кинокамерах Mit chell, Panavision, XR35 и Arriflex 35BL это осуществляется путем полного снятия кадрового окна и его осмотра на свету. В кинокамерах Arriflex IIC может открываться задняя прижимная пластина, и пленка соскальзывает на одну сторону. После этого можно осмотреть кадровое окно изнутри при помощи карманного фонарика. В кинокамерах Eclair для осмотра кадрового окна может сниматься прикрепляющаяся бобина для кинопленки (при этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы не попала дополнительная грязь).

Грязь или волосинки удаляются из кадрового окна сжатым воздухом или аэрозолем. Следы эмульсии следует удалять, при этом надо следить за тем, чтобы не поцарапать металл.

Маркировочная подсветка

Кадровое окно часто имеет небольшой слез или отверстие для системы синхронизации. Крошечная лампочка, находящаяся сразу же перед слезом или отверстием, может загораться синхронно со специальным звуковым сигналом для обозначения каждого съемочного кадра.



КАДРОВЫЕ ОКНА КИНО КАМЕР

Кадровые окна кинокамер делаются чуть больше, чем у устройств печати или кинопроекторных установок, так что любые незначительные артефакты на краях киноплёнки могут быть скрыты при печати или проекции.

Маркировка матового стекла наносится в соответствии с кадровым окном проектора.

Кадровые окна у большинства профессиональных кинокамер могут выниматься для осмотра и чистки, а на 35-мм кинокамерах возможно наложение каше для адаптации под различные форматы.

Размеры кадровых окон на 35-мм кинокамерах

1. Академический & анаморфотный; 2. Полный кадр, вид изнутри кинокамеры по направлению к объективу.

Размеры

Академический		Анаморфотный		Полный кадр	
A	0,864 дюйма 21,95 мм	0,864 дюйма 21,95 мм	0,980 дюйма 24,89 мм		
B	0,630 дюйма 16,00 мм	0,732 дюйма 18,59 мм	0,735 дюйма 18,67 мм		
C	0,738 дюйма 18,75 мм	0,738 дюйма 18,75 мм			
R	0,030 дюйма 0,80 мм	0,030 дюйма 0,80 мм	0,030 дюйма 0,76 мм		

Размеры

Стандартный 16		Супер 16		Супер 8	
A	0,404 дюйма 10,26 мм	0,488 дюйма 12,4 мм	0,245 дюйма 6,22 мм		
B	0,295 дюйма 7,49 мм	0,295 дюйма 7,49 мм	0,166 дюйма 4,22 мм		
C	0,314 дюйма 7,99 мм	0,352 дюйма 8,94 мм	0,170 дюйма 4,32 мм		
R	0,015 дюйма 0,38 мм	0,015 дюйма 0,38 мм	0,005 дюйма 0,13 мм		

Объективы

Ни один из существующих ныне объективов не способен выполнять все требования и удовлетворять любого кинематографиста.

Объективы с фиксированным фокусным расстоянием можно разделить на обычные, широкоугольные, длиннофокусные, широкоапертурные (супер- или ультрасветосильные) и макрообъективы (для пакетной съемки или настольные).

Вариообъективы можно разделить на несколько различных групп. Сюда входят объективы, диапазон фокусировки которых составляет 3, 5, 6 или 10:1, обеспечивающие очень высокое качество, в отдельных случаях даже превосходящие по оптическим параметрам объективы с фиксированным фокусным расстоянием. Существуют стандартные объективы с диапазоном фокусировки 10:1, имеющие более широкий угол, возможность макросъемки, объективы с диапазоном 20:1 с функцией отражения изображения на видоискатель.

Дополнительно существует несколько специальных объективов. Среди них объективы с плоским полем для мультстанков, дублирующие объективы для устройств оптической печати, перископические и объективы для очень низких точек съемки и съемки миниатюрных объектов.

Дизайн объективов

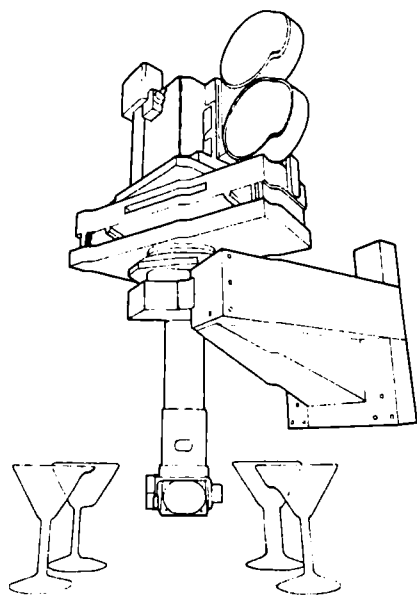
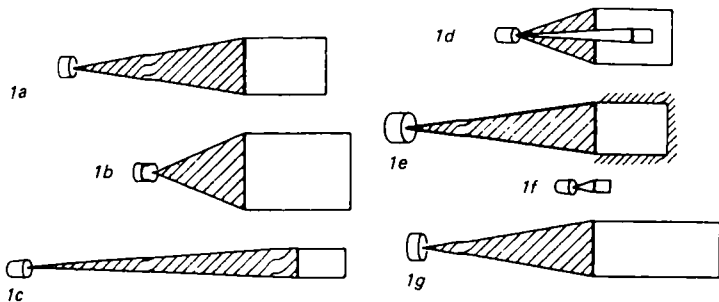
Требования и утверждения, касающиеся технологических аспектов производства объективов, могут вводить в заблуждение. В действительности значение имеет то, какое изображение получается на экране, и востребованность каких-либо дополнительных функций.

Операторы достаточно компетентны, чтобы самостоятельно проводить сравнительное тестирование и оценить качество оптики, отсутствие искажений, цветопередачу, фокусное расстояние, диафрагму и т. п., не придавая значения типам используемого стекла и технологии шлифовки. Ибо может случиться так, что тип стекла, рекомендованный одним производителем, протестирован и отвергнут другим; технология шлифовки, объявленная усовершенствованной одной фирмой, другой компанией используется давно или даже заменена на более прогрессивную; интеграция дополнительных функций может иметь очень небольшое практическое применение.

При выборе объективов убедитесь, что они подходят к кинокамере, на которой вы собираетесь работать. Если необходима какая-либо доработка, то она никак не должна влиять на использование уже имеющихся объективов, которые также могут быть использованы.

Выбор подходящего объектива

На выбор объектива влияет много аспектов. Некоторые из пользователей захотят приобрести тот или иной объектив, если у них есть собственные кинокамеры. Для других, кому они требуются время от времени, экономичнее брать объективы в аренду. Некоторые из наиболее востребованных объективов могут не подлежать продаже, а только сдаваться в аренду.



2.

Объективы и их функциональность

1а. Обычный объектив, б. Широкоугольный объектив, с. Телефотообъектив, d. Вариообъектив, е. Широкоапертурный, f. Макрообъектив, г. Анаморфотный; 2. Трубочатый объектив на управляемой к инокаме ре, применяется для съемок с недоступных точек.

Характеристики объективов

При выборе объективов следует учитывать следующие аспекты.

Фокусное расстояние

Угол зрения зависит от фокусного расстояния объектива и формата съемки. Чем больше фокусное расстояние или меньше формат, тем меньше угол зрения. Чем меньше угол зрения, тем меньше объектов окажется в кадре.

Для одинаковых углов зрения фокусное расстояние объективов, применяемых на 16-мм кинокамерах, приблизительно наполовину меньше, чем на 35-мм кинокамерах.

Фокусное расстояние вариообъектива может быть любым в пределах его рабочего диапазона, оно может меняться и непосредственно в процессе съемки, что дает эффект увеличения или уменьшения размеров изображения в рамках одного съемочного кадра.

Диафрагма

Количество света, проходящего через объектив для экспонирования, регулируется ирисовой диафрагмой. Это расширяющее или сужающее регулировочное кольцо, расположенное внутри объектива, ограничивающее световой поток, подобно водопроводному крану, регулирующему поток воды.

Степень открывания измеряется в f -значениях и T -значениях.

f -значения вычисляются математически путем деления фокусного расстояния на эффективный диаметр объектива при работе с данным значением диафрагмы. Таким образом, объектив с фокусным расстоянием в 50 мм и с эффективным диаметром в 25 мм при максимальной апертуре имеет диафрагму $f2$. Когда диаметр ограничивается (сужается), экспозиция уменьшается.

T -значения являются фотометрическими измерениями светового потока, фактически проходящего через объектив. В самых последних моделях, имеющих сложное многослойное покрытие, f и T -значения практически идентичны. У более старых моделей разница в экспозиции может составлять около 1/3 диафрагмы, а в объективах с системой отражения на видоискатель — одну полную диафрагму.

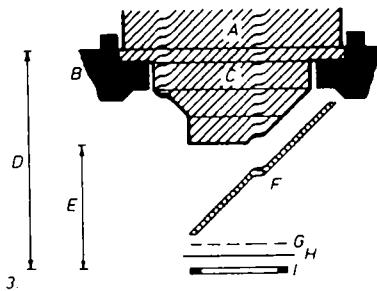
Объектив необходимо откалибровать в соответствии с обоими значениями: T -значения для управления экспонированием, f -значения для вычисления глубины резкости.

Задний отрезок

Это расстояние от заднего элемента объектива до кадрового окна. Оно должно быть достаточно большим, чтобы избежать помех от механических узлов кинокамеры.

Диаметр оправы объектива

Это диаметр объектива в месте его крепления к кинокамере и диаметр отверстия кинокамеры для крепления объектива. При ограниченном диаметре невозможно использование объективов с более широкой апертурой с конкретной кинокамерой.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТИВОВ

Диафрагмы объективов

1. f -значение, арифметически вычисляемое путем деления фокусного расстояния объектива при значении бесконечности на эффективный диаметр при данной диафрагме.

Углы зрения объективов

2. Для сохранения одинакового угла зрения, фокусное расстояние объектива для 16-мм кинокамеры должно быть наполовину меньше, чем для 35-мм кинокамеры.

Ограничения при креплении объективов

3. А. Объектив; В. Кинокамера; С. Диаметр резьбы объектива; D. Расстояние от передней части объектива до кадрового окна; E. Задний отрезок (позволяющий срезать углы); F. Отражающее зеркало; G. Регулируемый obturator в фокальной плоскости; H. Держатель желатиновых фильтров; I. Кадровое окно.

Точка заднего главного фокуса

Объектив можно считать устройством сбора световых лучей, сходящихся с разных углов в одну точку. Эта точка, в которой сходятся все лучи, называется точкой заднего главного фокуса. Знание местоположения этой точки важно при фронтальной проекции, модельной и съемке через стекло.

Точку заднего главного фокуса не следует путать с фронтальной узловой точкой оптической оси, где лучи света после преломления через передние линзы объектива фактически скрещиваются.

Крепление объективов

Знание функций объективов и способов их крепления может значительно повлиять на выбор модели кинокамеры для решения конкретных задач при съемке. Далеко не все объективы, особенно широкоугольные, широкоапертурные и анаморфотные, подходят ко всем камерам.

Выбор кинокамеры в зависимости от объектива

Некоторые аспекты дизайна кинокамеры могут ограничить выбор объективов: существующий задний отрезок; внутренний диаметр отверстия для закрепления объектива; размер и прочность крепления объектива; расположение под правильным углом, необходимое для анаморфотных объективов. Это должно учитываться и относительно диаметра объектива в месте, где он будет входить в отверстие кинокамеры, и необходимой системы фокусировки.

Поскольку между объективом и кадровым окном должно быть свободное пространство для помещения пластины кадрового окна, obtюратора и системы отражения, существуют ограничения минимального расстояния между задней частью объектива и киноплёнкой. Это расстояние обозначается как минимальный задний отрезок.

Объективы, имеющие больший диаметр, не могут прикрепляться к узким отверстиям кинокамер. Объективы с фиксированным фокусным расстоянием должны иметь возможность выдвигаться вперед относительно кадрового окна для фокусировки с близкого расстояния. Это предполагает телескопическую конструкцию, которая также занимает пространство.

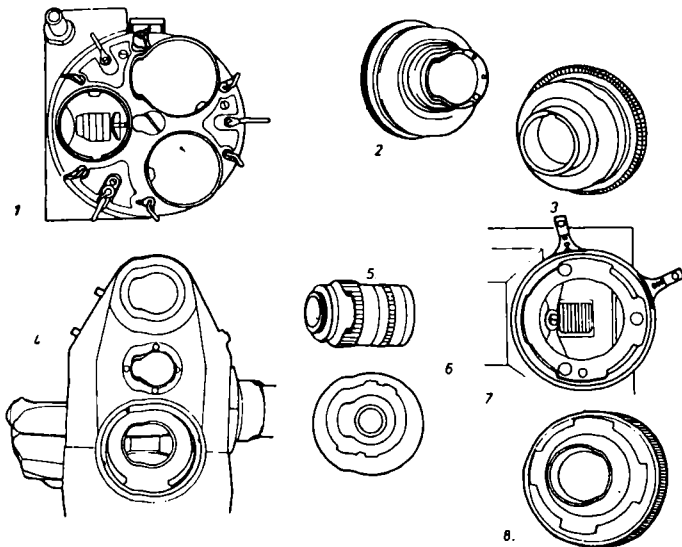
Прикрепление тяжелого длинного объектива к маленькому гнезду без дополнительной опоры непрактично, особенно если крепление само по себе осуществляется при помощи непрочной турели. Модификации существующих кинокамер с утяжеленными турелями позволяют крепить массивные объективы без поддерживающих кронштейнов.

Анаморфотные объективы должны прикрепляться точно по азимуту (угловому положению) и не могут иметь байонетный или ввинчивающийся тип крепления, когда объектив вращается на неопределенный угол.

Широкоугольные, широкоапертурные, вариообъективы и анаморфотные объективы в особенности требуют, чтобы расстояние от передней части объектива до кадрового окна расходилось в очень небольших пределах, иначе значительно уменьшится разрешающая способность.

Выбор объектива в зависимости от формата киноплёнки

Хотя объективы, разработанные для 35-мм кинокамер, могут применяться и для 16-мм кинокамер, это не считается хорошей практикой. Такие объективы разработаны для получения оптимальных результатов на экранах с большой диагональю, и их применение с 16-мм кинокамерами негативно скажется на некоторых центральных спадах, по сравнению со специально разработанными для 16-мм кинокамер объективами. Объективы для 16-мм кинокамер нельзя использовать с 35-мм кинокамерами, так как даваемое ими изображение имеет ограниченные размеры.



РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ КРЕПЛЕНИЯ ОБЪЕКТИВОВ

Собственные крепления фирмы Arriflex

1. Порт слева — стальное байонетное крепление, справа — оригинальное стандартное крепление Arriflex. Объективы со стандартным креплением могут использоваться со стальным байонетным портом, но не наоборот. 2. Стальное байонетное крепление. 3. Стандартное крепление.

Кинокамера Eclair 16 MPR

4. Обычно имеется порт с креплением С-типа (вверху) и оригинальный порт Eclair (внизу). 5. Объектив с креплением С-типа. 6. Оригинальное крепление Eclair.

Panavision и BNCR

7 & 8. Порт и крепление объектива.

Все типы кинокамер Panavision имеют одинаковое крепление, так что любой объектив Panavision подходит ко всем кинокамерам. Крепления BNCR и Panavision похожи, но крепление Panavision чуть меньше.

С-крепление

С-крепление диаметром 1 дюйм (25,4 мм), 32 шага резьбы на дюйм, расстояние от передней части объектива до кадрового окна 0,690 дюйма (17,53 мм) имеется у многих 16-мм кинокамер. Отдельные широкоапертурные широкоугольные объективы имеют только такой тип крепления. С-крепление не такое прочное, как зажимное кольцо или байонетное крепление, и тяжелые объективы (вариообъективы и т. п.) вследствие этого требуют дополнительной опоры. Та часть объективов с резьбой, прикрепленная С-способом, обычно может вращаться независимо от самого объектива, поэтому при прикручивании к объективу индексные маркировки фокуса и диафрагмы (а в случае вариообъектива и фокусное расстояние) могут быть расположены как угодно. Для объективов с собственными креплениями Arriflex и Eclair возможно использование адаптера для кинокамеры с С-креплением, но не наоборот.

Фокусные расстояния объективов и углы съёмки

Выбор фокусного расстояния объектива является определяющим фактором.

Короткие фокусные расстояния дают широкий угол обзора и горизонт. Длиннофокусные объективы (включая телефотообъективы) ограничивают ширину фона относительно переднего плана.

Стандартные объективы

Кинокамера имеет набор подходящих для нее объективов, каждый из которых имеет фиксированное фокусное расстояние. Диапазон составляет от 25 до 100 мм для 35-мм форматов и от 12,5 до 50 мм для 16-мм кинокамер. Более широкие объективы диапазона могут быть инвертированными телефотообъективами (см. ниже). Максимальная диафрагма обычно составляет T2 или T2,5.

Макрообъективы имеют специальную оптику и расширенный диапазон фокусировки для съемки с более близкого расстояния, чем обычно, например, при соотношении объекта к его изображению, равному 1:1. Они могут иметь любое фокусное расстояние от широкоугольного до телефотообъектива, но чаще всего предпочитают объективы с фокусным расстоянием 40, 55, 90 и 100 мм.

Телефотообъективы

Телефотообъективы являются длиннофокусными объективами, особая оптика которых уменьшает задний отрезок так, что они могут быть короче, чем их фокусное расстояние.

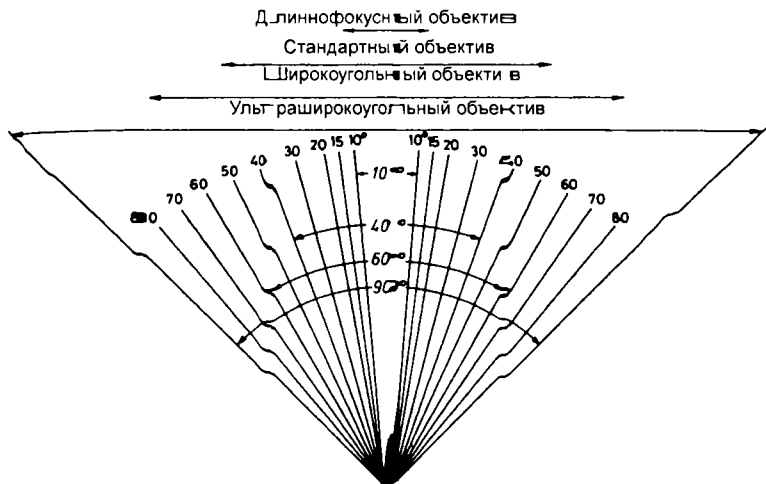
Диапазон фокусных расстояний таких объективов составляет 150–1000 мм для 35-мм кинокамер и 75–1000 мм для 16-мм кинокамер. Самые длиннофокусные объективы обычно используются для калибровки. Максимальная диафрагма зависит от фокусного расстояния — T4 или шире для объективов с более коротким фокусным расстоянием, T8 для 1000 мм.

Зеркальные телефотообъективы еще более компактны, основаны на принципе двойного зеркального отражения для уменьшения их длины. Поскольку их устройство не позволяет использовать диафрагму, экспозиция должна контролироваться либо нейтральными фильтрами, либо соответствующей установкой obturатора кинокамеры.

Широкоугольные или инвертированные телефотообъективы

Фокусное расстояние широкоугольных объективов находится в диапазоне 10–20 мм для 35-мм кинокамер. В некоторых из них применяется инвертированная телефото- или ретрофокусная конструкция — оптическая система, увеличивающая задний отрезок. Такие объективы особенно подходят для кинокамер с зеркальным obturатором или для других систем отражения изображения, требующих пространства, не позволяя задним элементам объектива размещаться близко к кадровому окну.

Объективы типа «рыбий глаз» и «глаз насекомого» (также являющиеся осо-



ФОКУСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОБЪЕКТИВОВ

Супер 8	Супер 16	16 мм	35 мм	35 мм анаморфот-	Угол объектива
120	100	120	250	500	5°
100	75	100	200	400	6°
75	50	75	150	300	7°
50	25	50	100	200	8°
25	17.5	25	75	150	9°
17.5	12	17.5	50	100	10°
12	9	12	40	75	12°
9	7	9	32	64	14°
7	5.7	7	25	50	15°
5.7	4.5	5.7	20	40	16°
4.5	3.5	4.5	15	30	18°
3.5	2.5	3.5	12	24	20°
2.5	1.8	2.5	9	18	25°
1.8	1.4	1.8	7	14	30°
1.4	1.0	1.4	5	10	35°
1.0	0.7	1.0	4	8	40°
0.7	0.5	0.7	3	6	45°
0.5	0.4	0.5	2.5	5	50°
0.4	0.3	0.4	2	4	60°
0.3	0.2	0.3	1.5	3	70°
0.2	0.15	0.2	1	2	80°
0.15	0.1	0.15	0.7	1.4	90°

УГЛЫ ЗРЕНИЯ И ФОКУСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОБЪЕКТИВОВ

Основные категории объективов в соответствии с их углами зрения. В таблице показаны соответствующие фокусные расстояния для каждого формата.

быми инвертированными телефотообъективами или «оптическими насадками к объективам со стандартным фокусным расстоянием») дают чрезвычайно широкий угол зрения несмотря на искажения и изображения. Некоторые подобные объективы позволяют охватить угол в 180° или более.

Для уменьшения искажений ультраширокоугольные объективы следует использовать с кинокамерами, абсолютно идентичными по обеим осям.

Типы объективов

Использование объективов с особыми оптическими характеристиками с различными фокусными расстояниями открывает дополнительные творческие возможности при съемке кинофильмов.

Объективы с широкой апертурой (супер- или ультрасветосильные)

Объективы с широкой апертурой преимущественно используются для получения достаточного экспонирования при небольшом количестве освещения, особенно где непрактично и дорого задействовать дополнительные источники, чтобы осветить сцену. Наибольшее преимущество имеют широкоугольные широкоапертурные объективы, позволяющие снимать сцены без больших затрат на их освещение.

Обычно широкоапертурные объективы для 35-мм кинокамер имеют значения $T1,3$ и $T1,4$. Некоторые 16-мм кинокамеры могут работать с такими объективами, как 15 мм $f1,3$ и 25 мм $f0,95$. В связи с ограничениями заднего отрезка и внутреннего диаметра оправы объектива, не все широкоапертурные объективы подходят к той или иной кинокамере.

Длиннофокусные широкоапертурные объективы часто используются творческими людьми для получения эффекта минимальной глубины кадра.

Объективы с трансфокатором (вариообъективы)

Фокусные расстояния вариообъективов могут изменяться в диапазоне 3:1, 5:1, 6:1, 10:1 или даже 20:1. Типичными примерами являются объективы с фокусным расстоянием 20–100 мм (5×20 мм), 25–250 мм (10×25 мм) и 25–500 мм (20×25 мм) для 35-мм кинокамер и 10–100 мм (10×10 мм) и 12,5–125 мм ($20 \times 12,5$ мм) для 16-мм кинокамер.

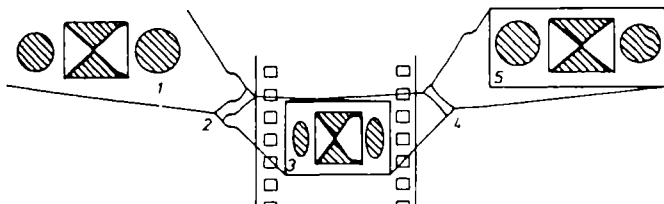
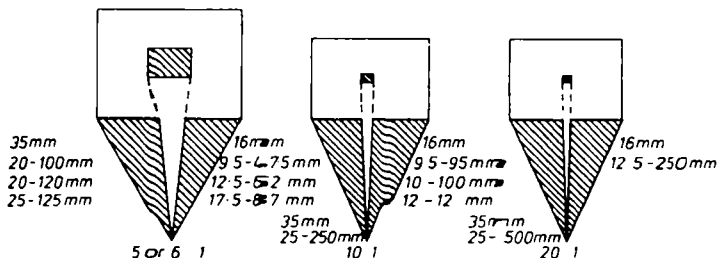
Самые последние модели объективов с соотношением 3:1, 5:1, 6:1 и даже 10:1 для 16-мм и 35-мм кинокамер дают изображение по качеству мало отличающееся от некоторых самых лучших объективов с фиксированным фокусным расстоянием.

С вариообъективами могут использоваться экстендеры, увеличивающие их фокусное расстояние в 1,5–2 раза, но при этом незначительно уменьшается эффективная диафрагма и значительно ухудшается разрешение.

Анаморфотные объективы

«Сферические» объективы, такие как анаморфотные объективы Panavision, сжимают изображение по горизонтали с соотношением 2:1, чтобы впоследствии растянуть его подобным объективом при проекции. Эффект заключается в том, что анаморфотный объектив охватывает в два раза больший угол зрения, чем стандартный (сферический), но высота при этом не изменится. Анаморфотный формат имеет соотношение 2.35:1. Существуют анаморфотные объективы для любых типов съемок (т. е. стандартные, телефото, широкоугольные, макрообъективы, широкоапертурные и вариообъективы).

200 футо-свечей или 2150 люкс		Экспонирование киноплёнки 100 ASA = T4 (вариообъектив для 35-мм кинокамеры)
100 футо-свечей или 1075 люкс		= T2.8 (вариообъектив для 16-мм кинокамеры)
50 футо-свечей или 540 люкс		= T2 (стандартный объектив)
25 футо-свечей или 270 люкс		= T1.4 (суперсветосиль- ный объектив)
12.5 футо-свечей или 135 люкс		= T1 (ультрасветосиль- ный объектив)



ТИПЫ ОБЪЕКТИВОВ И ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Широкоапертурные объективы

Широкоапертурные объективы, пропускающие больше света, чем стандартные, делают некоторые сцены экономически более выгодными по отношению к освещению.

Гибкость вариообъективов

Диапазон фокусных расстояний объективов для 35-мм кинокамер и эквивалентный для объективов 16-мм кинокамер.

Анаморфизация

1. Первоначальное изображение; 2. Анаморфотный объектив; 3. Анаморфотное изображение с горизонтальным сжатием 2:1; 4. Проекционный анаморфотный объектив; 5. Проецируемое изображение.

Совместимость кинокамеры и оптики

Получив в свое распоряжение кинокамеру и объектив, которыми пользуются далеко не каждый день, оператор должен провести серию тестов, чтобы оценить оптический/электрический и механический потенциал всего комплекса оборудования.

Не выполнение этого перед дорогой или неповторимой сценой может рассматриваться как небрежность. Если соответствующие предварительные механические и оптические тесты пользователем не проводятся, поставщики оборудования несомненно не возьмут на себя ответственность за неудачный результат работы оборудования, после того как техника передана в распоряжение пользователя.

Тесты должны быть визуальными и фотографическими.

Опоры для объективов

Тяжелые объективы могут потребовать дополнительной опоры в дополнение к той, которую дает крепление кинокамеры, особенно когда турель кинокамеры не имеет солидной передней опоры. Некоторые типы креплений объективов, особенно с системой блокировочного зажимного кольца, могут свободно удерживать более тяжелые объективы.

При проверке объектива с дополнительной опорой убедитесь, что этот объектив прямо соответствует кинокамере, не свисает, не поднимается и не болтается из стороны в сторону. Это особенно важно для вариообъективов, широкоугольных и широкоапертурных объективов, где точное положение имеет предельную важность.

Коллимация

Коллимация применяется для проверки фокусировки объектива на бесконечности, а в случае вариообъектива — во всем диапазоне фокусировки. Существуют небольшие по размерам и недорогие коллиматоры, они являются неотъемлемой частью комплекта операторских принадлежностей в тех случаях, когда оператору приходится работать самостоятельно, без инженеров и технической поддержки.

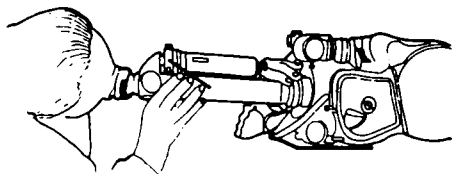
Настройка промежуточного отрезка

Шкала маркировок объектива и маркировок, полученных при фокусировке на глаз на матовом стекле, должна проверяться в соответствии с измеренными расстояниями. И хотя, возможно, нет необходимости проверять каждое расстояние ежедневно, регулярные, даже ежедневные, проверки какого-либо одного расстояния, например 6 футов или 2 м, помогут предотвратить появление нежелательных неполадок.

Многие вариообъективы недостаточно точно откалиброваны для фокусировки на указанных расстояниях, и если объектив до сих пор не был проверен и на нем не нанесена соответствующая маркировка, тогда ассистенту оператора следует нанести свою маркировку, возможно, на часть маркировки кинокамеры.

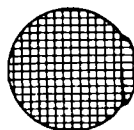
Коллиматор

1. Коллиматор применяется для проверки фокусировки объектива на бесконечности.



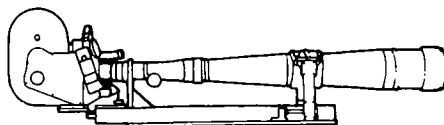
Что можно увидеть

2. Сетка, видимая через коллиматор, должна быть чистой и четкой.



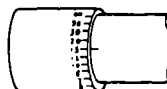
Тяжелые объективы

3. Тяжелый объектив должен иметь подходящую опору, надежно прикрепленную и корректно направленную по отношению к кинокамере.



Калибровка

4. Калибровка объектива должна совпадать с фокусировкой на глаз и указанными расстояниями.



Оценка оптики

Поставщики оборудования могут тестировать объективы технически сложным методом путем коллимации и/или проекции на оптический станок. Но для специалиста такой способ точно не продемонстрирует, как в результате будет выглядеть изображение на экране, что является критерием оценки его собственных тестов.

Фотографическое тестирование

Чтобы тест имел значение, следует выбрать такой объект, который бы сохранил детали одинакового размера во всей области изображения, прямые горизонтальные и вертикальные линии, имел высокий контраст, был достаточно большим, чтобы его можно было снять при помощи объектива с самым широким углом, и существовал постоянно, чтобы результаты тестов, выполняемых в течение нескольких дней, можно было сравнить друг с другом.

Специально разработанная фокусирующая таблица достаточного размера является идеальной, но при ее отсутствии подойдут листы с напечатанными изображениями. Детали не должны быть такими, чтобы нормальный объектив не смог снять их. Изображение для тестирования должно располагаться точно перед кинокамерой и даже освещаться с противоположных сторон. В объектив не должен попадать яркий и отраженный свет.

Что следует проверять

Четкость: способность различать детали как в центральной части изображения, так и по краям. При смещении оси неизбежно появляются некоторые выпадения. Большинство объективов дают оптимальный результат при диафрагме, на два значения меньше относительно полностью открытой (т. е. на два значения меньше максимальной), и до значения $f11$, после чего качество резко ухудшается. Следует проверять эффективную работу диафрагмы. Вarioобъективы проверяются при различных фокусных расстояниях перемещением кинокамеры относительно тестирующего изображения для сохранения его контраста.

Геометрия: параллельные линии на тестирующем изображении должны оставаться параллельными.

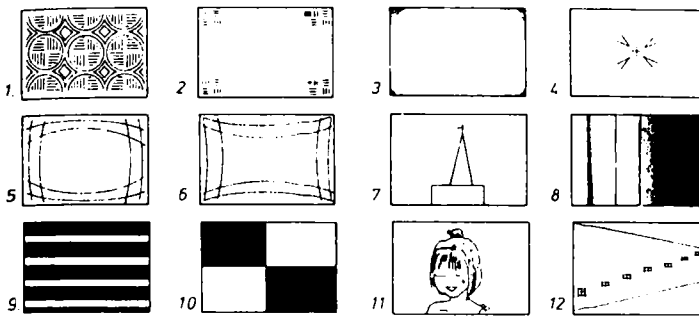
Цветовая окантовка: переход между черным и белым не должен иметь цветowych искажений.

Контраст: белое должно быть чистым, а черное плотным. Хороший объектив должен давать четкое и контрастное изображение.

Кашпирование: кадр должен экспонироваться равномерно, без темных углов.

Изменение фокусного расстояния: при изменении фокусного расстояния маркировка в центре тестирующего изображения не должна сильно блуждать, изображение должно находиться в фокусе во всем диапазоне, работа механики должна быть гладкой. При фокусировке фокусное расстояние не должно меняться (а в большинстве случаев это происходит!).

Бесконечность: эта точка фокусировки лучше всего проверяется коллиматором с киноплёнкой, фактически проходящей через кинокамеру. Дополнительно следует снять отдаленный объект.



ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ «ОБЪЕКТИВА»

Параметры оценки качества объективов:

1. Хорошая четкость; 2. Хорошая проработка по центру и вне оси; 3. Отсутствие каширования; 4. Минимальное осевое смещение при изменении фокусного расстояния; 5. Минимальные бочкообразные или, 6. подушкообразные искажения; 7. Надлежащая фокусировка на бесконечности; 8. Совместимость диафрагмы (э кспозиции) с различными объективами. 9. Минимальная цветовая окантовка; 10. Контраст: плотный черный, чистый белый; 11. Хорошая передача цвета человеческой кожи; 12. Приемлемые значения при экстремальной глубине кадра.

Диафрагма: объективы, имеющие одинаково вые Т-значения, должны давать негативы с одинаково й плотностью.

Точность цветопередачи: несколько объективов должны давать изображение с одинаковым цветовым балансом. Наиболее важный цвет при съемке – цвет человеческого лица. Идеальным тестирующим объектом здесь является симпатичная девушка, сидящая на одн оцветном фоне.

Глубина резкости: расстояние Δo и после точки фокусировки, также приемлемое для наведения на фокус, может зависеть от нескольких факторов. Точно показать глубину резкости для каждого конкретного объектива или фокусного расстояния может только изображение объектов, расположенных друг от друга на различных расстояниях, зафиксированное на киноплёнке.

Промежуточные отрезки: ммаркировка шкалы должна соответствовать измеренным расстояниям и маркировкам на матовом стекле, полученным при фокусировке на глаз.

Ракорд

Одновременно с тестированием объективов перед съемкой постановочного фильма в практику вошла съемка ракорда, которая может осуществляться в начале каждого съемочного дня. На нем указаны название фильма, фокусировочная таблица (для киномеханика и фокусировки перед проекцией) и указатели, обозначающие границы экрана (1,66:1, 1,85:1, 2,35:1 и т. д.), чтобы обеспечить корректное выравнивание и каширование экрана при проекции.

Фокусировка

Измерение расстояния для фокусировки может производиться либо рулеткой, либо визуальным наблюдением изображения на фокусирующем матовом стекле.

Измерение расстояния

Если измерение расстояния осуществляется при помощи рулетки, при работе с незнакомой камерой рекомендуется заранее провести тесты и проверить, что расстояния, отмеченные на объективе, соответствуют действительности. Это особенно важно для вариообъективов, выгравированные расстояния на которых иногда можно считать лишь приблизительными.

При использовании рулетки свободный конец следует приложить к кинокамере (закрепить специальным крючком, имеющимся практически на всех кинокамерах на бобине с киноплёнкой).

В тех странах, где встречается маркировка объектива и в метрах, и в футах или дюймах, полезно иметь рулетку, где на одной стороне метрическая шкала, а на другой — футы и дюймы.

Когда фокусировку необходимо разделить между близким и отдаленным объектами, необходимо измерить оба расстояния и вычислить оптимальное значение при помощи калькулятора глубины резкости или таблицы.

Фокусировка на глаз

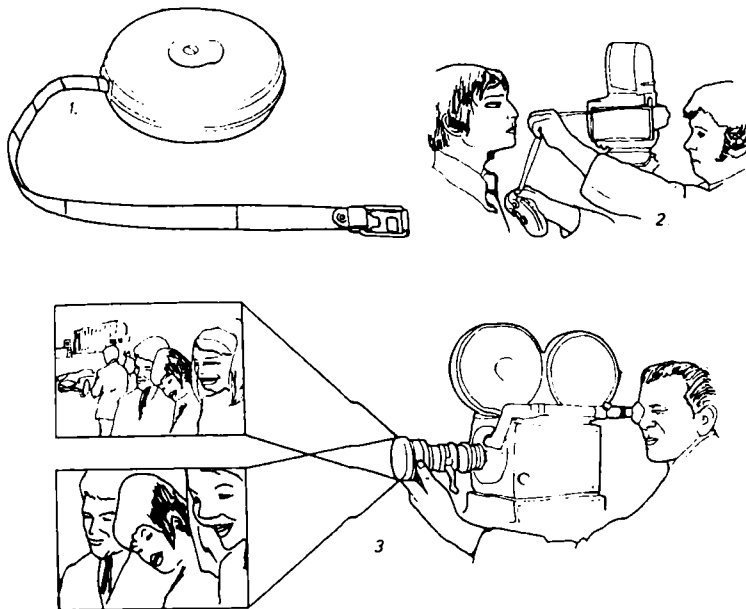
Фокусировка на глаз зависит от точности расположения матового стекла относительно кадрового окна и индивидуальных особенностей зрения. Иногда бывает очень сложно или невозможно определить, какой объект находится в фокусе, а какой нет, особенно при использовании объектива с закрытой диафрагмой и/или широкоугольного объектива в условиях яркого или кружающего света, при съемках в задымленной или затуманенной атмосфере, против солнца или через рассеивающие фильтры. Даже в более благоприятных условиях бывает сложно определить глубину кадра на глаз при крайних значениях. Следовательно, при съемке постановочных фильмов ассистенту оператора следует использовать в первую очередь не фокусировку на глаз, а рулетку, если только это не оказывается невозможным. В этом случае система фокусировки с интегрированной функцией увеличения изображения имеет неоспоримое преимущество. В некоторых кинокамерах функция увеличения интегрирована лишь в видоискателе.

Перед визуальной фокусировкой объектива человек, выполняющий это, сначала должен убедиться, что окуляр настроен в соответствии с особенностями и его зрения. Это осуществляется таким образом, чтобы маркировки матового стекла были наиболее четкими.

При фокусировке на глаз объектив следует фокусировать от самого близкого объекта до бесконечности через область с минимальной глубиной резкости.

Фокусировка с вариообъективом

При фокусировке на глаз вариообъектив обычно устанавливается на максимальное фокусное расстояние. Это увеличивает детали изображения и уменьшает глубину резкости.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСА

1. Рулетка со шкалой в футах с одной стороны и в метрах с другой. 2. Фокусировка при помощи рулетки. 3. При работе с вариообъективом возможно увеличивать изображение и точно сфокусироваться на нем.

Используя такой метод при съемке с полностью открытой диафрагмой, следует соблюдать осторожность, поскольку некоторые объективы более старых моделей могут расфокусироваться при изменении фокусного расстояния.

Точно так же смещение фокуса на вариообъективах может произойти при использовании желатинового фильтра. Это также будет заметно лишь при полной или практически полной диафрагме.

Фокусировка на движении

Когда при съемке сложной сцены предполагается перемещение актера или кинокамеры относительно друг друга, ассистенту оператора скотчем или мелом придется наносить на полу метки, которые будут служить ориентирами. Либо он может набросать схематичный рисунок, где будут указаны расстояния между объектами сцены. Если расстояние между перемещающейся кинокамерой и актером остается постоянным, в качестве подсказки к тележке можно прикрепить планку, которая будет касаться актера, если он вышел из кадра.

Фокусная шкала объектива

Среди производителей кинокамер и объективов не существует единого мнения, в каком месте кинокамеры удобнее наносить маркировку фокусных расстояний. С самым обычным и, возможно, наиболее эргономичным положением является положение «3 часа», если смотреть со стороны объектива.

Однако на кинокамере Mitchell S35R шкала фокусировки обычно располагается в положении «9 часов», что означает, что ассистент оператора должен находиться со стороны моторного отсека кинокамеры. На кинокамерах Arriflex IIC и 16ST, а также у многих других объективов для 16-мм кинокамер, маркировка находится в положении «12 часов», что делает практически невозможной совместную работу оператора и ассистента, если оператор высокий, а ассистент имеет относительно небольшой рост.

Системы индикации фокусного расстояния

Студийные кинокамеры обычно имеют большие регуляторы фокуса, которыми являются зубчатые кольца вокруг объектива. Вокруг этих регуляторов фокуса располагаются белые диски, на которых жирно нанесена шкала фокусировки, позволяющая ассистенту мимолетным взглядом определить, как настроен фокус объектива. Эти белые диски являются сменными и должны соответствовать каждому конкретному объективу. Если они намагничены, то их замена происходит быстрее.

Звукозаглушающие боксы Arriflex имеют фокусировочные полоски, которые при смене объектива также должны меняться. У каждой камеры, каждого объектива в каждом звукозаглушающем боксе должна быть своя фокусировочная полоска. В редких случаях они могут быть взаимозаменяемыми.

Компендиум с функцией слежения за фокусом с белым фокусировочным диском (обеспечивающий использование двух вращающихся сменных фильтров) имеется в качестве аксессуара для кинокамеры Arriflex IIC.

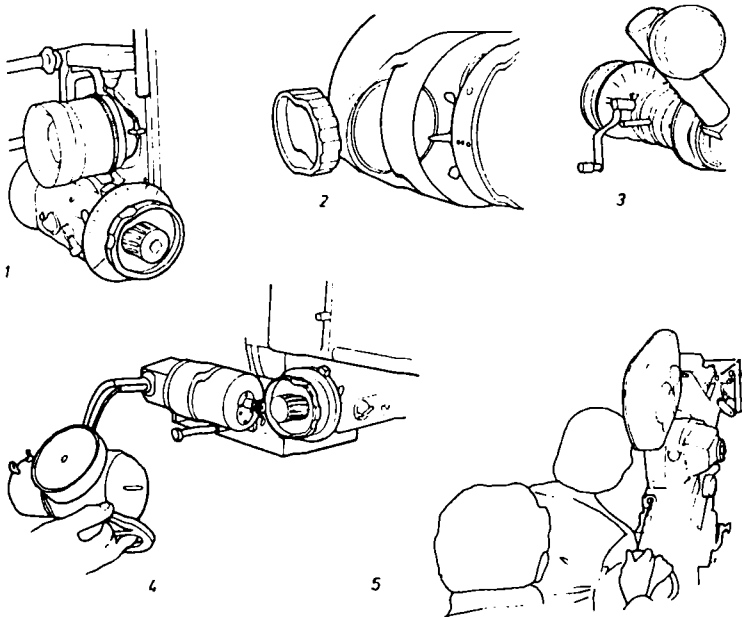
Точно так же имеются и диски индикации фокуса и фокусного расстояния для вариообъективов Angenieux для 16-мм кинокамер. Они позволяют оператору, работающему самостоятельно, мимолетным взглядом (левым глазом) определить, в каком положении находятся фокус и трансфокатор, не отрываясь от окуляра видеоискателя.

При отсутствии приемлемой шкалы фокусировки к объективу можно прикрепить бумажный скотч, на который можно наносить метки.

Дистанционное управление фокусом

В определенных ситуациях для ассистента не находится места расположиться рядом с кинокамерой для наведения на фокус в процессе съемки. В таких случаях может применяться система дистанционного управления фокусом.

У кинокамер Panavision к фокусировочному кольцу может прикрепляться гибкий тросик, располагаемый с боков или в задней части кинокамеры. Последнее особенно выгодно при съемке в узком коридоре, где при необходимости ассистент может располагаться за камерой.



УПРАВЛЕНИЕ ФОКУСОМ

1. Система слежения за фокусом кинокамеры Panavision PSR. 2. Компендиум с функцией слежения за фокусом Samcine для кинокамеры Arriflex IIC. 3. Фокусирующее кольцо, прикрепленное к зеркальному вариобъективу Angenieux. 4. Дистанционное управление фокусом с приводом фирмы Selsyn. 5. Дистанционное управление фокусом при помощи гибкого тросика.

Вычисление размеров изображения

При помощи карманного калькулятора даже не склонный к математике оператор может быстро выполнить необходимые вычисления. Все вычисления должны производиться в одинаковых единицах, например, в миллиметрах или дюймах.

Если вы работаете в дюймах, то фокусные расстояния объектива необходимо перевести из миллиметров в дюймы; при метрических вычислениях требуется конвертировать футы и дюймы.

Некоторые основные величины

1 мм = 0,0394 дюйма
1 м = 39,37 дюймов

1 дюйм = 25,4 мм
1 фут = 305 мм

Размеры кадрового окна

35 мм анаморфотный	0,838 x 0,700 дюйма	21,29 x 17,78 мм
Академический	0,825 x 0,602 дюйма	20,96 x 15,29 мм
1,66:1	0,825 x 0,497 дюйма	20,96 x 12,62 мм
1,85:1	0,825 x 0,446 дюйма	20,96 x 11,33 мм
Технископ	0,868 x 0,350 дюйма	22,05 x 8,89 мм
Супер 16 мм	0,464 x 0,286 дюйма	11,79 x 07,26 мм
Стандартный 16 мм	0,380 x 0,286 дюйма	09,65 x 07,26 мм
Супер 8	0,209 x 0,158 дюйма	05,31 x 04,01 мм

Фокусные расстояния объектива, выраженные в дюймах

мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
5,7	= 0,22	20	= 0,80	50	= 2,00	150	= 6	400	= 16
10	= 0,40	25	= 1,00	75	= 3,00	180	= 7	500	= 20
12,5	= 0,50	32	= 1,25	90	= 3,50	200	= 8	600	= 24
15	= 0,60	35	= 1,40	100	= 4,00	250	= 10	1000	= 40
17,5	= 0,70	40	= 1,60	125	= 5,00	300	= 12	1200	= 48

Формула

Пропорцию составляют четыре компонента:

Размеры объекта (O) — расстояние от объекта до объектива (D)
Фокусное расстояние объектива (F) — размер изображения (I)

Алгебраически основное соотношение представляется следующим образом:

$$\frac{\text{Размеры объекта (O)}}{\text{Изображение (I)}} = \frac{\text{Расстояние (D)}}{\text{Фокусное расстояние (F)}}$$

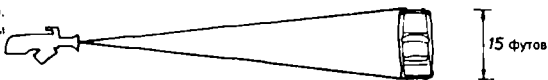
Например, если ширина объекта 1000 мм и он находится на расстоянии 10 000 мм, фокусное расстояние объектива составляет 100 мм и ширина кадрового окна равна 10 мм:

$$\frac{1000}{10} = \frac{10\,000}{100}$$

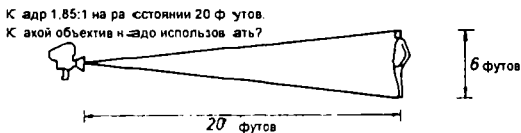
Следует заметить, что эта простая формула применяется только тогда, когда расстояние до объекта во много раз превышает фокусное расстояние объектива.

В случае анаморфотной съемки, данная формула применима только к вертикальным размерам изображения. Чтобы вычислить значения по горизонтали, следует наполовину уменьшить фокусное расстояние или вдвое увеличить ширину изображения.

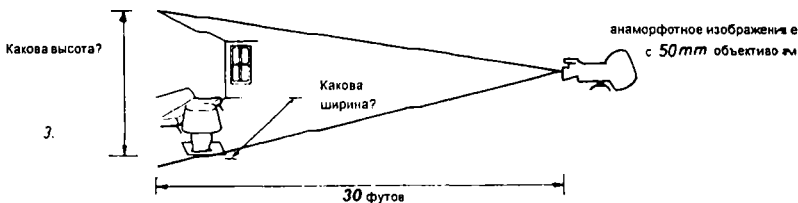
Формат 16 мм (стандартный),
фокусное расстояние объектива 50 мм



1.



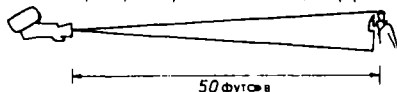
2.



3.

25-мм объективом на расстоянии 50 футов,
каков размер изображения на киноплёнке формата 16 мм?

4.



3. Какой ширины и высоты необходимо построить декорации, чтобы получить анаморфотное изображение с 50-мм объективом на расстоянии 30 футов?

Высота

$$O = D \times I \div F;$$

$$O = 30 \text{ футов} \times 0,7 \text{ дюйма} \div 50 \text{ мм};$$

$$O = 360 \times 0,7 \text{ дюйма} \div 2 \text{ дюйма};$$

$$O = 126 \text{ дюймов} = 10 \text{ футов } 6 \text{ дюймов.}$$

Ширина

$$O = D \times I \div F \times 2;$$

$$O = 30 \text{ футов} \times 0,838 \text{ дюйма} \div 50 \text{ мм} \times 2;$$

$$O = 360 \text{ дюймов} \times 0,838 \text{ дюйма} \div 2 \text{ дюйма} \times 2;$$

$$O = 302 \text{ дюйма} = 25 \text{ футов } 2 \text{ дюйма.}$$

4. Человек ростом 6 футов снимается 125-мм объективом на расстоянии 50 футов, каков размер изображения на киноплёнке формата 16 мм?

$$I = F \times O \div D; I = 125 \text{ мм} \times 6 \text{ футов} \div 50 \text{ футов};$$

$$I = 5 \times 72 \div 600 \text{ дюймов}; I = 0,6 \text{ дюйма.}$$

Высота кадра на 16-мм киноплёнке составляет 0,286 дюйма, таким образом, на данном расстоянии человек будет занимать приблизительно половину кадра. $F = 1,4 \cdot 8 \text{ дюйма} = 35 \text{ мм}$

ФОРМУЛЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ОБЪЕКТИВЕ

Существует четыре основных формулы (условия указаны на стр. 60):

$$D = O \times F \div I; I = D \times I \div O; O = D \times I \div F; I = F \times O \div D.$$

Ниже представлены четыре возможных ситуации, в которых они могут применяться для решения тех или иных проблем.

1. В кадр должен попасть объект, находящийся на расстоянии 15 футов. Формат 16 мм (стандартный), фокусное расстояние объектива 50 мм. Как далеко должна располагаться кинокамера? **Расстояние**

$$D = O \times F \div I; D = 15 \text{ футов} \times 50 \text{ мм} \div 0,380 \text{ дюймов};$$

$$D = 180 \text{ дюймов} \times 2 \text{ дюйма} \div 0,380 \text{ дюймов};$$

$$D = 947 \text{ дюймов} = 79 \text{ футов.}$$

2. Человек ростом 6 футов должен попасть в кадр 1,85:1 на расстоянии 20 футов, какой объектив необходимо использовать?

Фокусное расстояние

$$F = D \times I \div O; F = 20 \text{ футов} \times 0,446 \text{ дюйма} \div 6 \text{ футов};$$

$$F = 240 \times 0,446 \text{ дюйма} \div 72 \text{ дюйма};$$

$$F = 1,4 \cdot 8 \text{ дюйма} = 35 \text{ мм}$$

Фокусировка с экстендером

При съемке с более близкого расстояния, чем позволяет стандартный объектив, его можно поменять на объектив с двух- или трехкратным экстендером. Такие макрообъективы обычно имеют фокусные расстояния 40, 55, 90 и 100 мм. Возможность фокусировки на близком расстоянии может быть еще больше увеличена при использовании удлиняющих трубок, сильнее отдаляющих объектив от кадрового окна. Для фокусировки на близком расстоянии удлиняющие трубки могут также располагаться между стандартным объективом и кадровым окном. Для получения наилучших результатов таким способом объектив следует перевернуть так, чтобы передняя часть была обращена к пленке.

Удлиняющие трубки нельзя использовать с анаморфотными, широкоугольными и вариобъективами, с ними необходимо применять диоптры (дополнительные макронасадки) для работы на очень небольших расстояниях.

Соотношение «изображение:объект»

Термин, который обозначает коэффициент увеличения, воспроизведения изображения на пленке до размеров реального объекта, т. е. «изображение:объект». Первая цифра всегда относится к размеру изображения на киноплёнке, а вторая — к размеру снимаемого объекта. Оператор должен визуализировать соотношение изображения при наблюдении у моторного отсека кинокамеры к объекту съемки. Таким образом, соотношение 1:2 означает, что изображение на киноплёнке, независимо от размеров самой киноплёнки, наполовину меньше изображения реально снимаемого объекта. Поскольку данное соотношение не учитывает размеры киноплёнки, для 35-мм плёнки оно должно быть в два раза больше, чем для 16-мм, чтобы сохранить все пропорции изображения.

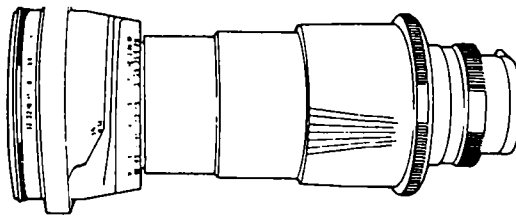
Соотношение 1:1 означает, что объект и его изображение имеют одинаковые размеры, хотя он заполняет весь кадр на 16-мм плёнке и только половину кадра на 35-мм плёнке. Увеличение, необходимое для соотношения 1:1, должно быть вдвое больше фокусного расстояния объектива.

Глубина резкости для указанного соотношения не меняется, снимаете ли вы с 40-мм объективом на расстоянии 80 мм или с 90-мм объективом на расстоянии 180 мм. Разница лишь в том, что при 40-мм объективе в кадр попадает больше объектов, а при использовании объективов с большими фокусными расстояниями появляется больше пространства для освещения.

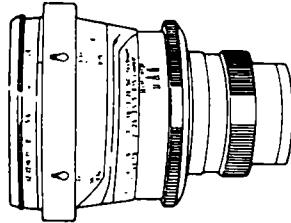
Экспозиция

Если расстояние от кинокамеры до объекта меньше, чем 10-кратное увеличение фокусного расстояния объектива, экспозицию следует увеличить на значения, выходящие за пределы шкалы объектива, чтобы компенсировать чрезмерное увеличение, при котором световой поток рассеивается.

Самым простым способом вычисления степени увеличения экспозиции является добавление единицы и умножение полученного результата на самого себя. На пример, при двукратном увеличении $2+1=3$; $3 \times 3=9$. Число 9 означает увеличение экспозиции чуть более трех значений.



1



2

ФОКУСИРОВКА С ЭКСТЕНДЕРОМ

Типичный макрообъектив с трехкратным экстендером .

1. Фокусировка с соотношением 1:1 . 2. Фокусировка на бесконечности.

В представленной ниже таблице показано сравнительное соотношение коэффициента увеличения экспозиции и его значение.

Таблица коэффициента экспозиции

Коэффициент	1,5	2	3	4	6	8	12	16	24	32	64	128	256
Значение увеличения экспозиции	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	6	7	8

Таблицы экстендеров

Соотношение размеров объекта к изображению	Ширина объекта в кадре		Увеличение в пределах бесконечности		Увеличение экспозиции
	35 мм	16 мм	40-мм объектив	90-мм	
объектив					Знач. диафрагмы
1:2,5 (0,4:1)	2 дюйма 50 мм	0,9 дюйма 23 мм	0,7 дюйма 17 мм	1,5 дюйма 37 мм	1
1:2 (0,5:1)	1,6 дюйма 41 мм	0,8 дюйма 20 мм	0,8 дюйма 20 мм	1,8 дюйма 45 мм	1 1/4
1:1	0,8 дюйма 20 мм	0,4 дюйма 10 мм	1,6 дюйма 40 мм	3,5 дюйма 90 мм	2
2:1	0,4 дюйма 10 мм	0,2 дюйма 5 мм	3,2 дюйма 80 мм	7 дюймов 180 мм	3 1/8
4:1	0,2 дюйма 5 мм	0,1 дюйма 2,5 мм	6,3 дюйма 160 мм	14 дюймов 360 мм	4 1/2
8:1	0,1 дюйм 2,5 мм	0,05 дюйма 1,25 мм	12,6 дюймов 320 мм	28 дюймов 720 мм	6 1/4

Фокусировка с диоптром

Если к любому объективу прикрепить дополнительную положительную насадку, диапазон фокусировки сокращается.

Положения геометрической оптики

Считается, что простой объектив с фокусным расстоянием 1 м имеет оптическую силу в 1 диоптрию. При прикреплении к объективу с фокусировкой на бесконечности, они смешают точку фокусировки с бесконечности до 1 м. Дополнительный объектив «+2 диоптрии» имеет фокусное расстояние полметра, и при расположении перед стандартным объективом с фокусировкой на бесконечности точка фокусировки смешается на полметра (19,70 дюймов). «+4 диоптрии» означает фокусное расстояние ¼ метра и т. д. Знак «+» указывает на то, что это положительный объектив. Одновременно можно использовать несколько диоптров, тогда эффективность будет определяться суммой их величин. К примеру, когда объединяются диоптры +1 и +2, в сумме это будет соответствовать диоптру +3.

Диоптры следует располагать перед основным объективом, прямой стороной к объекту. При одновременном использовании двух диоптров, первым за основным объективом должен идти более мощный диоптр.

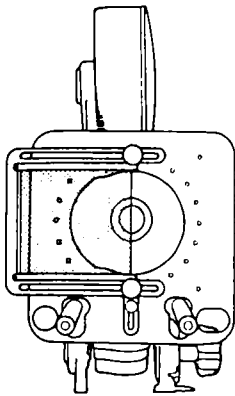
Диоптры немного сокращают фокусное расстояние основного объектива, таким образом слегка ограничиваются функции макросъемки. 100-мм объектив становится 90,91-мм с диоптром +1; 83,33-мм с +2 и 71,43-мм с +4. Диоптры не требуют компенсации экспозиции. Для получения оптимального результата при использовании диоптра объектив должен иметь значение диафрагмы f8. Фокусировка при комбинации диоптров должна осуществляться на глаз при помощи системы отражения видоискателя, а шкалу на объективе следует игнорировать.

Диоптры с полным покрытием

Многие вариобъективы, которые не могут быть сфокусированы на объекте, находящемся на расстоянии менее 4 футов 6 дюймов, поставляются с двумя диоптрами. №1 позволяет фокусироваться на расстоянии от 5 футов 8 дюймов до 3 футов 3 дюймов, а №2 — от 3 футов 6 дюймов до 2 футов 8 дюймов. При совместном использовании диапазон составляет от 2 футов 8 дюймов до 2 футов 3 дюймов.

Зональные линзы

Когда две части сцены, расположенные на разных расстояниях от кинокамеры, в которых невозможно определить глубину резкости, необходимо держать в фокусе, допускается использование зональных линз (целая линза, разделенная пополам), перекрывающих только часть основного объектива, фокусировка другой части изображения осуществляется как обычно. Таким образом, можно построить кадр так, что один человек будет находиться на расстоянии нескольких дюймов от кинокамеры, а другой — на расстоянии 20 футов, причем оба будут находиться в фокусе. При съемке с зональными линзами особое внимание следует уделить переходу между двумя частями кадра напротив линии или естественного изгиба фона. Часть объектива, перекрываемая зональной линзой, дает эффект более широкого угла, нежели свободная.



СИСТЕМА ЗОНАЛЬНЫХ ЛИНЗ И ИХ ЭФФЕКТ

Объектив с зональной линзой

Зональная линза, прикрепленная к кинокамере Arriflex 35 IIC. Зональная линза может располагаться в любой области кадра. На рисунке показано расположение точно посередине сцены, перекрывается только правая часть кадра.

Таблица диоптров для вариобъективов к 35-мм кинокамерам

Мощность диоптра	Фокусное расстояние, указанное на объективе, в футах	Фокусное расстояние с диоптром, в футах и дюймах	Модифицированное фокусное расстояние. Фокусное расстояние (мм), указанное на объективе					
			25	32	50	75	100	250
+1/4 D	Бесконечность	14 2	25.5	33	52	79	106	260
	2 1/2	9 7						
	1 1/2	7 10						
	1 1/4	6 5						
	5	4 8						
+1/2 D	Бесконечность	7 8	26	34	54	83	112	270
	2 1/2	6 3						
	1 1/2	5 7						
	1 1/4	4 10						
	6	3 11						
+1 D	Бесконечность	4 4	27	37	58	92	126	284
	2 1/2	4 0						
	1 1/2	3 9						
	1 1/4	3 6						
	6	3 1						
+1.5 D	Бесконечность	2 10	28	40				
	2 1/2	3 3						
	1 1/2	3 1						
	1 1/4	3 0						
	6	2 10						
+2 D	Бесконечность	2 7	29	43	69	109	172	329
	2 1/2	2 9						
	1 1/2	2 7						
	1 1/4	2 7						
	6	2 6						
	Бесконечность	2 4						
	2 1/2	2 4						
	5	2 3						

Глубина резкости

Когда объектив фокусируется на определенном объекте, перед ним и за ним будет определенная область изображения, также находящаяся в фокусе. Это называется глубиной резкости, и это понятие не следует путать с глубиной фокусировки, которая относится к расстоянию между кадровым окном и объективом, которое может варьироваться.

Теоретические положения

Чем больше фокусное расстояние объектива, тем меньше глубина резкости.

Чем ближе к камере находится объект фокусировки, тем меньше глубина резкости.

Чем шире диафрагма, тем меньше глубина резкости.

Оценить глубину резкости можно, сделав следующие предположения:

1. Изображение воображаемого точечного источника света, находящееся не в фокусе (яркое, но не имеющее определенной величины), представляет собой идеальный круг — так называемый «кружок рассеяния».

2. Изображения, составленные из кружков рассеяния, диаметр которых меньше определенного критического значения, считаются находящимися в фокусе, а те, у которых диаметр больше, — находящимися не в фокусе.

Хотя правомерность этих двух предположений считается спорной, основанные на них таблицы на практике приносят большую пользу.

Ранние таблицы и вычисления были основаны на кружках рассеяния диаметром $1/500$ дюйма (0,05 мм) для 35-мм кинокамер и $1/1000$ дюйма (0,025 мм) для 16-мм кинокамер. Однако компания Rank Optics Limited для вариообъективов Cooke Varotal выпустила таблицы более подходящего стандарта: 0,027 мм ($1/950$ дюйма) для 35 мм и рекомендовала 0,013 мм ($1/2000$ дюйма) для 16 мм. Компания Angenieux для 35 мм и 16 мм принимает одно и то же значение в 0,030 мм ($1/850$ дюйма).

Практические рекомендации

1. Зритель воспринимает нефокусированное изображение, выходящее за пределы фокусировки, как естественную часть съемочного процесса.

2. Если объекты, находящиеся не в фокусе, темные или подсвечены снизу, на экране они могут выглядеть вполне приемлемо; другие же, ярко пересвеченные, нефокусированные объекты на экране могут оказаться совершенно неприемлемыми.

3. Объективы высокой четкости имеют меньшую глубину резкости, чем более мягкие. Использование рассеивающих фильтров с такими объективами увеличивает очевидную глубину резкости.

4. Вариообъективы имеют меньшую глубину резкости на близком расстоянии и от объекта, чем объективы с фиксированным фокусным расстоянием, имеющие такое же фокусное расстояние и диафрагму. Этот факт учитывается в современных таблицах вычисления глубины резкости.

5. Разреженная способность киноплёнки также влияет на глубину резкости. При наличии высококачественной эмульсии глубина резкости уменьшается,

УСЛОВИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГЛУБИНУ РЕЗКОСТИ

Фокусное расстояние

Короткофокусные объективы дают максимальную глубину резкости.

Длиннофокусные объективы дают небольшую глубину резкости.

L = объектив;

N = ближайшая точка фокуса;

P = точка фокуса;

F = самая дальняя точка фокуса.

Диафрагма

Небольшая диафрагма дает значительную глубину резкости.

Широко открытая диафрагма дает небольшую глубину резкости.

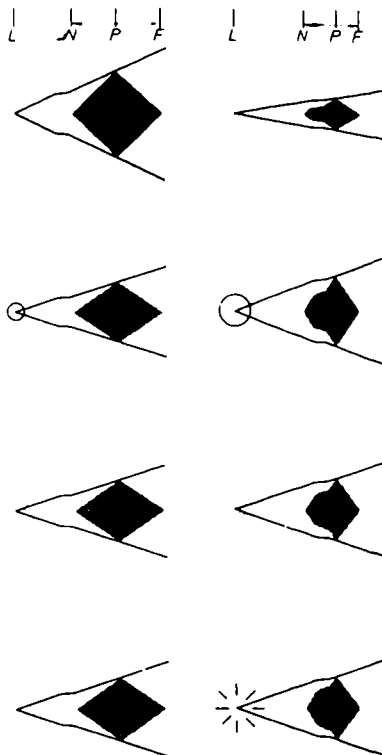
Кружок рассеяния

Большой кружок рассеяния дает эффект большей глубины резкости.

Маленький кружок рассеяния дает эффект меньшей глубины резкости.

Освещение

Мягкое освещение; Низкое качество объектива; Туманные и рассеивающие фильтры; Кинопленка с грубой эмульсией. Объективы с фиксированным фокусным расстоянием дают более очевидную глубину кадра. Прямое освещение; Объективы с высоким разрешением; Прозрачная атмосфера; Кинопленка с качественной эмульсией; Высококачественные вариобъективы делают глубину резкости более критической.



так как четкие объекты получают еще более четкими, а следовательно, то, что не в фокусе, кажется еще более размытым.

6. Предположение, что кружок рассеяния для 16-мм кинокамеры должен быть приблизительно наполовину меньше, чем для 35-мм кинокамеры, на практике может совершенно не оправдаться, потому что условия для наблюдения обычно совсем другие.

7. Вычисления глубины резкости основываются на f-значениях диафрагмы. Таблицы (в том числе и те, которые представлены на следующих страницах), показывающие глубину резкости на основе T-значений, пересчитаны в соответствии с f-значениями, чтобы можно было увидеть разницу.

Метрические таблицы глубины резкости Самая близкая и самая дальняя точки фокуса

Диафрагма
объектива

Фокусные расстояния объективов в зависимости от диафрагмы

Д для кружка рассеяния диаметром 0,05 мм следует использовать значения, как они даны.
Д для кружка рассеяния диаметром 0,025 мм следует использовать значение на две колонки вправо.
(Примечание: число 1/3 принято для учета различий между f- и Т-значениями диафрагмы.)

Т2			21	25	30	35	42	50	60	70
2,8			21	25	30	35	42	50	60	70
4		21	25	30	35	42	50	60	70	84
4,41		21	25	30	35	42	50	60	70	84
5,6	2/3	25	30	35	42	50	60	70	84	100
8	2/3	30	35	42	50	60	70	84	100	120
11	3/4	35	42	50	60	70	84	100	120	140
16	3/4	42	50	60	70	84	100	120	140	170
22	4/5	50	60	70	84	100	120	140	170	200
									200	240

Точка
фокуса,
измеренная
от фскальной
плоскости
(в метрах)

Объективы с фиксированным фокусным расстоянием и большинство вариообъективов для 16-мм кино камер

1,0	N	0,6	0,72	0,78	0,84	0,88	0,91	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98
	F	2,5	1,65	1,40	1,25	1,17	1,11	1,08	1,05	1,04	1,03	1,02
1,2	N	0,72	0,82	0,89	0,97	1,02	1,07	1,10	1,13	1,15	1,17	1,18
	F	4,41	2,30	1,84	1,58	1,45	1,37	1,31	1,28	1,26	1,24	1,23
1,3	N	0,75	0,86	0,95	1,03	1,09	1,15	1,19	1,22	1,25	1,26	1,27
	F	5,37	2,72	2,1	1,76	1,61	1,5	1,44	1,39	1,36	1,34	1,33
1,5	N	0,82	0,94	1,05	1,15	1,23	1,3	1,35	1,39	1,42	1,44	1,46
	F	18,7	3,82	2,89	2,16	1,93	1,78	1,69	1,63	1,59	1,56	1,54
1,7	N	0,87	1,02	1,14	1,27	1,36	1,45	1,51	1,56	1,59	1,63	1,65
	F	Inf	5,54	3,43	2,60	2,27	2,07	1,95	1,86	1,83	1,77	1,75
2,0	N	0,94	1,11	1,26	1,42	1,54	1,66	1,74	1,81	1,8	1,91	1,93
	F	Inf	11,2	4,98	3,4	2,86	2,53	2,35	2,23	2,15	2,10	2,07
2,5	N	1,03	1,25	1,44	1,66	1,82	1,98	2,11	2,21	2,29	2,35	2,39
	F	Inf	Inf	10,2	5,20	4,02	3,40	3,08	2,88	2,75	2,67	2,62
3,0	N	1,07	1,36	1,59	1,86	2,07	2,28	2,24	2,59	2,17	2,79	2,85
	F	Inf	Inf	33,4	8,03	5,51	4,41	3,89	3,57	3,37	3,25	3,17
5,0	N	1,24	1,65	2,0	2,45	2,84	3,26	3,62	3,94	4,22	4,43	4,58
	F	Inf	Inf	Inf	21,6	13,8	8,12	6,85	6,15	5,75	5,5	5,51
8,0	N	1,36	1,87	2,35	3,0	3,6	4,3	4,95	5,59	6,15	6,61	6,95
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	63,0	21,0	14,1	11,5	10,1	9,42
17,0	N	1,47	2,1	2,71	3,62	4,54	5,72	6,95	8,23	9,56	10,7	11,7
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	82,0	35,1	25,0	21,0
бесконечность	N	1,82	2,42	3,29	4,74	6,48	9,22	12,9	18,4	26,0	37,1	52,0
Объективы для 35-мм кинокамер (Т-значения)												
1,5	N	0,97	1,08	1,16	1,24	1,3	1,35	1,39	1,42	1,44	1,46	1,47
	F	5,55	2,86	2,27	1,95	1,8	1,69	1,63	1,59	1,56	1,54	1,53
1,7	N	1,03	1,16	1,26	1,35	1,44	1,51	1,55	1,6	1,62	1,64	1,66
	F	13,0	3,54	2,86	2,35	2,11	1,96	1,86	1,82	1,79	1,76	1,74
2,0	N	1,1	1,27	1,39	1,53	1,63	1,73	1,79	1,85	1,89	1,92	1,94
	F	Inf	6,87	4,05	3,04	2,64	2,4	2,27	2,18	2,13	2,09	2,06
3,0	N	1,28	1,53	1,74	1,98	2,18	2,38	2,52	2,64	2,73	2,81	2,86
	F	Inf	Inf	18,9	6,97	5,03	4,12	3,75	3,48	3,33	3,22	3,16
5,0	N	1,47	1,84	2,18	2,61	2,99	3,41	3,72	4,03	4,26	4,46	4,59
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	18,3	5,79	7,78	6,64	6,07	5,69	5,49
10,0	N	1,66	2,17	2,68	3,4	4,14	5,05	5,79	6,64	7,32	7,99	8,44
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	40,4	20,8	15,9	13,4	12,29
20,0	N	1,77	2,38	3,03	4,02	5,12	6,64	8,03	9,8	11,4	13,2	14,51
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	85,2	41,64	32,33
бесконечность	N	1,89	2,63	3,49	4,99	6,7	9,69	13,1	18,8	26,0	38,0	52,0

**Таблицы глубины резкости (в футах и дюймах)
Самая близкая и самая дальняя точки фокуса**

Диафрагма
объектива

Фокусные расстояния объективов в зависимости от диафрагмы

Для кружка рассеяния диаметром 1/50 дюйма следует использовать значения, как они даны.
Для кружка рассеяния диаметром 1/1000 дюйма следует использовать значение на две
колонки вправо. (Примечание: число 1/3 принято для учета различий между f- и T-значениями
диафрагмы.)

T2			21	25	30	35	42	50	60	70
2.8			21	25	30	35	42	50	60	70
4		21	25	30	35	42	50	60	70	84
5.6	21	25	30	35	42	50	60	70	84	100
8	25	30	35	42	50	60	70	84	100	120
11	30	35	42	50	60	70	84	100	120	140
16	35	42	50	60	70	84	100	120	140	170
22	42	50	60	70	84	100	120	140	170	200
										240

Точка
фокуса,
измеренная
от фокальной
плоскости

Объективы с фиксированным фокусным расстоянием и большинство вариообъективов для
16-мм кинокамер

3-0	N	1-11 1/4	2-2 1/4	2-4 1/4	2-6 1/4	2-8	2-9	2-9 1/2	2-10 1/4	2-11	2-11 1/4	2-11 1/2
	F	6-7 1/4	4-8 1/4	3-11 1/4	3-7 1/4	3-5 1/4	3-3 1/2	3-2 1/2	3-1 1/4	3-1 1/4	3-0 3/4	3-0 3/4
3-8	N	2-2 1/4	2-5 1/4	2-8 1/4	2-10 1/4	3-0 1/4	3-2	3-3	3-3 1/4	3-4 1/4	3-5	3-5 1/4
	F	9-3 1/4	8-0 1/4	5-0 1/4	4-5 1/4	4-1 1/4	3-11	3-9 1/4	3-8 1/4	3-7 1/4	3-7	3-6 1/4
4-0	N	2-4	2-8 1/4	2-11 1/4	3-2 1/4	3-4 1/4	3-8 1/4	3-8	3-9 1/4	3-10	3-10 1/4	3-11
	F	15-5	7-9 1/4	6-2 1/4	5-3 1/4	4-10 1/4	4-6 1/4	4-4 1/4	4-3 1/4	4-2 1/4	4-1 1/4	4-1
4-8	N	2-5	2-11 1/4	3-2 1/4	3-6 1/4	3-9	3-11 1/4	4-1	4-2 1/4	4-3 1/4	4-4 1/4	4-4 1/4
	F	25-2	10-1	7-8 1/4	6-2 1/4	5-7 1/4	5-2 1/4	5-0	4-10	4-8 1/4	4-7 1/4	4-7 1/4
5-0	N	2-7 1/4	3-1 1/4	3-5 1/4	3-10	4-1	4-4	4-8	4-7 1/4	4-8 1/4	4-10	4-10 1/4
	F	75-0	13-1	9-1	7-3	6-5 1/4	5-11 1/4	5-7 1/4	5-5 1/4	5-3 1/4	5-2 1/4	5-1 1/4
6-0	N	2-10 1/4	3-5 1/4	3-11	4-4 1/4	4-8 1/4	5-0 1/4	5-3 1/4	5-5 1/4	5-7 1/4	5-9	5-9 1/4
	F	Inf	23-10	13-2	9-7 1/4	8-3	7-5	6-11 1/4	6-7 1/4	6-5 1/4	6-3 1/4	6-2 1/4
8-0	N	3-3	4-0 1/4	4-8	5-4	5-10 1/4	6-4 1/4	6-9 1/4	7-1	7-4	7-6 1/4	7-8
	F	Inf	Inf	30-2	16-2	12-6	10-9	9-10	9-2 1/4	8-9	8-6 1/4	8-4 1/4
10-0	N	3-6 1/4	4-5 1/4	5-3	6-1 1/4	6-10 1/4	7-6 1/4	8-1 1/4	8-7 1/4	9-0	9-3 1/4	9-5 1/4
	F	Inf	Inf	Inf	27-6	18-7	14-9	13-0	11-11	11-4	10-10	10-7
15-0	N	3-11 1/4	5-3	6-4	7-8 1/4	8-10 1/4	10-1	11-1 1/4	12-0	12-11	13-5	13-10
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	50-0	29-6	23-1	19-11	18-2	17-0	16-5
25-0	N	4-5	6-0 1/4	7-7	9-7 1/4	11-7	13-9	15-9	17-9	19-3	20-10	21-11
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	61-0	42-7	36-9	31-4	29-3
50-0	N	4-10	6-10	8-11	11-11	15-0	19-0	23-0	27-4	32-0	35-7	38-9
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	200-0	100-0	70-0
Бесконечность	N	5-4	7-11	10-9	15-7	21-3	30-3	42-3	60-3	80-0	120-0	170-0
	Объективы для 35-мм кинокамер (T-значения)											
5-0	N	3-2	3-7	3-10	4-1 1/4	4-3 1/4	4-6	4-7 1/4	4-8 1/4	4-9 1/4	4-10 1/4	4-10 1/4
	F	19-9	9-9	7-8	6-8 1/4	6-0 1/4	5-7 1/4	5-5 1/4	5-3 1/4	5-2 1/4	5-1 1/4	5-1 1/4
6-0	N	3-8	4-0	4-4	4-9	5-0	5-3	5-5 1/4	5-7	5-8 1/4	5-9 1/4	5-10
	F	177-0	16-2	10-11	8-7	7-8	7-0 1/4	6-8 1/4	6-5 1/4	6-4	6-2 1/4	6-2
8-0	N	3-11	4-7	5-2	5-9	6-2	6-8	7-0	7-3	7-5 1/4	7-7 1/4	7-8 1/4
	F	Inf	94-0	23-0	14-1	11-8	10-2	9-10	8-11 1/4	8-8	8-5 1/4	8-4
10-0	N	4-3	5-1	5-9	6-7	7-3	7-11	8-4	8-10	9-1 1/4	9-4 1/4	9-6 1/4
	F	Inf	Inf	70-0	23-1	16-11	13-10	12-7	11-8	11-1	10-9	10-6
15-0	N	4-9	5-11	6-11	8-3	9-4	10-7	11-5	12-4	13-0	13-6	13-11
	F	Inf	Inf	Inf	154-0	43-3	26-11	22-2	19-4	17-10	16-10	16-4
20-0	N	5-1	6-5	7-8	9-5	10-11	12-8	14-0	15-5	16-5	17-5	18-0
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	195-0	51-0	35-11	28-10	25-8	23-6	22-8
50-0	N	5-8	7-7	9-7	12-6	15-8	19-10	23-8	28-3	31-2	36-0	38-10
	F	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	260-0	120-0	82-6	70-3
Бесконечность	N	6-2	8-8	11-5	16-4	22-0	31-9	43-0	61-7	85-6	125-0	170-0

Гиперфокальные расстояния

В процессе документальных или оперативных съемок иногда необходимо сфокусировать объектив таким образом, чтобы глубина резкости была максимальной.

Расстояние до объекта зависит от фокусного расстояния объектива и диафрагмы.

Четко обозначенная точка, на которой при данных обстоятельствах осуществляется фокусировка, называется гиперфокальным расстоянием. Ближайшая допустимая точка фокусировки равна половине гиперфокального расстояния.

Практические рекомендации

Открывание диафрагмы на два значения вдвое увеличивает гиперфокальное расстояние от объектива; закрывание диафрагмы на два значения вдвое сокращает гиперфокальное расстояние.

Помня гиперфокальное расстояние при значении $f1$ для заданного фокусного расстояния, возможно мысленно вычислить гиперфокальное расстояние для любого значения диафрагмы простым делением $f1$ на необходимое значение диафрагмы.

Таким образом, если оператор помнит значение 320 при фокусном расстоянии объектива 50 мм, он просто делит его на 4 при определении гиперфокального расстояния для данного объектива при значении $f4$ (80 футов), на 8 для определения гиперфокального расстояния при значении $f8$ и так далее. Когда оператор откроет диафрагму своего 50-мм объектива на значение $f4$ для 80 футов, он будет знать, что любой объект, находящийся на расстоянии от 40 футов и до бесконечности, будет точно находиться в фокусе.

Объектив	Кружок рассеяния	Гиперфокальное расстояние ($f1$)	Рабочая диафрагма	Гиперфокальное расстояние	Ближайшая точка фокусировки
50-мм	1/1000	320 футов (96 м)	$f2$	160 футов (48 м)	80 футов (24 м)
50-мм	1/1000	320 футов (96 м)	$f4$	80 футов (24 м)	40 футов (12 м)
50-мм	1/1000	320 футов (96 м)	$f8$	40 футов (12 м)	20 футов (6 м)
50-мм	1/1000	320 футов (96 м)	$f16$	20 футов (6 м)	10 футов (3 м)

Гиперфокальные расстояния при значении $f1$

Кружок рассеяния размером 1/1000 дюйма при диафрагме $f1$

12,5-мм объектив = 20 футов (6 м)

17,5-мм объектив = 40 футов (12 м)

25-мм объектив = 80 футов (24 м)

35-мм объектив = 160 футов (48 м)

50-мм объектив = 320 футов (96 м)

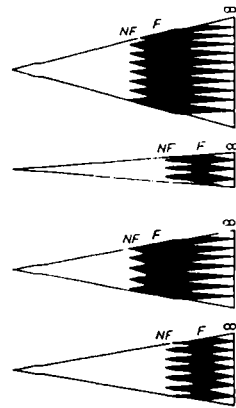
100-мм объектив = 1280 футов (192 м)

Глубина резкости очень часто является вопросом индивидуальной оценки, и эти цифры могут быть лишь точкой отсчета. Для более точных вычислений следует обращаться к калькуляторам и таблицам глубины резкости.

Вариообъективы на коротких фокусных расстояниях имеют меньшую глубину резкости, чем объективы с фиксированным фокусным расстоянием, особенно по направлению к камере.

ГИПЕРФОКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ

Широкоугольный объектив;
 Длиннофокусный объектив;
 Объектив с закрытой диафрагмой;
 Широко открытая диафрагма.
 NF - ближайшая точка фокусировки;
 F - точка фокусировки.



УПРОЩЕННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ГИПЕРФОКАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ

f/n	Фокусные расстояния объективов						
1				9	11		12,5
1,4				9	11	12,5	15
2			9	11	12,5	15	17,5
2,8		9	11	12,5	15	17,5	21
4	9	11	12,5	15	17,5	21	25
5,6	11	12,5	15	17,5	21	25	30
8	12,5	15	17,5	21	25	30	35
11	15	17,5	21	25	30	35	42
16	17,5	21	25	30	35	42	50
22	21	25	30	35	42	50	60

Кружки рассеяния	Гиперфокальные расстояния						
0,001 дюйма	2 фута	3 фута	5 футов	7 футов	10 футов	14 футов	20 футов
	6 ½ дюйма	7 дюймов	3 дюйма	3 дюйма	6 дюймов	9 дюймов	6 дюймов
0,002 дюйма	1 фут	1 фут	2 фута	3 фута	5 футов	7 футов	10 футов
	3 дюйма	9 ½ дюйма	7 дюймов	7 ½ дюйма	3 дюйма	4 дюйма	6 дюймов
0,025 мм	0,8 м	1,1 м	1,6 м	2,2 м	3,2 м	4,5 м	6,3 м
0,05 мм	0,4 м	0,56 м	0,8 м	1,1 м	1,6 м	2,2 м	3,2 м

f/n	Фокусные расстояния объективов						
1	15	17,5	21	25	30	35	42
1,4	17,5	21	25	30	35	42	50
2	21	25	30	35	42	50	60
2,8	25	30	35	42	50	60	70
4	30	35	42	50	60	70	84
5,6	35	42	50	60	70	84	100
8	42	50	60	70	84	100	120
11	50	60	70	84	100	120	140
16	60	70	84	100	120	140	170
22	70	84	100	120	140	170	200

Кружки рассеяния	Гиперфокальные расстояния						
0,001 дюйма	29 футов	41 фут	59 футов	82 фута	118 футов	164 фута	236 футов
	6 дюймов						
0,002 дюйма	14 футов	20 футов	29 футов	41 фут	59 футов	82 фута	118 футов
	9 дюймов	12 дюймов	6 дюймов				
0,025 мм	9 м	12,5 м	18 м	25 м	36 м	50 м	72 м
0,05 мм	4,5 м	6,3 м	9 м	12,5 м	18 м	25 м	36 м

Экстендеры

Когда большую роль для съемочной группы играют компактность и легкость оборудования, вес и пространство можно сэкономить использованием экстендера для увеличения эффективного фокусного расстояния, вместо того чтобы возить с собой отдельные длиннофокусные объективы. Это дополнительный оптический элемент, закрепляемый между объективом и кинокамерой.

Оптические ограничения

Существуют экстендеры для определенных телефото- и вариообъективов, которые увеличивают их фокусные расстояния в 1,5–2, а то и 3 раза. Они уменьшают эффективную диафрагму объектива пропорционально квадрату увеличения. Таким образом, двухкратный экстендер, применяющийся с 400-мм телефотообъективом при диафрагме $f/4$, конвертирует его в 800-мм объектив, работающий при $f/8$.

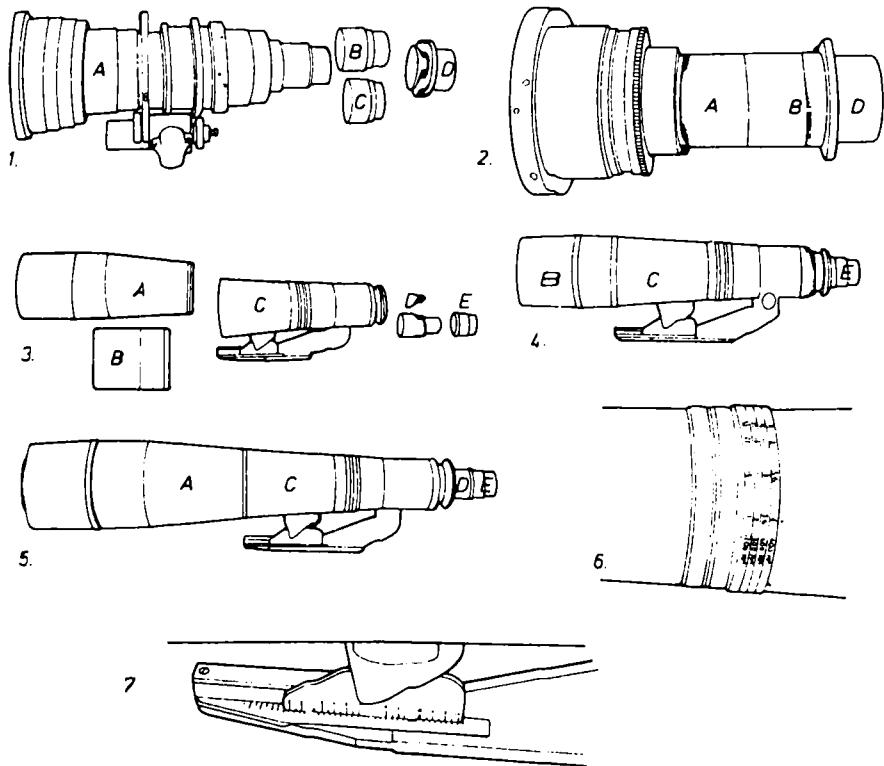
За исключением случаев, когда экстендеры разработаны для применения с конкретными объективами, они могут ухудшать оптическое качество изображения. Деградация качества иногда больше заметна на матовом стекле видоискателя, нежели потом на киноплёнке. Использование экстендеров неприемлемо со стандартными или короткофокусными объективами, они лучше всего подходят к любому объективу, диафрагма которого прикрыта по меньшей мере на два значения.

Комбинированная оптика

Еще одним способом экономии веса и пространства при транспортировке очень больших телефотообъективов с различными фокусными расстояниями является объединение единой центральной части объектива с двумя отдельными элементами с различным фокусным расстоянием. Здесь также можно добавить и экстендер.

Типичным примером такой комбинированной оптики является объектив Kitfit Cogni. Здесь к основной части корпуса объектива можно присоединить два оптических элемента на 400 и 600 мм, образующих единую систему фокусировки, управления экспозицией (диафрагмой), систему поддержки и способ крепления объектива к кинокамере. Двухкратный экстендер можно расположить между задней частью корпуса объектива и креплением кинокамеры, позволяя при необходимости иметь фокусное расстояние в 400, 600, 800 или 1200 мм. Так как для управления экспонированием используется одна и та же диафрагма, необходимо осуществить дополнительную калибровку, соответствующую значениям T_4 ; 5,6; 8; 11.

Другим типом комбинированной оптики является объектив Astro Telestigma. Здесь используются сменные элементы для задней части объектива, дающие фокусное расстояние в 175, 225, 250 и 315 мм при максимальных значениях диафрагмы от $f/3,5$ до $f/6,3$. Данный объектив исключительно легкий и компактный, идеально подходит, когда требуется предельная портативность. Для использования с 16-мм кинокамерами это полезный объектив в дополнение к имеющемуся диапазону в 12–120 мм.



ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТЕНДЕРА

Типичный 10х 25-мм вариообъектив с экстендерами

1 & 2. Когда задняя часть объектива прикручивается напрямую к кинокамере, диапазон фокусного расстояния составляет 25–250 мм.

С двухкратным экстендером, расположенным между объективом и его креплением, диапазон фокусировки расширяется до 50–500 мм.

С 1.6-кратным экстендером диапазон фокусировки расширяется до 40–400 мм. При использовании экстендера всегда появляются небольшие потери в оптическом качестве.

A. Вариообъектив; **B.** Двухкратный экстендер; **C.** 1.6-кратный экстендер; **D.** Крепление объектива.

Комбинированный телефотообъектив с экстендерами

3. Центральная часть комбинированного объектива содержит кольцо диафрагмы, систему фокусировки и опору объектива.

A. 600-мм элемент; **B.** 400-мм элемент; **C.** Центральный блок; **D.** Двухкратный экстендер; **E.** Крепление объектива.

4. Режим 400 мм T4; **5.** Режим 1200 мм T11; **6.** Альтернативные маркировки диафрагмы. На рисунке показаны значения: T4 для 400-мм объектива, T5.6 для 600 мм и T8 для 800 мм и T11 для 1200 мм; **7.** Верньерная фокусировочная шкала.

При фокусировке с очень длиннофокусными объективами величина расширения настолько незначительная, что наиболее практичным способом маркировки комбинированной оптики является маркировка по Верньеру на 400–600–800–1200 мм.

Аксессуары для объективов

Перед основным используемым объективом можно расположить многогранные призмы или насадки для получения специальных оптических эффектов, которые иначе осуществляются при оптической печати.

Мультиплицирующие призмы

Мультиплицирующие призмы, создающие множество одинаковых изображений, дают один из наиболее популярных спецэффектов. Существует два типа таких призм: формирующих изображение по радиусу, либо параллельно друг за другом.

Радиальные призмы могут иметь ровный центральный сегмент, так что изображение в центре останется неискаженным.

Мультиплицирующие призмы следует использовать с 50-мм объективами для 35-мм кинокамер и с 25-мм объективами для 16-мм кинокамер. Они могут вращаться «в кадре» непосредственно в процессе съемки, создавая эффект нескольких изображений, вращающихся вокруг центральной части изображения.

Мультиплицирующие насадки

Эти оптические элементы включают большое количество отрицательных насадок, использующихся совместно с отдельным дополнительным положительным объективом. Отрицательные насадки обычно используются таким образом, чтобы границы каждого мультиплицированного изображения были более четкими, нежели при использовании мультиплицирующих призм. Изображения обычно формируются в виде сетки или по радиусу, подобно телефонному диску. Данные насадки следует применять со 100-мм объективами для 35-мм кинокамер и с 50-мм объективами для 16-мм кинокамер.

Призматические насадки

Перевоорачивающая призма может перевернуть изображение вверх тормашками или слева направо. Когда призма вращается «в кадре», изображение вращается в обратную сторону. Когда изображение расположено правильно, то левая часть становится правой.

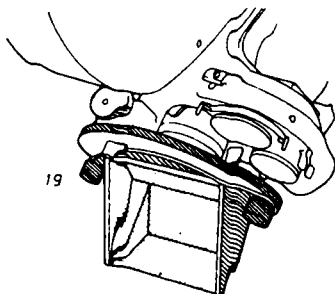
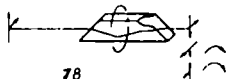
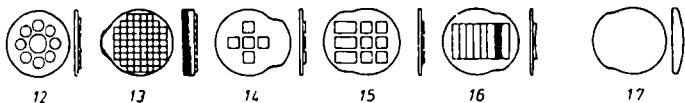
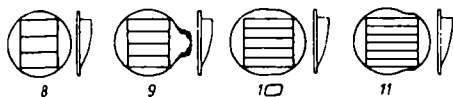
Данное приспособление нельзя использовать с широкоугольными объективами.

Когда кинокамера расположена под углом 90° к снимаемому объекту, можно применить 45° -призму. Изображение переворачивается слева направо.

Наклонная призма *Sinclair* применяется для съемок с низких или высоких точек; при этом изображение корректно ориентируется слева направо и сверху вниз. Она может применяться с 25-мм объективами для 35-мм кинокамер и с 12,5-мм объективами для 16-мм кинокамер, при этом не происходит заметной потери в экспозиции, четкости или искажения изображения.

Насадка «рыбий глаз»

Это дополнительная насадка, располагаемая перед 50-мм объективом (или 25-мм объективом для 16-мм кинокамер), дает чрезвычайно широкий угол изображения (подобно глазу насекомого), хотя и вносит заметные искажения.



АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

Мультиплицирующие призмы

Призмы радиального типа дают: 1. два; 2. три; 3. четыре и 4. пять одинаковых изображений. 5, 6 и 7. Радиальные мультиплицирующие призмы с ровным центральным сегментом.

Параллельные призмы дают: 8. три; 9. четыре; 10. пять и 11. шесть расположенных друг за другом изображений.

12-16. Мультиплицирующие насадки, применяемые совместно с положительным объективом. 17. Переворачивающая призма. 18. Изображение может переворачиваться только в направлении сверху вниз или слева направо. 19. Призма Samcine, располагаемая перед объективом и дающая чрезвычайно низкую точку съемки. Изображение остается корректно ориентированным без искажений и с очень небольшой потерей света.

Диафрагма эффектов

Эта большая диафрагма, которую можно расположить перед объективом, позволяет давать эффект появления или ухода изображения в черное поле. Причем центр такой диафрагмы может располагаться в любой части относительно всей области изображения.

Компендиум

Компендиум выполняет двойную функцию затенителя передних линз объектива и фильтров от прямых солнечных лучей и держателя фильтров перед объективом.

Использование фильтров

Для различных творческих изысканий необходимо обеспечить возможность размещения двух или трех фильтров. Поляризационные, лучевые, сеточные и оттененные фильтры могут потребовать вращения вокруг оптической оси. Также желательно наличие направляющих, чтобы оттененные фильтры можно было точно расположить в любом направлении относительно изображения, как требуется. При самой простой съемке может потребоваться держатель только для одного фильтра (цветокорректирующего), обычно круглой формы и прикручиваемого специальным кольцом непосредственно к передней части объектива.

Защита от солнечных лучей

Если бленда объектива прикрепляется непосредственно к его передней части, она часто имеет круглую форму, особенно если передняя часть объектива должна вращаться для фокусировки. Такие бленды неэффективны по сравнению с прямоугольными, которые близки к границам кадра. Когда прямоугольные бленды используются с объективами с большими фокусными расстояниями, их эффективность можно еще больше увеличить плоской шторкой сверху или выдвигаемыми каше, они создаются для улучшения угла зрения объективов с конкретным фокусным расстоянием.

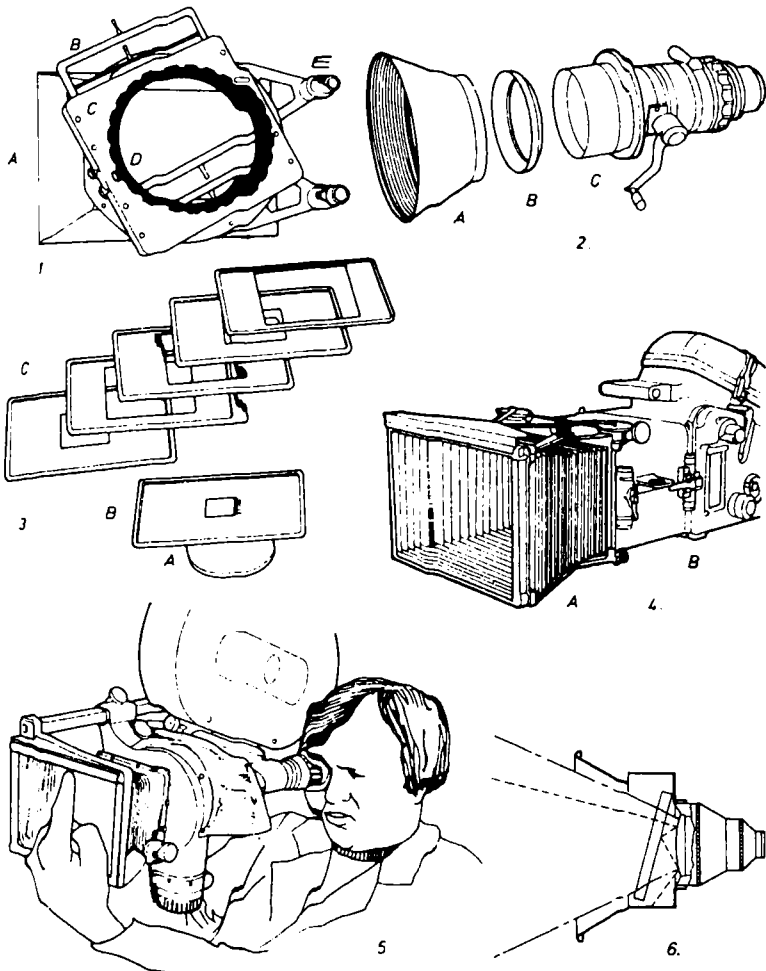
Еще одной эффективной формой защиты от солнечных лучей является бленда в виде меха, совпадающая с границами кадра и зависящая от используемого объектива. Но при смене объектива на имеющий более широкий угол такую бленду необходимо снять.

Дополнительное затенение можно также обеспечить при помощи «французского флага» — небольшого непрозрачного алюминиевого листа, обычно размером 12 × 6 дюймов, покрытого черной оксидной пленкой и прикрепляемого к шарнирному кронштейну так, что его можно расположить под любым углом.

Если площадь в задней части держателя для фильтров больше диаметра объектива, то на заднюю поверхность фильтра не должно попадать никаких прямых лучей, иначе они будут отражаться в объективе. Защиту можно обеспечить посредством куска непрозрачной черной материи, прикрепленной к задней части компендиума, или широкого круглого кольца, располагаемого вокруг объектива по внешней его границе фильтра.

Проверка на каширование

Компендиум не должен кашировать края кадра. Это должно контролироваться через систему отражения в видоискателе, когда к каждому краю кадра приладывается какой-либо предмет в качестве указки, например, ручка или карандаш. Если этот предмет можно увидеть в видоискателе, то компендиум попадает в видимую область изображения.



КОМПЕНДИУМ

1. Компендиум для фильтров. А. Компендиум; В. Выдвижная рамка для двух фильтров; С. Вращающийся держатель для фильтров; D. Оправа для круглого поляризационного фильтра; E. Точки крепления к кинокамере.
2. Бленда/фильтр для простой съёмки. А. Круглая бленда; В. Круглый фильтр; С. Вариообъектив Angenieux 10×12,5.
3. Защита от солнечных лучей и каше фирмы Panavision. А. Защита от солнечных лучей; В. Защитное каше; С. Каше для различных объективов.
4. Защита в виде меха. А. Расширяемая бленда в виде меха; В. Arriflex 120S.
5. Каше. Проверка на каширование путем прикладывания указательного пальца к внутренней границе бленды в виде меха с контролем через зеркальный видоискатель.
6. Наклонный компендиум для фильтров фирмы Panavision. Применяется для уменьшения вторичных паразитных отражений; а. лучи света; b. Фильтр (может отклоняться на 15° вверх или вниз); с. часть объектива; d. Корпус с антибликовым покрытием.

Касеты с киноплёнкой

Поскольку загрузка киноплёнки осуществляется при дневном освещении, каждая модель кинокамеры имеет свой собственный тип кассеты для плёнки. Исключения составляют лишь кассеты для кинокамер Mitchell 400 с 35-мм киноплёнкой в 1000 футов (120 и 300 м), которые также могут использоваться с кинокамерами CP XR35 и Panavision PSR; и Mitchell 400 с 16-мм киноплёнкой в 1200 футов (120 и 360 м), совместимые с кинокамерами Auricon, CP16, TGX16 и некоторым и высокоскоростными кинокамерами, а также, естественно 35-мм и 16-мм кинокамерам Mitchell.

Для различных кинокамер кассеты могут иметь различную ёмкость, 400 и 1000 футов для Arriflex 35BL, Panavision PSR (где имеются специальные низкопрофильные кассеты) и Mitchell S35R. С кинокамерой Arriflex IIC обычно используются кассеты на 200 и 400 (60 и 120 м), а при специальных доработках можно использовать и кассету на 1000 футов. Для кинокамер Eclair CM3, Cameromatic и GV35 существуют кассеты на 100, 200 и 400 футов, а для Panavision Panaflex — на 250, 500 и 1000 футов (75, 150 и 300 м).

Большинство 16-мм кинокамер с синхронной записью звука обычно используют 400-футовые кассеты, но они могут быть адаптированы и для 1200-футовых, если предусматривается непрерывная съёмка до 33 минут. Исключения составляют кинокамеры Beaulieu News 16 и Canon Scoopic 200, работающие только с 200-футовыми кассетами. Кинокамера Eclair ACL работает только с 200 и 400-футовыми кассетами. Paillard Bolex R16 и Rex — с 400-футовыми, а Beau lieu R16 — с 200-футовыми кассетами.

Ди-зайн кассеты

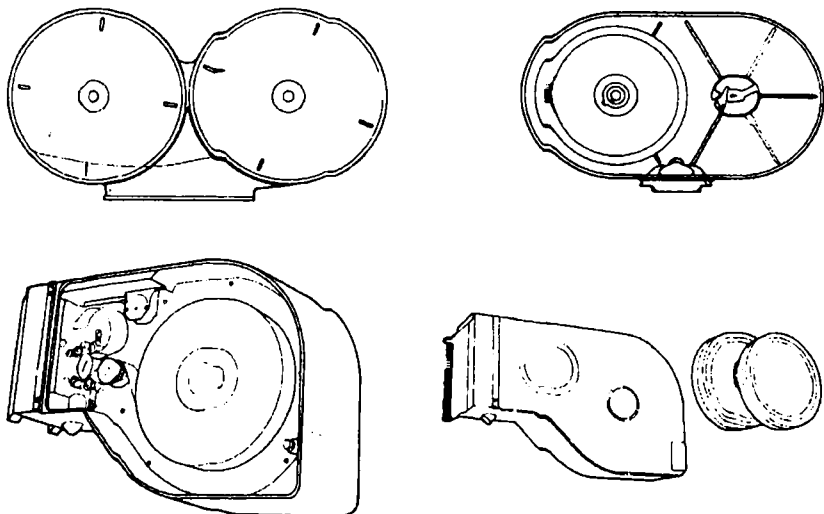
Кассеты могут содержать киноплёнку в двух отделениях в тандеме (как у Мишки Мауса), в одном отделении, где пространство, освобождённое неэкспонированной плёнкой, заполняется экспонированной, или располагаться бок о бок на одной оси.

Приводные катушки могут приводиться в движение ремнями или механизмами мотора кинокамеры, либо отдельным мотором в корпусе кинокамеры. Кассеты могут иметь и собственные приводы, которые, в случае кинокамеры Arriflex 16ST, должны перемещаться из одной кассеты в другую при каждой перезагрузке киноплёнки. Электроприводы, интегрированные в кинокамеру Panavision Panaflex, имеют систему подогрева для работы в окружающей среде с низкой температурой.

Если в кинокамерах, приспособленных для 1000-футовых кассет, применять 400-футовые кассеты, приводимые в движение ремнем, дополнительные промежуточные ролики устраняют необходимость смены ремня на более короткий, если используется бобина меньшего размера. Если кассеты имеют свои собственные моторы, убедитесь, что электрические контакты всегда чистые.

Наматывание киноплёнки

Все современные кинокамеры наматывают киноплёнку эмульсией внутрь, но некоторые модели осуществляют намотку по часовой стрелке эмульсией



ТИПЫ КАССЕТ С КИНОПЛЕНКОЙ

Отдельные кассеты, расположенные бок о бок; единый отсек, где пространство, освобожденное одной катушкой, заполняется другой; отсеки в tandem; сравнительные размеры 400-футовой кассеты с 16-мм киноплёнкой и двух 200-футовых кассет.

наружу, а другие — против часовой стрелки. Некоторые кассеты, располагаемые на одной оси, имеют приемную часть со стороны видеоскатора, некоторые — в противоположной.

За редким исключением все 35-мм кинокамеры работают с киноплёнкой, смотанной в рулоны, но большинство 16-мм кинокамер могут работать с киноплёнкой как в рулонах, так и в катушках. Это означает, что они должны иметь адаптеры, конвертирующие квадратные сердечники, необходимые для катушек, в круглые, необходимые для рулонов. Особое внимание следует уделить разгрузке кассеты с 16-мм киноплёнкой, чтобы случайно не отправить эти сердечники вместе с рулоном киноплёнки в лабораторию. Их замена требует значительных затрат. Кроме того, невозможно будет применять киноплёнку в рулонах. Внутренняя часть кассеты должна всегда быть чистой, загрузка киноплёнки должна осуществляться при отсутствии пыли и грязи, а оператор должен четко знать, какая кассета является приемной.

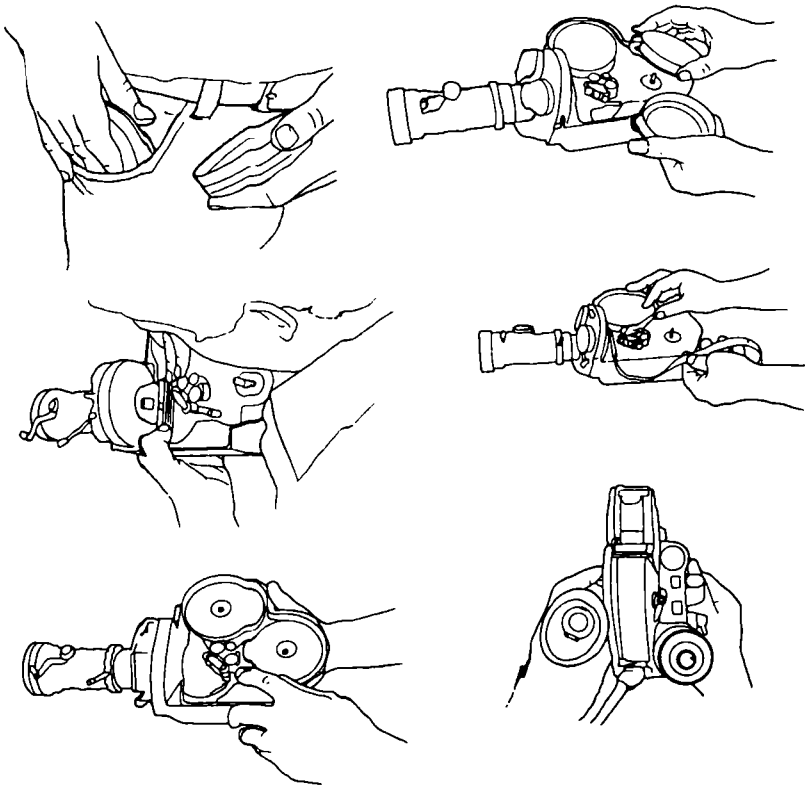
3 агрузка киноплёнки

35-мм кинокамера Bell and Howell Еуто (за редким исключением) работает только со 100-футовыми катушками киноплёнки, которые вращаются со скоростью 90 футов в минуту, а максимальная длительность съёмочного кадра составляет около 22 секунд. Эту кинокамеру очень сложно перезарядить в дождь и под награвленным огнем, но во время Второй мировой войны наиболее захватывающие и реалистичные кадры снимались именно на такие кинокамеры. Современное поколение операторов должно помнить об этом, когда они колеблются, стоит ли им брать 16-мм кинокамеру, позволяющую снять 5½ минут материала на рулон плёнки длиной 200 футов (60 м) или 11 минут на 400-футовую бобину.

Значительным преимуществом загрузки киноплёнки в катушках является возможность работы в условиях, отличных от стандартных, когда транспортировка самой кинокамеры осуществляется в машине или в специальном кофре, а загнушую киноплёнку можно просто положить в карман, нежели таскать с собой целую запасную кассету. Естественно, любой оператор на оперативных съёмках, чтобы быть готовым к любым неожиданностям, всегда должен иметь под рукой киноплёнку в запасе в случае ее зажевывания в кинокамере или непредвиденного уникального события. То же самое относится и к съёмке, скажем, в горах, или где-либо еще на значительных расстояниях; по весу гораздо больше плёнки можно унести в катушках, нежели в кассетах.

Загрузка киноплёнки в катушках

Перезагрузку киноплёнки в катушках следует производить в затененном месте и как можно быстрее, чтобы избежать засветки по краям. Процедура должна быть продумана, а затем и выполнена. Лучше всего пойти в затененное место, положить камеру или кассету экспонированной плёнкой вверх, открыть жестяную коробку с новой киноплёнкой и без снятия защитной бумаги и положить этот рулон в карман или другое темное место. Далее следует открыть кинокамеру или кассету, вытащить проэкспонированную киноплёнку, положить ее в жестяную коробку и как можно быстрее накрыть крышкой. Старайтесь не разделять края катушки при вытаскивании из кинокамеры. При необходимости переверните кинокамеру или кассету вверх дном, чтобы удалить использованную катушку. Вытащите пустую катушку из верхнего отсека и положите ее где-нибудь под рукой. Возьмите неэкспонированную плёнку из темного места, снимите защитную бумагу и вставьте ее в кассету. Протяните киноплёнку через фильмовый канал и закрепите на приемной катушке. Затем немного прокрутите киноплёнку, чтобы убедиться, что все в порядке (следите, чтобы у киноплёнки не было согнутых краев). Закройте крышку и прокрутите около 6 футов (2 м) киноплёнки. Теперь кинокамера готова к работе. При снятии проэкспонированной киноплёнки проставьте на ней номер катушки или оставьте соответствующее число отпечатков пальцев на краю ярлыка киноплёнки таким образом, чтобы впоследствии эти катушки можно было промаркировать для лаборатории в целях обработки в правильной последовательности.



ЗАГРУЗКА КАТУШКИ С КИНОПЛЕНКОЙ

Положите незэкспонированную киноплёнку в карман. Вытащите из кинокамеры катушку с проэкспонированной плёнкой. Проверьте фильмoвый канал на наличие волосинок или грязи. Перезагрузите кинокамеру. Убедитесь, что плёнка прокручивается корректно. Проверьте скорость кинокамеры по тахометру.

Чтобы сохранить последние неэкспонированные кадры, перезагрузку киноплёнки следует производить в тёмном месте. Если так не получается, кинокамеру или кассету следует завернуть в пальто или свитер, а руки оператора следует протереть в рукава. Жестяная коробка должна быть соответствующим образом промаркирована для лаборатории: «Вскрывать только в тёмном помещении».

Синхронизация скоростей кинокамеры

Прежде чем подбирать электропривод к кинокамере, необходимо кое-что знать о скоростях кинокамеры и требуемой степени точности скорости.

Скорости записи звука

Стандартной скоростью для кинокамер и кинопроекторов является 24 кадра в секунду (к/с), которая будет точно соблюдаться, если не предполагаются изменения скорости в процессе съемки сцены или изменения высоты тона звука.

Исключения составляют те страны, где частота питающей сети составляет 50 Гц и где киноплёнка сканируется для передачи по телевидению со скоростью 25 к/с. Соответственно, кинофильмы, предназначенные специально для телевизионного показа в таких странах, снимаются со скоростью 25 к/с.

Продолжительность кинофильма, снятого на скорости 24 к/с, а показанного на скорости 25 к/с, сокращается приблизительно на 4%, при этом слегка увеличивается тональная высота звукового сопровождения. При 24 к/с 35-мм киноплёнка прокручивается со скоростью 90 футов (27,4 м) в минуту, а 16-мм киноплёнка — 36 футов (11 м) в минуту. При 25 к/с скорости составляют 93,75 и 37,5 футов (28,6 и 11,4 м) соответственно. Чтобы конвертировать 24 в 25 к/с, следует умножить на 1,0416, а чтобы конвертировать 25 в 24 к/с, следует умножить на 0,96.

Синхронизация

Когда звук записывается на отдельную ¼-дюймовую магнитную ленту, на ней также должен прописываться сигнал синхронизации скорости кинокамеры. Такой сигнал, называемый пилот-тоном или синхроимпульсом, является опорой, когда звук переписывается на перфорированную плёнку перед монтажом, и обеспечивает сохранение такой же продолжительности звука, как и у изображения.

Пилот-тон или синхроимпульс может подаваться либо от кварцевого генератора (который используется для управления электроприводом кинокамеры) переменного тока (если используется электропривод, работающий от переменного тока), либо от небольшого генератора переменного тока, прикрепленного к кинокамере, с которым может использоваться электропривод любого типа.

Контроль скорости камеры

Почти во все камеры имеют индикатор скорости (в кадрах в секунду).

При использовании кварцевого генератора скорость кинокамеры должна сохраняться более точно, чем может считываться обычным тахометром кинокамеры. Поэтому здесь имеется электронная схема предупреждения оператора о каких-либо отклонениях от заданной скорости. Она может представлять собой либо специальный индикатор, либо звуковой сигнал.

Кварцевые электромоторы необходимо часто проверять для сохранения абсолютной точности скорости и, что более важно, для того, чтобы скорость кинокамеры была идентична пилот-тону звукозаписывающего устройства, которое с этой камерой используется. Это может осуществляться путем проверки основного кварцевого генератора или использованием кварцевого генератора звукозаписывающего устройства для управления стробирующим освещением.

ПРОДОЛЖИТ ЕЛЬНОСТЬ И МЕТ РАЖ

Футы
в секунды

Метры
в секунды

35 mm FIS	24 FIS	16 mm FIS	35 mm FIS	24 FIS	16 mm FIS
0	0	0	0	0	0
2	2	1	1	1	1
4	4	3	2	2	2
6	6	4	3	3	3
8	8	5	4	4	4
10	10	6	5	5	5
12	12	7	6	6	6
14	14	8	7	7	7
16	16	9	8	8	8
18	18	10	9	9	9
20	20	11	10	10	10
22	22	12	11	11	11
24	24	13	12	12	12
26	26	14	13	13	13
28	28	15	14	14	14
30	30	16	15	15	15
32	32	17	16	16	16
34	34	18	17	17	17
36	36	19	18	18	18
38	38	20	19	19	19
40	40	21	20	20	20
42	42	22	21	21	21
44	44	23	22	22	22
46	46	24	23	23	23
48	48	25	24	24	24
50	50	26	25	25	25
52	52	27	26	26	26
54	54	28	27	27	27
56	56	29	28	28	28
58	58	30	29	29	29
60	60	31	30	30	30
62	62	32	31	31	31
64	64	33	32	32	32
66	66	34	33	33	33
68	68	35	34	34	34
70	70	36	35	35	35
72	72	37	36	36	36
74	74	38	37	37	37
76	76	39	38	38	38
78	78	40	39	39	39
80	80	41	40	40	40
82	82	42	41	41	41
84	84	43	42	42	42
86	86	44	43	43	43
88	88	45	44	44	44
90	90	46	45	45	45
92	92	47	46	46	46
94	94	48	47	47	47

35 mm FIS	24 FIS	16 mm FIS	35 mm FIS	24 FIS	16 mm FIS
0	0	0	0	0	0
1	1	0.50	1	1	0.50
2	2	1	2	2	1
3	3	1.50	3	3	1.50
4	4	2	4	4	2
5	5	2.50	5	5	2.50
6	6	3	6	6	3
7	7	3.50	7	7	3.50
8	8	4	8	8	4
9	9	4.50	9	9	4.50
10	10	5	10	10	5
11	11	5.50	11	11	5.50
12	12	6	12	12	6
13	13	6.50	13	13	6.50
14	14	7	14	14	7
15	15	7.50	15	15	7.50
16	16	8	16	16	8
17	17	8.50	17	17	8.50
18	18	9	18	18	9
19	19	9.50	19	19	9.50
20	20	10	20	20	10
21	21	10.50	21	21	10.50
22	22	11	22	22	11
23	23	11.50	23	23	11.50
24	24	12	24	24	12
25	25	12.50	25	25	12.50
26	26	13	26	26	13
27	27	13.50	27	27	13.50
28	28	14	28	28	14

Изменение скорости движения пленки

В некоторых случаях режиссер или оператор могут пожелать, чтобы сцена протекала с определенной скоростью или чтобы она длилась дольше или короче. Этого можно достичь путем увеличения или уменьшения скорости камеры относительно скорости проекции.

Камера может работать быстрее, чем обычно, чтобы замедлить действие. Например, в спортивных кинокамерах скорости 70–120 к/с считаются вполне достаточными для последующей замедленной проекции, 250–500 к/с для анализа действия, а 28–40 к/с для камер, расположенных вблизи от объектов и имеющих длиннофокусную оптику, чтобы их можно было совместить с отдаленными камерами, охватывающими более широкий угол. Замедленное воспроизведение обычно используется, чтобы придать сцене «лирическую» атмосферу.

Ускоренное движение

Камера может работать с более медленной скоростью, чем обычно, и ускорить темп сцены, чтобы она выглядела более захватывающей, чтобы движения, плохо видимые невооруженным взглядом, выглядели более реалистичными либо приобрел комедийный эффект.

Синхронная звукозапись с нормальной скоростью

Синхронное звуковое сопровождение можно записать с нормальной скоростью, если оно впоследствии будет обрабатываться специальным процессором, который растягивает или сокращает длину звуковой дорожки, не влияя на высоту тона, что и дает нормальную скорость. Это осуществляется при помощи специальной считывающей головки, которая либо удаляет определенные звуковые составляющие, либо добавляет крошечные паузы с частотой, не уловимой человеческим слухом.

Съемка миниатюрных и модельных объектов

При съемке уменьшенных в масштабах объектов скорость камеры следует увеличить, чтобы движения казались реалистичными. Степень ускорения зависит от скорости и масштаба модели, ее направления движения относительно кинокамеры и предполагаемой скорости воспроизведения. Подобные изменения надо вводить и при съемке миниатюрных взрывов, пожаров, движений воды (волн, дождя, прорывов дамб и т. д.) и свободно падающих объектов.

Компенсация выдержки

При изменении скорости кинокамеры следует скорректировать и экспозицию. Многие модели 16-мм кинокамер, специально разработанные для скоростей до 250–500 к/с, имеют сменные obturators, самый широкий угол открытия которых часто составляет лишь 120°. В таких случаях следует немного приоткрыть диафрагму.

Вычисление выдержки

Величина, обратная экспозиции, т. е. $1/x$ сек. = $k/c \times 360 \div$ угол открывания obturатора. Если obturator открывается на 170–180°, $1/x$ сек. = $k/c \times 2$. Для obturатора, открывающегося на 120°, $1/x$ сек. = $k/c \times 3$.

ТАБЛИЦА РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЕЙ КИНО КАМЕРЫ I

Скорость кинокамеры, к/с	6	8	12	16	24	25	32	48	64	96	128	250
Футы в минуту												
35-мм пленка	22,5	30	45	60	90	93,75	120	80	240	360	480	937
16-мм пленка	9	12	18	24	36	37,5	48	72	96	144	192	375
Метры в минуту												
35-мм пленка	6,86	9,14	13,7	18,3	27,4	18,6	6,6	54,9	73,2	10	146	286
16-мм пленка	2,74	3,66	5,49	7,32	11	11,4	14,6	22	29,3	44	59	114
Экспозиция, сек.												
Объектор 170-180°	на 1/12	1/16	1/24	1/32	1/50	1/50	1/60	1/100	1/125	1/200	1/250	1/500
Установка экспозиции												
Диафрагма	-2	-1 1/2	-1	-1/2	стандартная		-1/2	+1	+1 1/2	+2	+3	+4
Время, за которое рулон кинопленки проходит через 35-мм кинокамеру, мин.-сек.												
Скорость камеры	6 <td>8 <td>12 <td>16 <td>24 <td>25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	8 <td>12 <td>16 <td>24 <td>25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	12 <td>16 <td>24 <td>25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td></td></td></td>	16 <td>24 <td>25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td></td></td>	24 <td>25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td></td>	25 <td>32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td></td>	32 <td>48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td></td>	48 <td>64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td></td>	64 <td>96 <td>128 <td>250 </td></td></td>	96 <td>128 <td>250 </td></td>	128 <td>250 </td>	250
Футы	15	2-13	1-40	1-7	0-50	0-33	0-32	0-25	0-17	0-13	0-6	0-6
50	15	2-13	1-40	1-7	0-50	0-33	0-32	0-25	0-17	0-13	0-6	0-6
100	30	4-26	3-20	2-13	1-40	1-6	1-4	0-50	0-34	0-26	0-16	0-12
200	61	8-54	6-40	4-26	3-20	2-13	2-8	1-40	1-7	0-50	0-33	0-25
300	91	13-20	10	6-40	5	3-20	3-12	2-30	1-40	1-15	0-50	0-38
400	122	17-47	13-20	8-53	6-40	4-26	4-16	3-20	2-13	1-40	1-7	0-50
500	152	22-13	16-40	11-7	8-20	5-33	5-20	4-10	2-47	2-5	1-24	1-3
1000	305	44-26	33-20	22-13	16-40	11-7	10-40	8-20	5-33	4-10	2-47	2-6
Время, за которое рулон кинопленки проходит через 16-мм кинокамеру, мин.-сек.												
Футы	15	5-34	4-10	2-47	2-5	1-23	1-20	1-2	0-41	0-31	0-21	0-16
50	15	5-34	4-10	2-47	2-5	1-23	1-20	1-2	0-41	0-31	0-21	0-16
100	30	11-7	8-20	5-33	4-10	2-47	2-40	2-5	1-23	1-2	1-41	0-31
200	61	22-13	16-40	11-7	8-20	5-20	5-10	2-10	2-47	2-5	1-23	1-2
300	91	33-20	25	16-40	12-30	8-20	8	6-15	4-10	3-7	2-5	1-34
400	122	44-27	33-20	22-13	16-40	11-7	10-40	8-20	5-33	4-10	2-47	2-5
500	152	55-33	41-40	27-47	20-50	13-53	13-20	10-25	6-56	5-13	3-28	2-36
1000	305	111	83-20	55-33	41-40	26-40	26-40	20-50	13-53	10-26	6-56	5-12
1200	366	133	100	66-40	50	33-20	32	25	16-40	12-30	8-20	6-15
Влияние скорости камеры на скорость объекта при проекции 24 к/с												
Фактический объект												
Скорость	10	40	30	20	15	10	9,6	7,5	5	3,75	2,5	1,88
10	40	30	20	15	10	9,6	7,5	5	3,75	2,5	1,88	0,98
20	80	60	40	30	20	19,2	15	10	7,5	5	3,75	1,92
30	120	90	60	45	30	28,8	22,5	15	11,25	7,5	5,63	2,88
40	160	120	80	60	40	38,4	30	20	15	10	7,5	3,84
50	200	150	100	75	50	48	37,5	25	18,75	12,5	9,38	4,8
60	240	180	120	90	60	57,6	45	30	22,5	15	11,25	5,76
70	280	210	140	105	70	67,2	52,5	35	26,25	17,5	13,13	6,72
80	320	240	160	120	80	76,8	60	40	30	20	15	7,68
90	360	270	180	135	90	86	67,5	45	33,75	22,5	16,88	8,84
100	400	300	200	150	100	96	75	50	37,5	25	18,75	9,6
Влияние скорости камеры на время при проекции 24 к/с												
Продолжительность сцены												
10	2,5	3,33	5	6,66	10	10,42	13,3	20	26,6	40	53,3	104
10	2,5	3,33	5	6,66	10	10,42	13,3	20	26,6	40	53,3	104
20	5	6,66	10	13,33	20	20,83	26,6	40	53,3	80	106,6	208
30	7,5	10	15	20	30	31,25	39,9	60	80	120	160	313
40	10	13,33	20	26,66	40	41,67	53,2	80	106,6	160	213	417
50	12,5	16,66	25	33,33	50	52,08	66,5	100	133	200	266	521
60	15	20	30	40	60	62,5	79,8	120	160	240	320	625
100	25	33,33	50	66,6	100	104,12	133	200	267	400	533	1042

Эл ектроприводы кинокамеры

Электрoпривод кинокамеры может получать питание от аккумуляторов, его скорость регулируется высокоточной электроникой. Существует очень много разновидностей таких моторов.

Кварцевые электроприводы

Электрoприводы постоянного тока, управляемые кварцевыми генераторами, более известные как кварцевые электроприводы, — наиболее предпочтительные устройства для работы кинокамеры. Их точность такова, что отклонения в скорости могут лежать в пределах 0,001% (десять миллионных, или одна сотысячная). При совместной работе с подобным импульсным генератором на звукозаписывающем устройстве одновременно можно использовать одну или несколько кинокамер, не привязывая их кабелем к этому звукозаписывающему устройству. Такая точность гарантирует, что даже самый продолжительный съемочный кадр в 1200 футов на 16-мм киноплёнке (33 мин.) к концу рулона не рассинхронизируется более, чем на полкадра.

Кварцевые электроприводы обычно имеют переключаемую скорость 24/25 или 24/30 к/с. При работе с незнакомой кинокамерой убедитесь, что выбрана правильная скорость и что звукозаписывающее устройство настроено соответствующим образом. Во многих кварцевых электроприводах также интегрирована функция изменения скорости (обычно в пределах 8–40 к/с).

Существует дополнительный блок управления, позволяющий синхронизировать кварцевые электроприводы с внешними источниками, например, с частотой питающей сети, чтобы избежать мерцаний, или настроить проектор для фронтальной проекции.

Другие электроприводы для синхронной записи звука

Регулируемые электроприводы, работающие от аккумуляторов, имеют отклонения от заданной скорости в пределах 1,5%. При использовании с легкими портативными кинокамерами и с записью звука на отдельную ленту импульсный генератор кинокамеры подает опорный сигнал, который записывается вместе со звуковым сигналом.

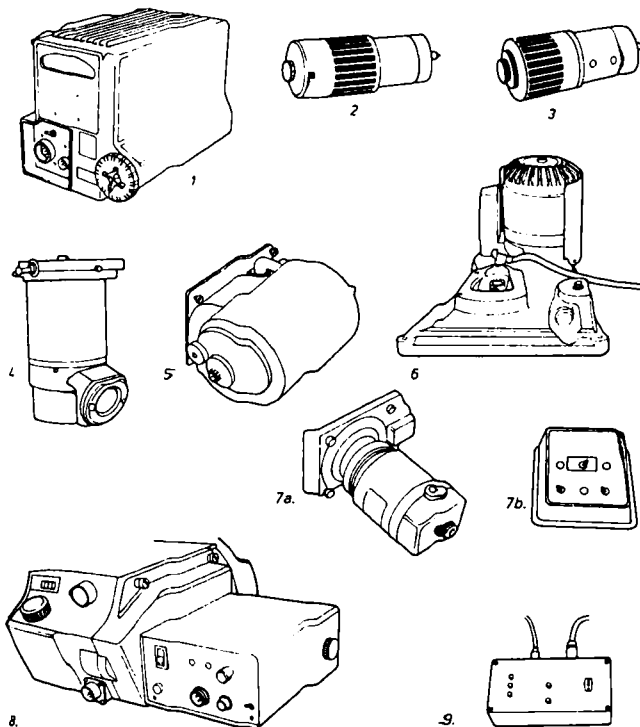
Несинхронные электроприводы

Электрoприводы постоянного тока (несинхронные) обычно работают в диапазоне скоростей 4–40 к/с, часто могут вращаться в обратную сторону и не подходят для синхронной звукозаписи.

Для некоторых кинокамер имеются высокоскоростные моторы для рапидной съемки. Кинокамера Arriflex 11 CHS поддерживает скорости в диапазоне до 60–70 к/с, а Mitchell S35R — 128 к/с. Камеры, работающие на скоростях более 128 к/с, обычно имеют встроенные электроприводы.

Электромоторы, позволяющие вести покадровую съемку, обычно применяются в анимации или повременной съемке.

Пошаговые электроприводы применяются, если кинокамера управляется от компьютера или другого электронного устройства. Пошаговые моторы перемещают киноплёнку на точные, исчисляемые и повторяемые сегменты и, таким образом, особенно подходят для кинокамер с регулируемой скоростью.



ТИПЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ КИНОКАМЕРЫ

1. С кварцевым управлением. Типичная точность составляет 0,001% или менее.
2. С регулируемым управлением. Типичная точность составляет 1,5%.
3. Несинхронные электроприводы. Широкий диапазон скоростей, возможность работы в обратную сторону.
4. Высокоскоростные. Данный тип разработан для съемки на более высоких скоростях.
5. Многофункциональные. Могут работать либо с адаптерами, либо напрямую от источника питания.
6. Синхронные. Скорость может синхронизироваться в соответствии с изменениями в питающей сети.
- 7а. Электропривод для кадровой съемки и 7б. Блок управления.
8. Единый блок электропривода для кинокамеры Mitchell S35R. Работает в диапазоне скоростей 4–128 к/с, 24,25 & 30 к/с с кварцевым управлением, с кадровой и одновременной съемкой, вращается в прямом или обратном направлении, позволяет работать в ведомом режиме и с автоматическим зеркальным позиционированием.
9. Блок управления для синхронизации кинокамеры P apaflex с проектором для обработки; а. Синхросигнал проектора; б. Сигнал управления кинокамерой.

Приводы, не использующие электричество

Кинокамера, приводимая в движение механическим способом, может применяться в условиях окружающей среды с чрезвычайно низкой температурой; такая камера должна использоваться при съемке в атмосфере взрывов — на угольной шахте или в танке, заполненном парами бензина.

Подключение аккумуляторов

Кабель от кинокамеры к аккумуляторам представляет собой самое простое приспособление из всего съемочного оборудования и самое ненадежное. Он имеет тенденцию изнашиваться или разрываться внутри, и, поскольку практически невозможно проверить его внутреннее состояние (только одна жила часто остается неповрежденной), под рукой всегда должен находиться запасной кабель.

Коммутационные кабели

Кабели кинокамеры, вилки и полярность контактов при повсеместном распространении не имеют единой стандартизации. При сомнениях лучше всегда использовать тестер, чтобы проверить напряжение и полярность источника питания для каждой конкретной кинокамеры. Кабели, проводящие постоянный ток, могут иметь только две жилы, а к розеткам переменного тока должны подключаться только трехжильные кабели, чтобы обеспечить надежное заземление оборудования. Трехфазные источники питания требуют четырехжильных кабелей. С простым несинхронным электроприводом постоянного тока полярность контактов не имеет значения, но любой мотор, имеющий электронную систему управления скоростью, особенно кварцевый, должен подключаться в соответствии с полярностью, иначе могут возникнуть существенные повреждения, и кинокамера выйдет из строя.

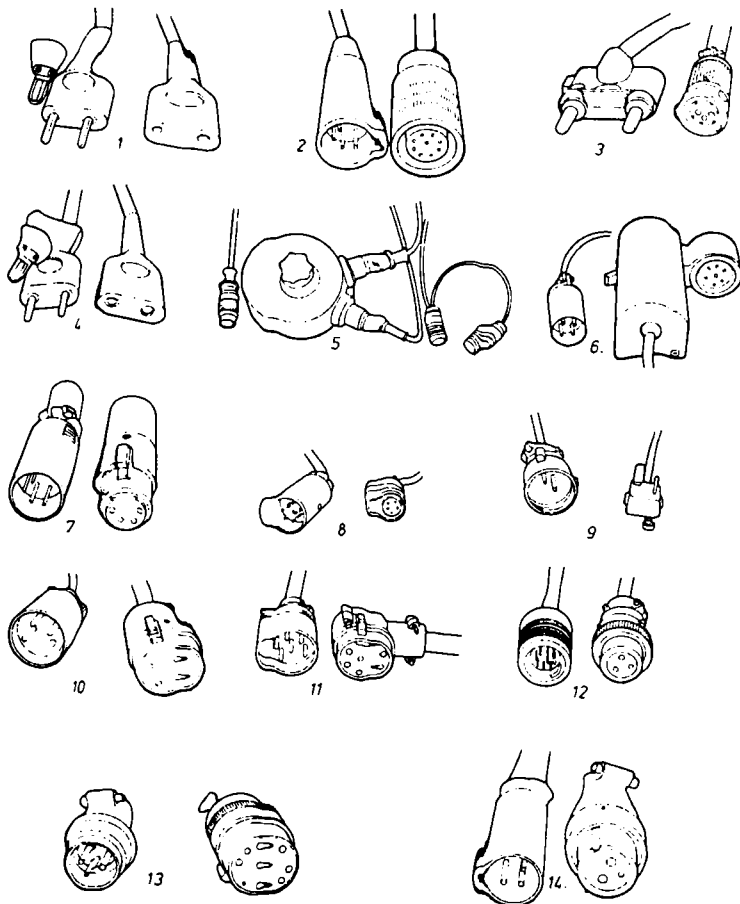
Некоторые кинокамеры, в основном это Eclair 16NRP и ACL и некоторые кинокамеры Arriflex 16 и 35 BL, работающие от источника постоянного тока с напряжением 12 вольт, используют 4-контактный разъем Canon XLR со следующей распайкой: 1 контакт = -12 В, 2 и 3 = импульс, 4 = +12 В. Между контактами 1 и 2 должен быть записан 54-омный резистор. Аккумуляторы с такими разъемами часто имеют трехконтактный выход Canon XLR для записи синхроимпульса от кинокамеры на звукозаписывающее устройство. Здесь обычно задействуются 1 и 2 контакта, а 3 контакт остается свободным. (Кабели любой длины неизбежно приводят к падению напряжения, а чрезмерно длинные кабели должны быть либо более толстыми, либо подавать повышенное напряжение.)

Дистанционное включение

В некоторых случаях, особенно при съемке спортивных мероприятий, может потребоваться дистанционный выключатель кинокамеры, закрепленный на ручке панорамной головки штатива. При использовании простого электропривода этот выключатель может находиться на кабеле, соединяющем кинокамеру и аккумулятор. С электроприводами, имеющими сложную электронную систему управления скоростью, такой выключатель может вызвать повреждение, подобно отключению кинокамеры от аккумуляторов.

Запасные аккумуляторы

Подобно кабелю, соединяющему аккумуляторы и кинокамеру, сами аккумуляторы являются такими же предрасположенными к неожиданному выходу из строя, следовательно, под рукой всегда должен иметься запасной аккумулятор. В самом деле, при съемке сцены, которую невозможно будет



РАЗЪЕМЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ К КИНОКАМЕРЕ

1. Arriflex 16ST; 2. Arriflex 16 & 35 BL; 3. Кварцевый электропривод CPD для кинокамеры Arriflex II; 4. Arriflex IIC; 5. Высокоскоростная кинокамера Arriflex IIC; 6. Синхронизированный электропривод к кинокамере Arriflex IIC с фазовым разделителем; 7. Eclair NRP; 8. Eclair ACL; 9. Eclair CM3; 10. Четырехконтактный разъем Canon для трехфазной сети; 11. Синхронный электропривод кинокамеры Mitchell BNC; 12. Несинхронный электропривод кинокамеры Mitchell S35R; 13. Малошумящая зеркальная кинокамера Panavision; 14. Panavision Panaflex.

повторить, разумно иметь дополнительный готовый к работе аккумулятор, который можно подключить к кинокамере в считанные мгновения.

Источники питания кинокамеры

За исключением нескольких кинокамер, приводимых в движение механически, все камеры требуют электрического источника питания постоянного или переменного тока.

Источники постоянного тока

Портативные кинокамеры обычно получают питание от перезаряжаемых аккумуляторов.

При выборе подходящего аккумулятора следует учитывать рабочее напряжение электропривода кинокамеры, емкость аккумулятора по отношению к потребляемой мощности кинокамеры, количество киноплёнки, обрабатываемой за одну зарядку, легкость в перезарядке и обслуживании, способность работы в условиях чрезвычайно низких температур окружающей среды, вес в зависимости от напряжения и емкости, особенно если оператору в процессе съемки придется носить аккумулятор с собой.

Различные модели кинокамер требуют различных источников питания. Напряжение может варьироваться от 6 до 36 В, а сила тока от 1 до 15 ампер, а при первоначальном включении выбросы силы тока могут в 2 или 3 раза превышать рабочую величину. Некоторые электроприводы переменного/постоянного тока могут получать питание от источников с напряжением 96, 110 или 240 В переменного или постоянного тока.

При выборе предохранителя для аккумулятора следует также учитывать выбросы тока.

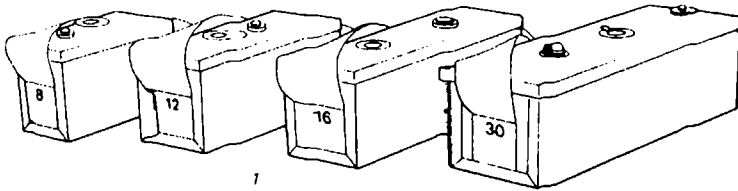
Напряжение аккумулятора постоянного тока можно увеличить путем добавления дополнительных элементов или уменьшить при помощи их удаления, а емкость аккумулятора можно увеличить параллельным подключением двух аккумуляторов.

Распространенным видом аккумуляторов для питания портативной кинокамеры является аккумуляторный пояс, который может носить сам оператор. Многие 16-мм и все 8-мм кинокамеры имеют аккумуляторы, прикрепленные непосредственно к корпусу кинокамеры или к ее ручке. Аккумуляторные элементы, применяемые в аккумуляторных поясах или встраиваемые в кинокамеру, имеют неизменно меньшую емкость, чем другие аккумуляторы, и следует уделять особое внимание тому, чтобы они не разрядились полностью.

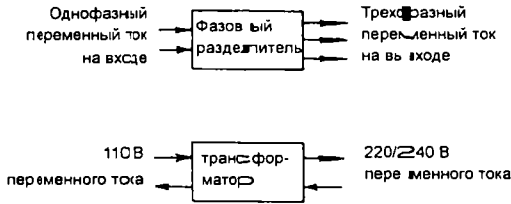
В некоторых аккумуляторных поясах встроено компактное зарядное устройство конденсаторного типа. Рассчитанные на напряжение 120 В, они могут выйти из строя при напряжении 240 В. Зарядные устройства трансформаторного типа более безопасные, надежные и экономичные. Если зарядное устройство рассчитано на оба напряжения, следует обратить внимание, на какое конкретно напряжение оно в данный момент установлено.

Источники переменного тока

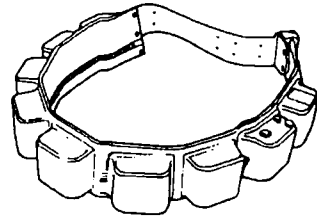
Синхронные электроприводы, другие электромоторы, работающие от постоянного тока, требуют однофазную или трехфазную сеть с частотой 50 или 60 Гц. Если электропривод переменного тока работает не на той частоте, на



1



2



3

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Аккумуляторы и т. д.

1. Аккумуляторы одинаковой емкости, но с различным напряжением.
2. Аккумуляторы могут находиться в поясе, который носит оператор. Данный аккумуляторный пояс рассчитан на 8/16 В.
3. Для преобразования однофазного переменного тока в трехфазный применяется фазовый разделитель. Для увеличения или уменьшения напряжения может использоваться трансформатор.

которую он рассчитан, то и скорость кинокамеры будет неправильной. Трехфазный синхронный электропривод может работать и от однофазной сети, если он подключен через фазовый разделитель.

Переменный ток можно получить из постоянного при помощи вращающегося конвертера, либо обратным преобразователем (инвертором). Некоторые инверторы генерируют переменный ток прямо угольной формы волны, а не синусоидальной, вследствие чего мотор кинокамеры не будет работать плавно.

Напряжение сети переменного тока можно понизить либо диодом, либо трансформатором. Устройства на диодах компактные, легкие и недорогие. Получаемый от них ток, однако, не переменный, а импульсный постоянный, не подходящий для электроприборов переменного тока, зарядных устройств и другого оборудования, которое может попросту выйти из строя при работе от такой сети. Трансформаторы сравнительно тяжелые и громоздкие. Они могут применяться только в сети переменного тока. Выходное напряжение имеет те же частотные характеристики, что и на входе, поэтому трансформаторы используются только для повышения или понижения напряжения, но при этом необходимо убедиться, что он может выдавать требуемое напряжение.

Электролитические аккумуляторы

Традиционные электролитические сернокислотные аккумуляторы в различных формах используются для питания кинокамер еще со времен, когда существовали электроприводные кинокамеры Эдисона (1887 г.).

Полностью закрытые и не требующие обслуживания аккумуляторы

Для транспортировки наиболее практичными являются такие типы электролитических аккумуляторов, которые полностью запаяны и в которых электролит содержится в виде желе или поглощающего сукна, не требующие никакого обслуживания, кроме зарядки. По сравнению с автомобильными аккумуляторами они достаточно легкие, компактные и функционируют в любом положении, кроме как постоянно перевернутыми.

Электролитические аккумуляторы выдают номинальное напряжение нагретки по 2 В на каждый элемент, которое постепенно уменьшается до уровня полной разрядки 1,65 В на элемент. На выходную емкость аккумулятора влияет степень его разрядки. Чем меньше он разряжен, тем больше выходная емкость.

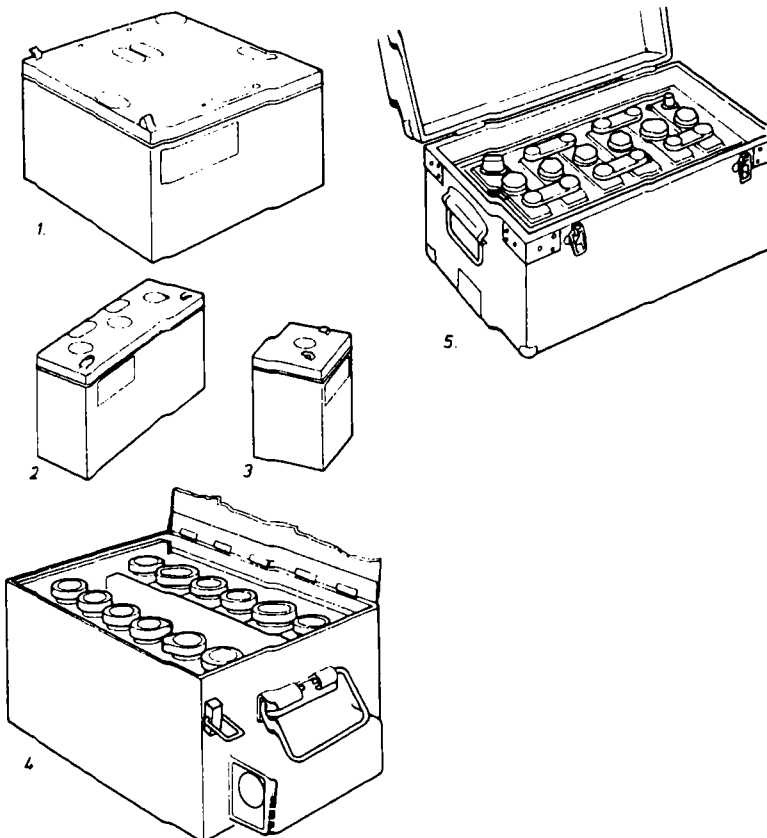
Для устойчивости, компактности, эффективности, надежности и удобства полностью запаянные электролитические аккумуляторы поставляются блоками по 3 и 6 элементов напряжением по 6 или 12 В соответственно. Диапазон емкостей составляет от 2 до 30 Ач. Полностью закрытые электролитические аккумуляторы следует заряжать при температурах выше уровня замерзания, но они могут разряжаться при температуре 0°F (-20°C) и сохранять степень заряженности при температуре -20°F (-30°C). Верхняя температурная граница для таких аккумуляторов — 110°F (45°C).

Коэффициент саморазрядки у таких аккумуляторов очень низкий и в нормальных условиях составляет в сумме 3% или чуть больше, если окружающая среда очень жаркая и влажная.

Автомобильные аккумуляторы

Обычные автомобильные аккумуляторы тяжелые, электролит может протекать, если их даже слегка наклонить, и требуют постоянного обслуживания, которое включает пополнение электролита дистиллированной водой. Хотя первоначально они относительно недорогие, сомнительно считать их таковыми в процессе длительной эксплуатации, понимая, какого обслуживания они требуют, насколько короток срок их службы и к каким повреждениям может привести их протекание. Однако, когда требуется очень большая мощность, применяются электролитические аккумуляторы открытого типа.

Автомобильные аккумуляторы выпускаются в очень широком диапазоне емкостей до 100 Ач и более. Элементы аккумулятора от 500 Ач могут применяться для питания прожекторных дуговых ламп на натуральных съемках и вне зоны досягаемости. Автомобильные аккумуляторы, поставляемые в деревянные ящики, иногда все еще применяются для питания студийных кинокамер с электроприводами переменного тока через инверторы или вращающиеся конвертеры.



ТИПЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРОВ

Полностью закрытые электролитические аккумуляторы. 1. 12 В 20 Ач; 2. 6 В 7,5 Ач; 3. 2 В 7,5 Ач; 4. Непротекающий электролитический аккумулятор, 12В 3 6 Ач; 5. Сверхпрочный автомобильный электролитический аккумулятор, 12 В 72 Ач.

Следует с особой осторожностью относиться к аккумуляторам такого типа, не наклонять их, иначе пролитая серная кислота может привести к непредсказуемым последствиям. Если это все-таки произошло, ни в коем случае не следует прикасаться к этому месту, а все, что было загрязнено, следует немедленно промыть большим количеством чистой воды. Степень зарядки электролитических аккумуляторов открытого типа может контролироваться путем проверки удельного веса электролита при помощи гигрометра. Электролитические аккумуляторы открытого типа следует пополнять дистиллированной водой, если уровень электролита опустился ниже верхней части пластин.

Никель-кадмиевые аккумуляторы

Закрытые никель-кадмиевые аккумуляторы, имеющие сменные электролитические/серно-кислотные элементы, являются наиболее предпочтительными для питания портативных кинокамер. Они сравнительно легкие, компактные, могут функционировать в любом положении, хорошо переносят транспортировку, помимо зарядки требуют небольшого обслуживания, амортизируются после пяти лет эксплуатации и относительно недорогие.

Емкость

Полностью заряженный никель-кадмиевый аккумулятор, используемый для питания кинокамер, дает напряжение на грузки 1,2 В на элемент, которое остается практически неизменным, пока не израсходовано 80% емкости, после чего оно резко падает.

Чтобы обеспечить максимальный срок службы и надежность, следует соблюдать следующие правила:

Никогда не следует допускать, чтобы напряжение падало ниже уровня 1,1 В на элемент.

Сила тока зарядки не должна превосходить 1/10 емкости, если не используется очень сложная система зарядки.

Ток разряда не должен превышать емкости более, чем в 20 раз.

Температура аккумулятора не должна превышать +110°F (+45°C).

Какой именно ток дает аккумулятор зависит от: емкости; скорости разрядки кинокамерой; окружающей температуры; степени заряженности аккумулятора; какую разрядку он выдерживает, прежде чем один или несколько элементов меняют полярность; как долго аккумулятор хранился и при какой температуре после зарядки и от его возраста.

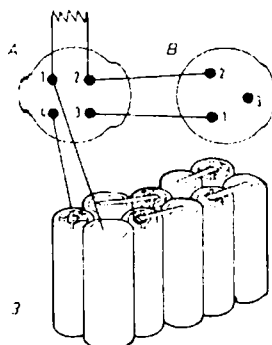
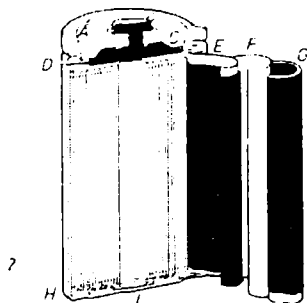
Если никель-кадмиевые аккумуляторы постоянно разряжаются не до конца перед следующей зарядкой, хотя они и были полностью заряжены, у них развивается «эффект памяти» и со временем, когда потребуется, они будут поставлять ограниченное количество электроэнергии. Чтобы избежать этого, следует соблюдать осторожность, чтобы не перезарядить уже заряженные полностью аккумуляторы, и все аккумуляторы необходимо иногда перед зарядкой полностью разряжать.

Если никель-кадмиевый аккумулятор перезаряжен, отдельные элементы могут поменять полярность. Обычно это не вызывает серьезных проблем и такие элементы при разрядке самостоятельно возвращаются в нормальное состояние.

Температура окружающей среды

Никель-кадмиевые аккумуляторы следует заряжать при температуре от 50°F до 95°F (от +10°C до +35°C) и можно разряжать при температуре от -40°F до +130°F (от -40°C до +55°C). Однако при температуре от 32°F до 0°F (от 0°C до -20°C) их емкость уменьшается на 20%.

При температуре ниже точки замерзания никель-кадмиевые аккумуляторы очень хорошо сохраняют электроэнергию, но не в состоянии подавать ее.



НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

1. Никель-кадмиевые аккумуляторы — элементы 1,2 В с различной емкостью.
2. Конструкция стандартного никель-кадмиевого аккумуляторного элемента:
 А. Корпус; В. Центральная кнопка (положительный полюс); С. Защитный проем; D. Положительный контакт; E. Положительная пластина; F. Разделитель; G. Отрицательная пластина; H. Свинец-содержащая никелированная оболочка; I. Отрицательные контакты.
3. Расположение элементов в 12-вольтовом аккумуляторе и схема распики разъема XLR.

Эту проблему можно решить использованием аккумуляторных поясов, которые носятся на съемной группе, подогревая их своим телом.

Зарядка

Никель-кадмиевые аккумуляторы следует заряжать постоянным током мощностью, не превосходящей одну десятую емкости. Таким образом, сила тока зарядки для аккумуляторов 5 Ач не должна превосходить $\frac{1}{2}$ ампера. Перезарядка сокращает срок службы аккумулятора, и если он перезаряжен слишком сильно, внутри начнется процесс газообразования. Портативные осветительные приборы, питающиеся от аккумуляторов, никогда не следует включать сразу же после зарядки аккумулятора, так как велика вероятность перегорания лампы из-за слишком высокого первоначального напряжения. Необходимо подождать несколько минут, чтобы напряжение стабилизировалось. Когда аккумулятор полностью заряжается, он довольно сильно нагревается.

Никель-кадмиевые аккумуляторы постоянно саморазряжаются. При температуре 60°F (20°C) они теряют только 20% заряда в год, но при 115°F (45°C) их следует заряжать по меньшей мере еженедельно, независимо от того, используются они или нет.

Портативные малошумящие 35-миллиметровые зеркальные кинокамеры

Arriflex 35BL, Moviescam и Panavision Panaflex

Идеальной многофункциональной кинокамерой считается та, которая объединяет в себе все атрибуты традиционной студийной кинокамеры, особенно стабилизацию изображения и тихую работу (24 дБ и менее), с возможностью съемки с плеча.

Самые последние и наиболее сложные 35-мм кинокамеры для съемки постановочных фильмов, телевизионных программ и рекламы — Arriflex 35 BL III, Moviescam Super и Panavision Golden Panaflex — соответствуют этим требованиям, достаточно легкие, хорошо сбалансированы и предназначены для съемок с плеча.

Общие характеристики

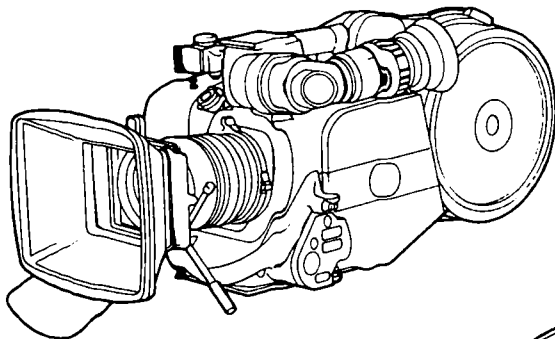
Данные кинокамеры все имеют грейферный узел с контргрейфером для стабилизации изображения, но их тихая работа частично достигается за счет изолирования оправы объектива, а таким образом, и самого объектива, а также прокладки из толстой резины между грейферным узлом и оправой объектива, изолирующей их от корпуса камеры, а иногда и корпус камеры от штативной площадки. По этой причине данные камеры могут не подойти для критических съемок с применением спецэффектов, где требуется оптимальная стабилизация изображения.

Все три кинокамеры имеют регулируемую выдержку для съемки при металло-галогидном освещении со скоростью 24 к/с с частотой питающей сети 50 или 60 Гц; кинокамера Panaflex имеет obturator, открывающийся на 200°, который может регулироваться непосредственно в процессе съемки.

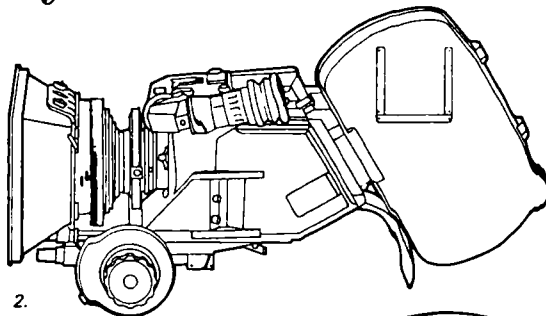
Данные кинокамеры все содержат ориентируемые окуляры, а в видоискатель интегрирована деанаморфотная функция. В некоторых, но не во всех, моделях имеются матовое стекло с подсветкой, подогреваемый окуляр для предотвращения запотевания, контрастные фильтры и функция увеличения изображения, а также наложение фильтров за объективом.

Они могут управляться от кварцевого генератора и работать со скоростью 24/25 или 24/30 к/с; их скорость может также регулироваться в диапазоне 12–30 к/с. Все камеры могут генерировать сигнал пилот-тона. В качестве электронных аксессуаров имеются дистанционные выключатели и регуляторы скорости, а также синхронизация кинокамеры с любым внешним источником, включая телевизионный экран, HMI-освещение или проектор обработки. В кинокамере Moviescam встроена электронная система диагностики неисправностей и электронная хлопушка.

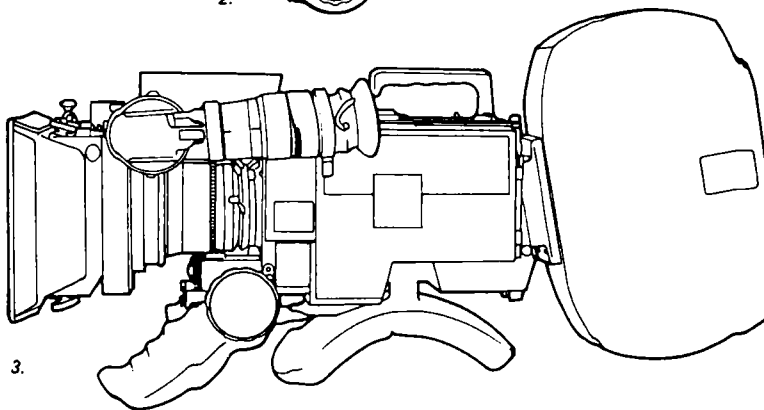
Все кинокамеры могут работать с большими или маленькими кассетами с киноплёнкой, расположенными в задней части корпуса, чтобы обеспечить равномерное распределение и хорошую балансировку, либо, в случае кинокамер



1.



2.



3.

35-МИЛЛИМЕТРОВЫЕ МАЛОШУ МЯЩИЕ ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ В ПОРТАТИВНОМ ИСПОЛНЕНИИ

1. Arriflex 35 BL III; 2. Moviescam Super; 3. Panavision Golden Panaflex.

Moviescam и Panaflex, в верхней части, чтобы сократить общую длину кинокамеры. Везде имеется система контроля изображения со встроенной видеокамерой. Кинокамера Panaflex может быть приспособлена для работы с зеркальной отражающей мембраной вместо вращающегося зеркала, чтобы уменьшить мерцания видоискателя со встроенной видеокамерой.

Малозумящие

35-миллиметровые зеркальные кинокамеры, устанавливаемые на штатив

Arriflex 35BL, Moviemax Super, Panavision Golden Panaflex

Эти универсальные кинокамеры с коротким окуляром и с маленькими кассетами, расположенными сзади, в базовой конфигурации могут применяться для съемки с плеча или устанавливаться на штатив (см. предыдущую страницу), но при увеличении длины видоискателя, наличии 1000-футовых (300-метровых) кассет сверху, большого регулятора фокусировки и очень часто дополнительного видоискателя со встроенной видеокамерой становятся более подходящими для установки на штатив, тележку или кран при съемках в любом павильоне или интерьере.

Удлиненные окуляры на всех указанных видеокамерах могут наклоняться вверх или вниз, независимо от положения самой кинокамеры, чтобы оператору было удобнее контролировать изображение; угол наклона можно оставить постоянным в пространстве при наклоне видеокамеры, зафиксировав видоискатель в требуемом положении при помощи специального кронштейна, закрепляемого на штативной головке.

Удлиненный видоискатель обычно имеет функцию увеличения изображения, а иногда и контрастные фильтры (см. стр. 32).

В таком виде кинокамеры всегда закрепляются на штативе при помощи выдвигаемой площадки, позволяющей сбалансировать кинокамеру независимо от типа объектива или кассеты с киноплёнкой.

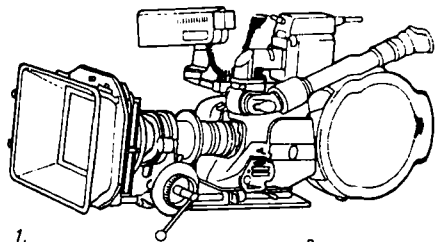
Panavision Panaflex X

Данная кинокамера объединяет большинство функций кинокамеры Golden Panaflex и работает с той же оптикой, кассетами и другими аксессуарами, но имеет прямой и очень яркий видоискатель, который не так дорог при производстве и аренде, нежели ориентируемый.

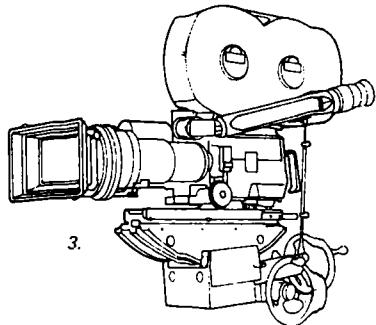
Кинокамера Panaflex X часто используется как вторая камера в паре с Golden Panaflex.

Cinema Products XR35, Mitchell BNCR, Panavision Super R-200 и т. п.

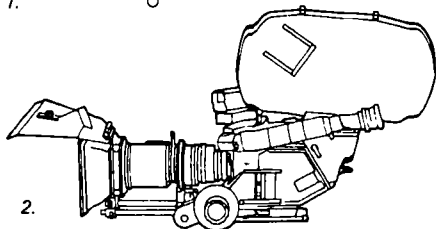
Это зеркальные студийные кинокамеры, сконструированные с использованием лентопротяжного механизма для незеркальных кинокамер Mitchell NC или BNCR. Хотя они и несколько тяжелые и устаревшие по сравнению с самыми последними моделями, они все еще широко используются там, где экономичность более важна, чем транспортабельность.



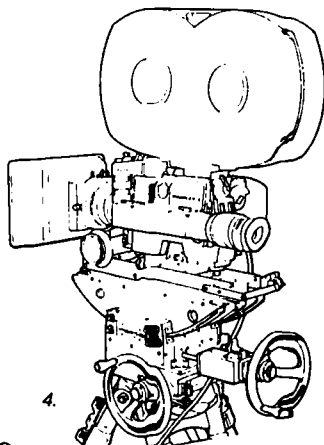
1.



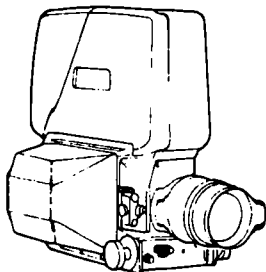
3.



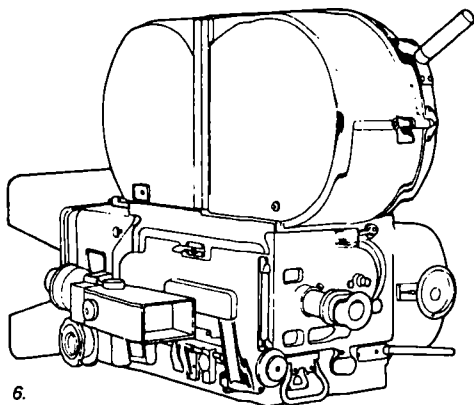
2.



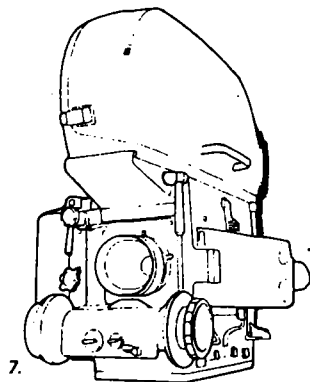
4.



5.



6.



7.

МАЛОШУМЯЩИЕ ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА ШТАТИВ

1. Arriflex 35BL III; 2. MovieCam Super; 3. Panavision Golden Panaflex; 4. Panavision Panaflex X; 5. Cinema Products XR35; 6. Mitchell BNCR; 7. Panavision Super R-200.

Многофункциональные 35-миллиметровые зеркальные кинокамеры

Arriflex 35 III, Cinema Products FX35, Fries 35, Mitchell S35R MkII и Panavision Panastar

Эти кинокамеры являются «рабочими лошадками» для съемок с использованием спецэффектов или в качестве вторых аппаратов для съемок в паре с другими кинокамерами, где требуются оптимальная стабилизация изображения, различная скорость съемки и другие особые функции кинокамеры, которые более важны, чем уровень шума при работе.

Поскольку большинство более старых незеркальных 35-мм кинокамер все еще используются для съемок со спецэффектами, все вышеперечисленные кинокамеры имеют зеркальные obturators с вращающимся зеркалом, а кинокамеры Fries и Panastar альтернативно могут поставяться с зеркальной мембраной. Все кинокамеры, за исключением Arri 35 III, позволяют регулировать угол открывания obturатора «в кадре». В Arri 35 III за отражающим зеркалом интегрирована регулируемая лопасть obturатора, при помощи которой можно добиться нужного положения.

Специальные функции

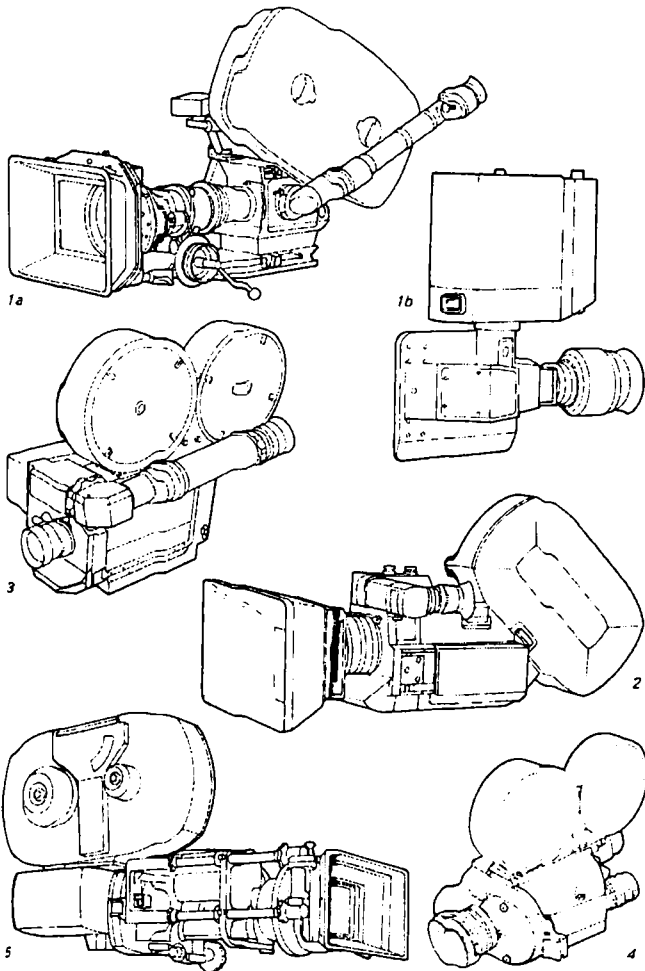
В данные камеры интегрированы следующие функции:

- Очень небольшой допуск хода зубьев грейфера и контргрейфера по отношению к оправе объектива для максимальной стабилизации изображения.
- Возможность высокоскоростной съемки до 128 к/с.
- Съемка с пониженной скоростью, через определенные интервалы или покадровая съемка.
- Функция реверсивной съемки.
- Синхронизация с внешним источником.
- Контроль синхронизации через фильм канал.
- Просмотр через кашированную рамку, точно выравненную перед матовым стеклом.
- Смещенные кадровые рамки, включающие полный кадр.
- Раздельное каширование сторон кадра.
- Всесторонние многоуровневые компендиумы.
- Видоискатель со встроенной видеокамерой.

Дополнительные функции

Некоторые кинокамеры имеют особые индивидуальные функции:

- Приспособления для управления экспозицией (2 поляризационных фильтра), электронно объединяемых со скоростью кинокамеры (Panastar).
- Оправа объектива, прикрепляемая к основанию кинокамеры, смешаемый корпус кинокамеры для фокусировки с сохранением постоянного расположения узлов оптической системы (Fries).
- Надежный звукозаглушающий бокс (S35 MkII).
- Подвесные кассеты для киноплёнки (S35 MkII).



35-ММ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1а. Arriflex 35 III в полном студийном варианте; 1б. Дополнительная створка видеосъемки со встроенной видеокамерой; 2. Cinema Products CP35; 3. Fries 35R3; 4. Mitchell S35 MkII; 5. Panaflex Panastar.

- Сменные электроприводы, позволяющие работать с пошаговыми и другими типами электромоторов (Fries и S35 MkII).
- Адаптер для расположения узловой точки оптической системы объектива в центре вращения оправы Panahead кинокамеры (Panastar).
- Вращающаяся оправа кинокамеры (Panastar).
- Приспособление для крепления кинокамеры на автомобиле для съемок в опасных условиях (Panastar).

Легкие

35-миллиметровые зеркальные кинокамеры

Aaton 8-35 и Arriflex 35 IIC

Кинокамера Aaton 8-35 имеет абсолютно новый дизайн 35-мм кинокамеры, основанный на дизайне 16-мм кинокамеры Aaton 7, а кинокамера Arriflex IIC продолжает вести линию от первой зеркальной кинокамеры с вращающимся зеркалом, созданной компанией Arnold & Richter в 1938 г.

Arriflex IIC и Eclair CM3

Эти немного устаревшие кинокамеры, впервые произведенные еще до появления вариообъективов, имеющие турель с тремя объективами, чтобы оператор мог быстро сменить объектив и выставить нужное фокусное расстояние на документальных или оперативных съемках. В давние времена многие из этих кинокамер были конвертированы в модели с утяжеленным фронтом с одним отверстием для опоры тяжелых вариообъективов и точной фиксации киноплёнки.

Характеристики кинокамер

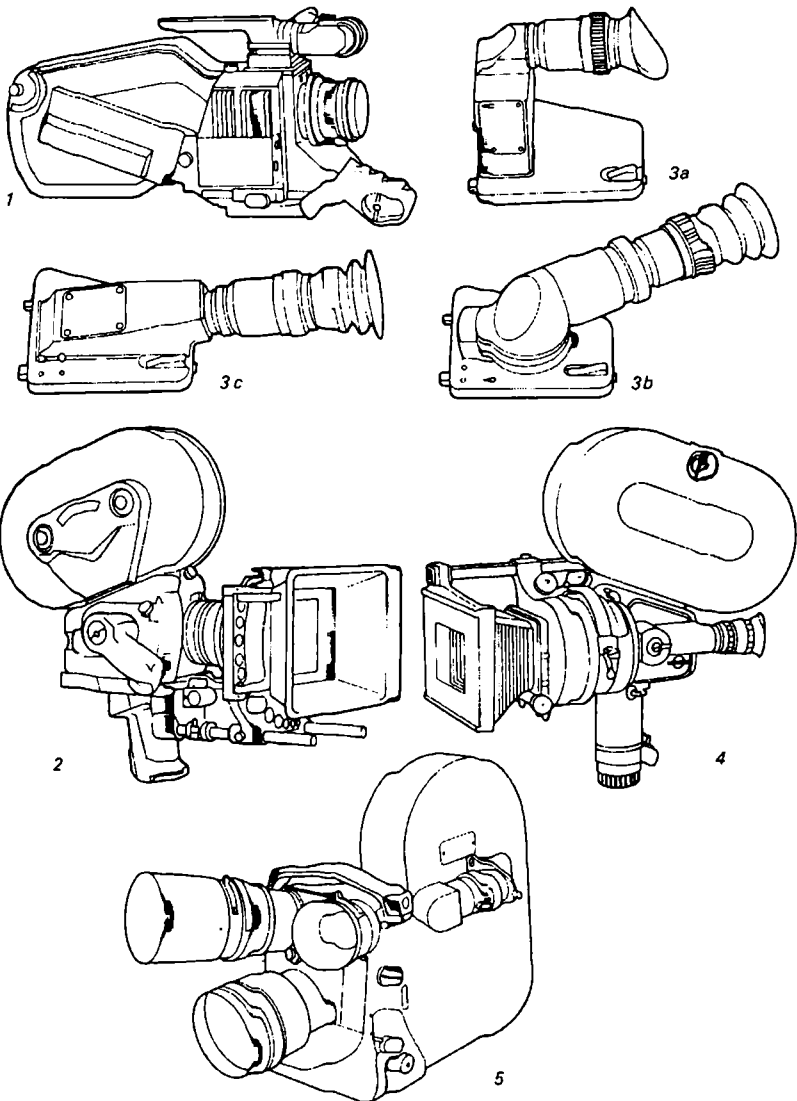
Все перечисленные кинокамеры разработаны для разнообразных применений с учетом их портативности при минимальной стоимости, соразмерной с профессиональными требованиями. Малошумность работы и стандарт стабилизации изображения, подходящий для съемок со спецэффектами с множеством дублей, не являются принципиальными характеристиками при разработке. Все кинокамеры особенно подходят для съемок с плеча, имеют зеркальную систему визуального контроля с вращающимся зеркалом, могут работать в широком диапазоне скоростей и с любым полухляющим объективом с диаметром оправы 9,8 мм и более.

Кинокамера Aaton 8-35 достаточно легкая, с равномерным профилем и одним окном для объектива.

Кинокамера Arriflex IIC также имеет одно окно для объектива, 12-вольтовый электропривод, дублирующий ручной привод, вращающийся в прямом или обратном направлении со скоростью 5–50 к/с или 24/25 к/с с кварцевым управлением, максимальный угол открывания обтюратора 165°, который может регулироваться в нерабочем состоянии, сменные створки для вращающихся (при съемке с плеча), ориентируемых и фиксированных видеоискателей.

Кинокамера Arriflex IIC имеет турель с тремя объективами, расположенными близко друг от друга (тяжелые объективы должны всегда иметь дополнительную опору), 16-вольтовый электропривод с изменяемой скоростью, который может заменяться на регулируемый электромотор или с мотор с кварцевым управлением, электропривод от электросети для высокоскоростных моделей, электропривод, работающий со скоростью 80 к/с. Обтюратор имеет стандартный фиксированный угол 165°, но на высокоскоростных моделях в стационарном состоянии его угол может регулироваться.

Кинокамера Eclair CM3 имеет расходящуюся турель с тремя объективами, позволяющую одновременно использовать на одной турели широкоугольные и длиннофокусные объективы, не задевая друг друга, регулирующую выдержку



35-ММ ЛЕГКИЕ ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1. Aaton 8-35; 2. Arriflex I IIC; 3. Дополнительные створки для Arriflex IIC, а. с вращающимся окуляром для съемки с плеча, б. с ориентируемым окуляром, в. с фиксированным окуляром; 4. Arriflex IIC; 5. Eclair CM3.

(когда камера находится в стационарном состоянии) с максимальным углом открывания затвора 200°, прикрепляемые сверху кассеты кинопленки. Она особенно подходит для получения стабилизированного изображения при съемке с плеча.

35-миллиметровые незеркальные кинокамеры

Mitchell BNC

Представленная в 1938 г., кинокамера Mitchell BNC оставалась самой популярной студийной кинокамерой на протяжении почти 30 лет, пока ее не сменили более современные зеркальные кинокамеры.

Хорошо сохранившиеся экземпляры, даже с самыми первыми серийными номерами, все еще могут работать так же хорошо, как и в то время, когда они были новы. Во многие модели была интегрирована система зеркального отражения, что продлило им срок службы. Альтернативно кинокамеры BNC могут работать с зеркальными вариообъективами Angenieux 10×24 для обеспечения визуального контроля изображения непосредственно через объектив.

Заводская разработка зеркального obtюратора для кинокамеры BNC была интегрирована в модель BNCR, представленную в январе 1968 г.

Bell and Howell Eumo

Впервые представленная в 1925 г., кинокамера Eumo все еще иногда применяется, когда требуется максимальная портативность. Она работает со 100 футами киноплёнки, намотанной на специальную катушку №10.

Данная кинокамера имеет ручной механический привод, прокручивающий за один поворот около 22 футов (до 15 сек.) киноплёнки. Из-за очень небольшой продолжительности съемочного кадра кинокамеру следует включать только непосредственно с началом действия.

Eclair GV35 и Camematic

Созданные в основном как контрольно-измерительные кинокамеры, GV35 и Camematic иногда используются для более привычной киносъемки, когда требуются чрезвычайно компактные и легкие электрические кинокамеры, особенно для «субъективной» съемки или съемки «скрытой камерой».

Кинокамера Camematic, наверное, самая маленькая из всех существующих 35-мм кинокамер, работающих со 100-футовыми сменными бобинами (если требуется, она также может работать и с кассетами большего размера для кинокамеры Eclair CM3).

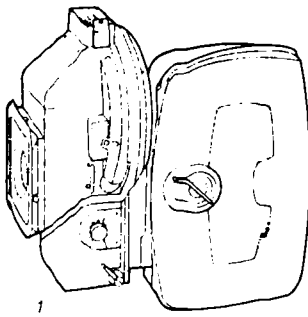
Преимуществом электропривода является то, что он может включаться и выключаться дистанционно.

При наличии высокоскоростного электромотора GV35 может поддерживать скорость до 150 к/с.

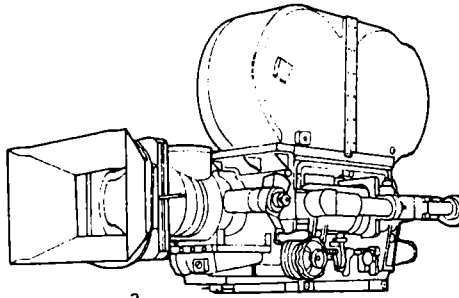
Newman Sinclair

Это классическая кинокамера с ручным механическим приводом, работает с 200-футовыми кассетами и за один поворот может повернуть всю пленку в кассете.

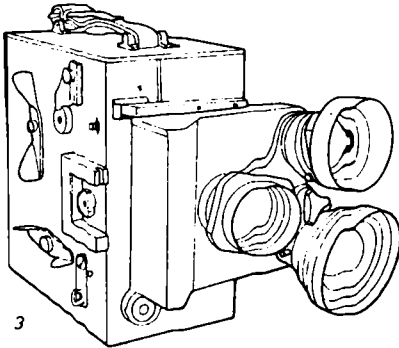
Данная кинокамера идеальна для применения в атмосфере взрывов и в других случаях, когда невозможно использовать электропривод.



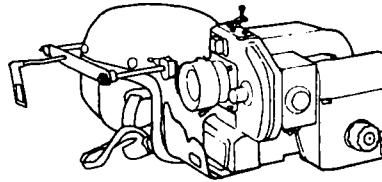
1



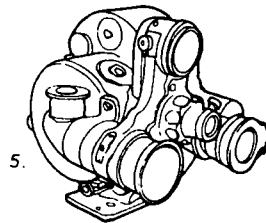
2



3



4



5

НЕОТРАЖАЮЩИЕ КИНОКАМЕРЫ

1. Arritechno 35; 2. Mitchell BNC с зеркальным вариообъективом Angerieux 10x24;
3. Newman Sinclair модель N (зеркальная модель); 4. Eclair Camematic, закрепленная на защитном шлеме; 5. Bell and Howell Eumo.

Arritechno 35

Кинокамера предназначена для работы с рентгеновским излучением и в качестве контрольно-измерительного прибора.

Ультраскоростные 35-миллиметровые кинокамеры

Image 300

Подобно любой высокоскоростной кинокамере, Image 300 изначально была разработана и применялась для научных исследований и анализов, а впоследствии она была модифицирована и применялась для постановочных и других подобных съемок.

Image 300 может работать с 10 предустановленными скоростями в диапазоне 24–300 к/с, имеет шесть грейферных и два контргрейферных зуба, зеркальный видеоскатель с вращающимся зеркалом, единый видеоскатель со встроенной видеокамерой, обтюратор, открывающийся на 120°, оправу объектива BNCR, сменные матовые стекла и расположенные бок о бок 1000-футовые кассеты с киноплёнкой. В камере находится электропривод переменного тока напряжением 115 В, 50/60 Гц.

Photsonics 35 mm-4ML

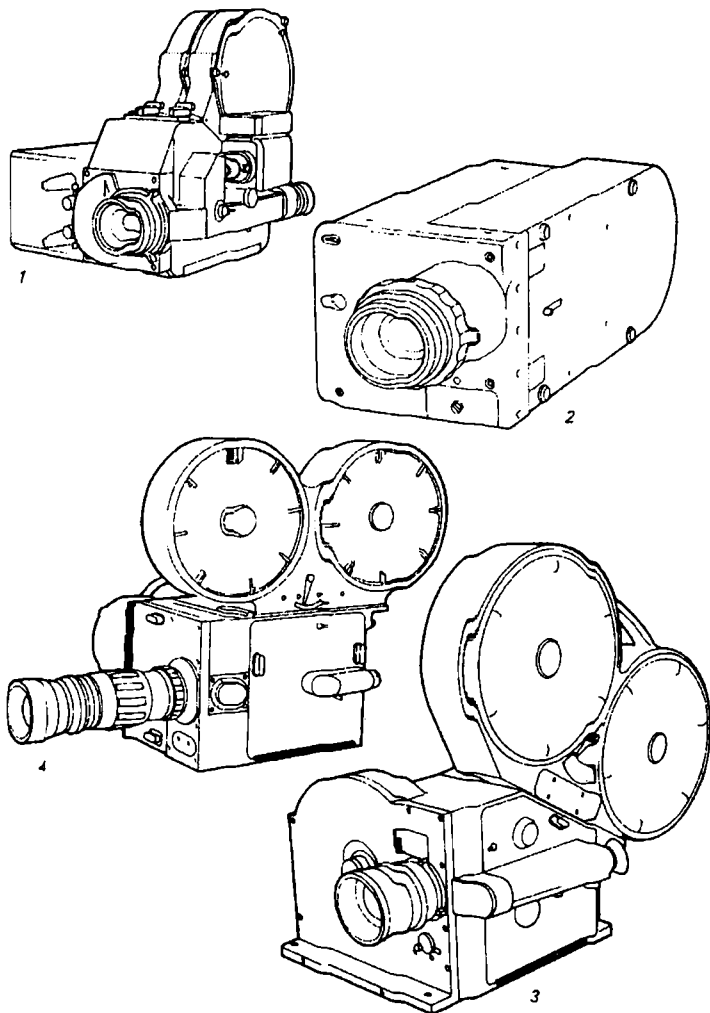
Это средневысокоскоростная кинокамера с прерывистым грейферным механизмом и контргрейфером, позволяющим варьировать скорость до 200 к/с. Основными характеристиками являются работа со сменными 200-, 400- или 1000-футовыми кассетами, сменные электроприводы постоянного тока напряжением 28 В, либо переменного тока напряжением 115 В, наличие дистанционного управления. При отсутствии зеркального обтюратора, который может использоваться при работающей камере, имеется система визуального контроля, которая может прикрепляться вместо кассеты с киноплёнкой для более точного построения кадра.

Photsonics 35 mm-4E

Это высокоскоростная кинокамера с прерывистым грейферным механизмом и контргрейфером, позволяющая работать со скоростью до 360 к/с. Грейфер имеет 12 зубьев, 4 зуба контргрейфера. при экспонировании киноплёнка в вакуумном फिल्मовом канале присасывается к контргрейферу и выпускается перед прокруткой. Имеется единая система визуального контроля через объектив, которой можно воспользоваться лишь при неработающей кинокамере, обтюратор с углом открывания 120° и кассеты на 400 или 1000 футов киноплёнки. Для постановочных съемок имеется оправа объектива BNCR и сменные матовые стекла. Существуют различные электроприводы, некоторые из них требуют трехфазной сети переменного тока.

Photsonics 35 mm-4B

Это ультраскоростная кинокамера с вращающейся призмой, работающая со скоростью до 3250 к/с. 4B использует вращающуюся призму, работающую синхронно с диском обтюратора, расположенным между призмой и киноплёнкой, чтобы обеспечить непрерывное перемещение киноплёнки. При максимальной скорости 1000 футов киноплёнка проходит через камеру менее чем за 5 сек., синхронизируя включение кинокамеры с началом снимаемой



35-ММ УЛЬТРАСКОРОСТНЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1. Image 300 со скоростью 300 к/с; 2. Photosonics 35-4ML со скоростью 200 к/с;
3. Photosonics 35-4 E со скоростью 360 к/с; 4. Photosonics 35-4B со скоростью 3250 к/с.

сцены, что является очень важным фактором при использовании камеры такого типа. Изображение получается стабилизированным, и хотя оно полностью занимает весь немой кадр, верхняя и нижняя часть может быть слегка размыта. Угол открывания объектива составляет 72°. Имеются различные электроприводы, некоторые из них питаются от трехфазной сети и первоначальный импульс силы тока может составлять 60 ампер.

Широкоформатные кинокамеры

Vistavision

Широкоформатные кинокамеры часто применяются для съемок со спецэффектами, где несколько сцен необходимо объединить в одну либо при помощи устройства оптической печати, либо при фронтальной проекции, чтобы получить киноплёнку, которая будет вклеена в оригинал, в первоначальный негатив без какой-либо заметной потери качества изображения.

Кинокамеры, созданные для такого способа съемки широкоэкранный кино с использованием продольного расположения кадра на 35-мм киноплёнке (Vistavision) в середине 1950-х, имели большой спрос для такого вида работы. Их преимуществом является то, что они используют обычную 35-мм киноплёнку с продольным расположением кадра, изображение на которой может обрабатываться в любой лаборатории. Среди кинокамер такого типа часто встречаются модели, созданные на основе трехполосной кинокамеры Technicolor, подобной высокоскоростной модели, работающей со скоростью 60 к/с, и легкой модели в виде бабочки с горизонтально расположенными кассетами в задней части камеры. В США имеются новые кинокамеры типа Vistavision, созданные компанией ILM.

Размер кадра в формате Vistavision составляет 1,485×0,991 дюйма (37,72×25,17 мм), область изображения — 1,471 дюйма² (949,4 мм²), соотношение сторон кадра — 1,5:1. Каждый кадр имеет 8 перфораций. При объединении с анаморфотными оригиналами верхняя и нижняя части изображения будут утеряны; при объединении с академическим изображением исчезнут боковые части изображения.

65-мм или митровые кинокамеры

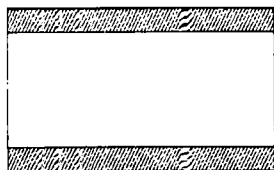
Подобно кинокамерам Vistavision, 65-мм кинокамеры наиболее часто используются для съемки с применением нескольких плёнок; большинство кинокамер осталось с тех пор, когда полные изображения снимались на 35-мм киноплёнку, с которой для проекции впоследствии получались 70-мм контактные отпечатки. Исключениями являются Дисней, использовавший 65-мм кинокамеры для съемок большинства фильмов для компаний Disneyland, Disney World и т. д., и при такой съемке, где 65/70-мм киноплёнка прокручивается со скоростью 60 к/с.

Ограничением для использования 65-мм негативов по всему миру, кроме США, является наличие лишь одной лаборатории, MGM в Кулвер-Сити, Лос-Анджелес, в западной части, которая может такую киноплёнку обработать.

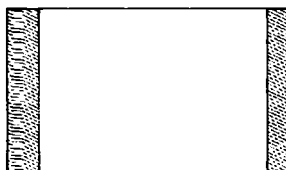
Размер кадра 65-мм киноплёнки составляет 1,912×0,87 дюйма (48,56×22,1 мм), 1,663 дюйма² (1073,1 мм²), соотношение сторон 2,2:1. Каждый кадр имеет 5 перфораций. При совмещении с анаморфотными оригиналами область изображения увеличивается до огромных размеров; при совмещении со стандартным оригиналом это увеличение незначительно.

Imax и Omnimax

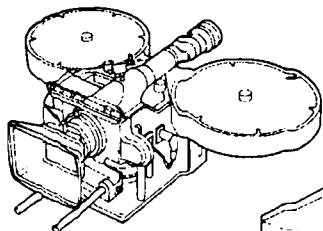
Это выставочные способы съемки, использующие специальные 65-мм кинокамеры для получения изображения для горизонтальной проекции на гигантские экраны в специально приспособленных кинотеатрах.



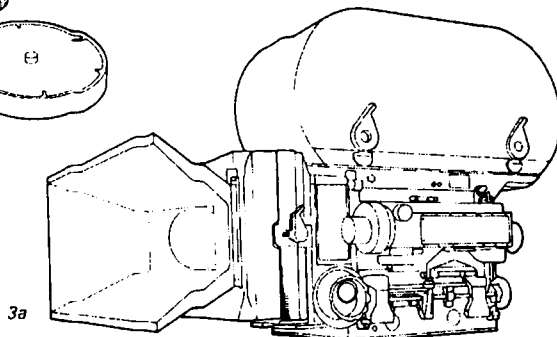
1a



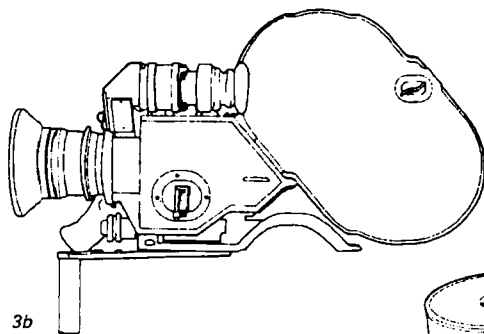
1b



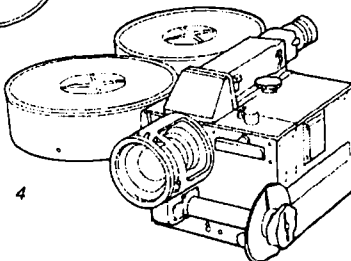
2



3a



3b



4

ШИРОКОФОРМАТНЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1a. Анаморфотный кадр, совмещенный с кадром формата Vistavision на 35-мм киноплёнке; 1b. Академический кадр, совмещенный с кадром формата Vistavision; 2. Кинокамера Vistavision в виде бабочки; 3a. Студийная Super Panavision 70; 3b. Портативная 65-мм кинокамера; 4. Кинокамера Imax.

Размер изображения формата Imax составляет 2,74×1,91 дюйма (69,6×48,5 мм), 5,23 дюйма² (3375,6 мм²), соотношение сторон 1,44:1. Каждый кадр имеет 15 перфораций. В формате Omnimax область изображения квазиэллиптическая.

Студийные малошумящие 16-миллиметровые кинокамеры

Уровень шума кинокамеры измеряется в децибелах (дБ), являющихся логарифмическими единицами. Снижение уровня шума кинокамеры на 3 дБ означает его уменьшение наполовину; на 6 дБ – в четыре раза. Таким образом, кинокамера с уровнем шума в 22 дБ в четыре раза тише кинокамеры с уровнем шума 28 дБ и может располагаться ближе к микрофону или в более ограниченном пространстве, без опасений, что звук ее работы запишется на звуковую дорожку, что является важным фактором при постановочной съемке.

Другой важной характеристикой шума кинокамеры является его частота, низкочастотный шум легче заглушить, нежели высокочастотный.

При использовании кинокамеры с уровнем шума +26 дБ в павильоне или другом ограниченном пространстве часто ее необходимо обматывать одеялами или накрывать легкими звукозаглушающими боксами для достижения необходимой тишины.

На уровень шума кинокамеры может также влиять модель и тип катушки с киноплёнкой.

Дополнительные возможности для съемок постановочных фильмов

Другие требования, предъявляемые к студийным 16-мм кинокамерам, которые не предъявляются к другим камерам, это исключительная стабилизация изображения и регистрация расстояния от передней части объектива до кадрового окна для получения максимально возможного качества изображения, увеличение киноплёнки формата Супер 16 до 35-мм широкоэкранного формата, съемка при металлоаллоидном освещении в любой точке мира, хорошая вспомогательная видеосистема, опция тайм-кода, сменная оптика, особенно большое и яркое изображение в видоискателе, сменные матовые стекла, сменные короткие и длинные окуляры, кварцевое управление и различные скорости съемки и т. д.

Aaton XTR и 7 LTR

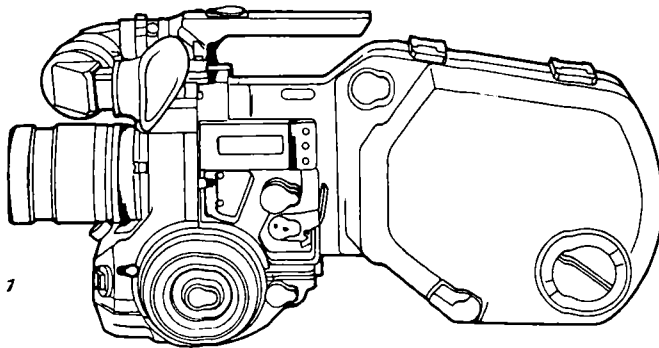
Фирма Aaton заявляет, что уровень шума в модели XTR составляет 23 дБ с разницей после начала работы, а модель 7 LTR может достичь такого уровня после года эксплуатации. Другой известной функцией является система генерации тайм-кода SMPTE.

Arriflex 16SRII

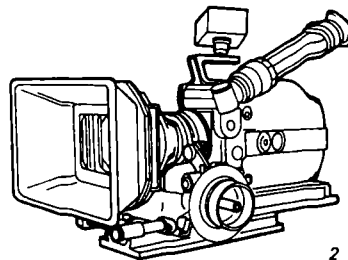
Компания Arnold & Richter утверждает, что более поздние модели кинокамеры Arriflex 16SRII имеют уровень шума 25.5 дБ.

Panaflex-16 «Elaine»

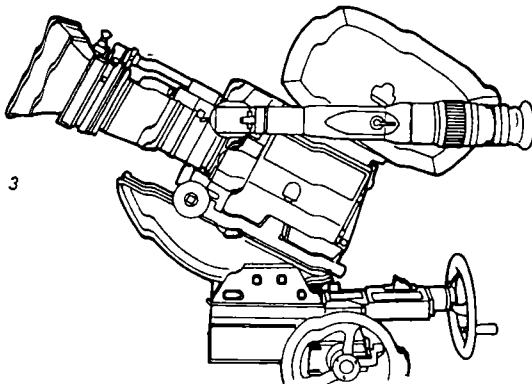
Фирма Panavision утверждает, что уровень шума этой кинокамеры менее 22 дБ. Panaflex 16 имеет все функции кинокамеры Golden Panaflex, многие из которых являются новинкой для 16-мм формата. Они включают регулируемый «в кадре» обтюратор в пределах 40–200°, контргрейфер с двойным зубом, дополнительную систему ограждения с вращающимся зеркалом



1



2



3

СТУДИЙНЫЕ МАЛОШУМЯЩИЕ 16-ММ КИНОКАМЕРЫ

1. Aaton XTR; 2. Arriflex 16SR II в студийном исполнении; 3. Panavision 16 «Elaine».

или зеркальной мембраной, контрастные фильтры в видоискателе, подсвечиваемые маркировки матового стекла, выравнивание окуляра, альтернативное расположение касет с кинолентой, встроенные устройства подогрева кинокамеры и т. д.

Синхронные малошумящие 16-миллиметровые кинокамеры

Aaton 7, Arriflex 16BL и 16SR, Beaulieu News 16, Cinema Products CP16R и GSMO, Eclair ACL и NPR, Paillard Bolex 16 Pro

Возможность синхронной съемки со звуковым сопровождением на небольшом расстоянии при помощи портативной кинокамеры, несомненно, является одним из самых важных технологических достижений со времен возникновения звукового кино. Достаточно только сравнить современную документальную телевизионную передачу в подобной передаче 1960-х, чтобы увидеть различия.

Все кинокамеры, относящиеся к первой группе, были созданы в то время, когда их основной областью применения являлось производство теленовостей и документальных передач, чтобы с ними было удобно работать и при съемках с плеча, и при установке камеры на штатив. Достаточно малошумящие для выполнения своих задач, они не соответствуют стандартам студийных малошумящих камер (24 дБ и менее). Уровень шума на некоторых моделях составляет чуть менее 28-30 дБ; другие достаточно шумные и требуют дополнительной звукоизоляции, если используются для съемок игровых сцен в павильоне.

Все кинокамеры имеют поворачиваемые окуляры, а новые модели (Aaton, 16SR и GSMO) имеют удлиняемые видоискатели для работы с камерой, установленной на штативе. Везде есть зеркальные видоискатели с вращающимися зеркалами, сменные крепления для объективов и электроприводы с кварцевым управлением. В некоторых моделях имеется функция автоматического управления экспозицией и система визуального контроля со встроенной видеокамерой.

Функции с синхронной звукозаписи

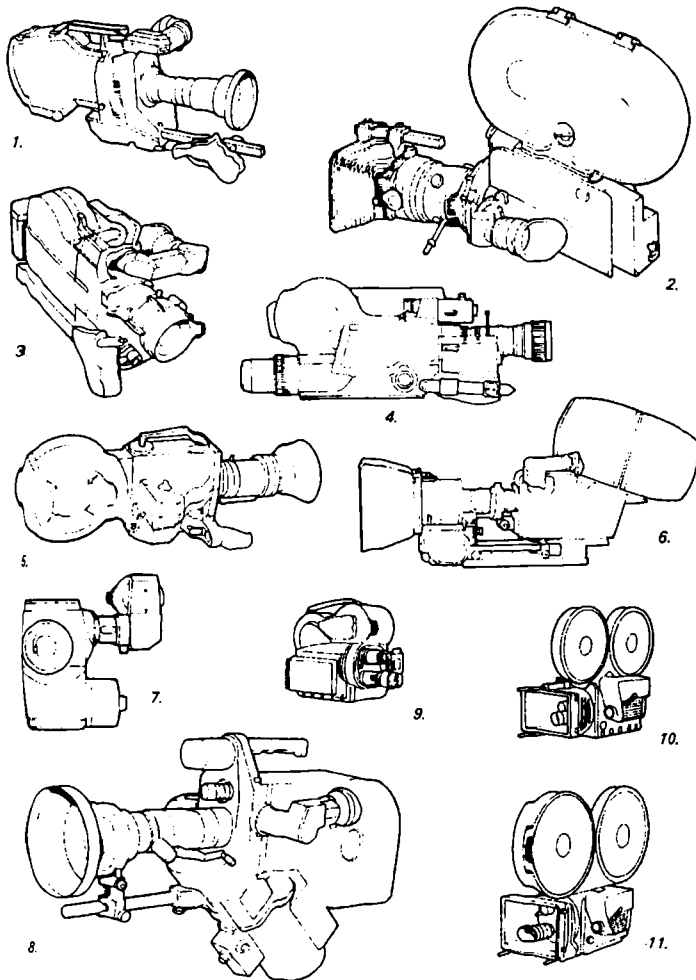
Все камеры данной группы имеют функцию синхронной маркировочной засветки и при съемке с дублирующей звуковой системой, когда кинокамера подключена к звукозаписывающему устройству посредством кабеля через аккумуляторный блок (см. стр. 80 и 86). Некоторые камеры имеют встроенные аккумуляторы и функции генерации тайм-кода, которые более предпочтительны при кварцевой синхронизации.

В кинокамере Aaton 7 интегрирована система синхромаркировки/идентификации сцены, с которой могут использоваться кассеты с киноплёнкой для единой системы звукозаписи VCAR.

Кинокамера Arriflex 16SR имеет широкий диапазон электронных и других аксессуаров, широко расширяющих ее возможности. Здесь также имеется уникальная функция визуального контроля через видоискатель с любой стороны кинокамеры.

Auricon Cinevoice, Pro 600 и Super 1200, Cinema Products CP16 и различные модификации Cinevoice

Эти устаревшие незеркальные кинокамеры получили второе рождение при появлении зеркального вариообъектива Angenieux 10x12 мм. Все они могут быть



16-ММ МАЛОШУМЯЩИЕ СИНХРОННЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1. Aaton 7; 2. Arriflex 16BL; 3. Arriflex 16SR; 4. Beaulieu News 16; 5. Bolex 16 Pro; 6. Cinema Products CP16R; 7. Eclair ACL; 8. Eclair NPR; 9. Auricon Cinevoice; 10. Auricon Pro-600; 11. Auricon Super-200.

появлении зеркального вариообъектива Angenieux 10x12мм. Все они могут быть адаптированы для единой системы звукозаписи на кинолентку (см. стр. 112) и иметь специальные obturаторы для съемки телевизионных мониторов. Изначально они рассчитаны на сетевое питание и могут стать портативными лишь при использовании инвертора, а могут и модифицироваться до аккумуляторного электропривода.

1 6-миллиметровые кинокамеры с функцией записи звука на кинолентку

Arriflex 16BL, Beaulieu News 16, Canon Scoopic 200SE, Cinema Products 16 RA, Paillard Bolex 16 Pro

Хотя большинство новостных телевизионных сюжетов снимается на видеокамеры, в некоторых ситуациях предпочтение отдается кинолентке по причине легкости и надежности кинокамер, они предъявляют меньше требований к зарядке аккумуляторов, что часто является проблемой в отдаленных регионах.

Срочность трансляции теленовостей требует максимально быстрого получения изображения на экране. При использовании кинолентки это неизменно означает применение единой системы звукозаписи, когда звук записывается на магнитную полосу вдоль края кинолентки одновременно с изображением. Такой способ устраняет необходимость перезаписи фонограммы с 1/4-дюймовой ленты на 16-мм кинолентку с магнитным покрытием и синхронизации звука с изображением сцены за сценой.

Все вышперечисленные кинокамеры могут быть адаптированы для единой системы звукозаписи. Дополнительно производители некоторых последних кинокамер, в основном Aaton и Eclair, производят кассеты для своих кинокамер с интегрированными звукозаписывающими головками.

Зеркальные видеоискатели

Старые кинокамеры с записью звука на кинолентку, особенно произведенные на основе кинокамер Auricon Cinevoice с добавлением аккумуляторного электродвижителя и 400-футовых кассет с киноленткой, не являются настоящими зеркальными кинокамерами и зависят от применения несменных зеркальных объективов Angenieux для визуального контроля изображения.

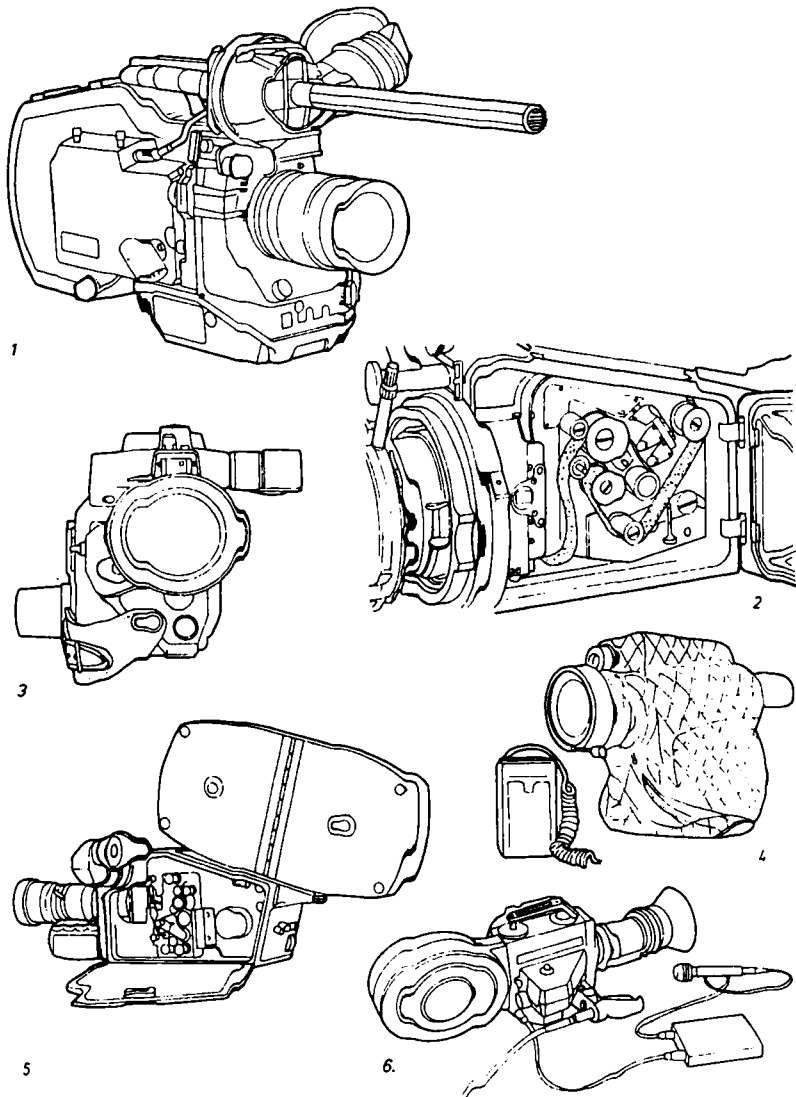
Более поздние кинокамеры, в основном Arriflex 16BL и Cinema Products CP 16RA, имеют зеркальные видеоискатели с вращающимися зеркалами и возможность смены объектива, так что при необходимости может применяться широкоугольная, широкоапертурная и телефотооптика. Это значительно увеличивает возможности новостного оператора при съемке в различных сложных ситуациях.

Уровень шума и качество звукозаписи

Данные кинокамеры очень хорошо выполняют свои функции. Но они недостаточно тихие для съемок игровых сцен, и качество записанного звука оставляет желать лучше даже при съемке серьезных документальных программ.

Когда самым важным фактором является портативность, могут применяться кинокамеры Aaton, Arriflex и Cinema Products со встроенными полностью автоматизированными усилителями для звукозаписи и направленными микрофонами для обслуживания одним человеком.

Любая из моделей кинокамер Aaton (см. предыдущие страницы) может использоваться со своими звукозаписывающими кассетами, формирующими единую высококачественную систему звукозаписи VCAR (Velocity Controlled Audio Recording).



МАЛОШУМЯЩИЕ ЗЕРКАЛЬНЫЕ КИНОКАМЕРЫ С ЗАПИСЬЮ ЗВУКА НА КИНОПЛЕНКУ

1. Кинокамера A ato n VCAR с единой системой звукозаписи; 2. Фильмовый тракт кинокамеры Arriflex 16BL с единой системой звукозаписи; 3. Кинокамера Beaulieu News 16; 4. Canon Scoopic 200SE в звукоизолирующем кофре; 5. Cinema Products 16RA; 6. Paillard Bolex 16 Pro.

Легкие

16-миллиметровые зеркальные кинокамеры

Arriflex 16S, Beaulieu R16, Canon Scoopic 16 mm, Paillard Bolex H16

Данные кинокамеры более универсальные, чем специально разработанные для синхронной записи звука, и предназначены для любых видов съемки на 16-мм пленку. Они очень сильно различаются по функциональным возможностям и стоимости.

Электропривод кинокамеры

Кинокамеры Arriflex, Beaulieu, Bolex H16EBM и Canon имеют только электрические приводы; другие модели кинокамер Bolex имеют только ручные механические приводы, но с ними можно использовать и дополнительные электроприводы. Все эти камеры могут использоваться для работы с умеренно высокой скоростью от 40 до 60 к/с, а также со скоростью 24 или 25 к/с с электронным или регулируемым управлением, а также имеют функцию покадровой съемки (за исключением Canon).

Крепление объектива

Кинокамера Arriflex имеет расходящуюся турель с тремя объективами, допускающую одновременное использование широкоугольных и длиннофокусных объективов, не боясь того, что длиннофокусный объектив попадет в кадр, когда задействован широкоугольный. Кинокамеры Bolex и Beaulieu имеют турель с тремя близко расположенными объективами, позволяющую использовать оптику приблизительно одного фокусного расстояния без боязни, что более длиннофокусный объектив попадет в кадр, снятый широкоугольным. Кинокамеры Canon и некоторые модели Beaulieu и Paillard Bolex имеют по одному несменному вариообъективу.

Обтюраторы

Некоторые модификации кинокамеры Bolex H16 являются единственными в данной группе, у которых изменение угла открывания обтюлятора может осуществляться «в кадре».

Экспозиция

При скорости 24 к/с кинокамера Arriflex дает экспозицию в 1/48 сек., Beaulieu — 1/60 сек., Bolex (с небольшими потерями светового потока из-за зеркальной системы расщепления светового луча) — 1/80 сек. и Canon — 1/51 сек.

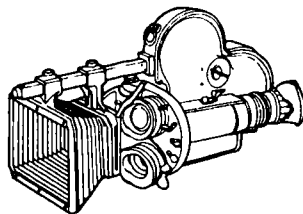
Загрузка кинопленки

Все кинокамеры данной группы работают с кассетами кинопленки на 50 или 100 футов, встроенными в корпус кинокамеры. Дополнительно кинокамера Beaulieu может быть снабжена внешней 200-футовой кассетой, а кинокамеры Arriflex и Bolex — 400-футовыми.

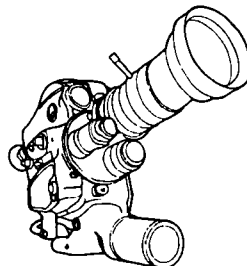
Аксессуары

Аксессуары для большинства указанных кинокамер включают звукоизоли-

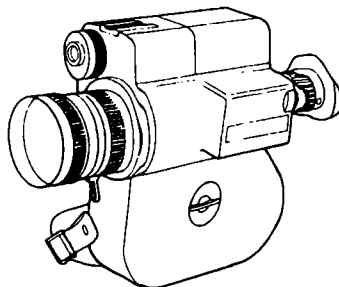
Arriflex 16ST



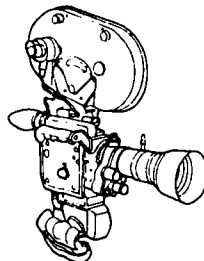
Beaulieu R16



Canon Zoom D8-8



Paillard Bolex H16



рующие боксы для синхронной звукозаписи, импульсный синхрогенератор, водостойкий бокс для подводных съемок, микроскоп для микрокиносъемки, экстендеры для макросъемки, эн доскогы для медицинской съемки внутренних органов и таймер для повременной съемки.

В высокоскоростные 16-миллиметровые кинокамеры

Arriflex 16SR HS

Это специальная разработка обычной кинокамеры Arriflex 16SR, созданная для скоростей до 150 к/с. За исключением особых кассет с кинолентой, имеющихся только для этой модификации, 16SR HS может работать с любыми аксессуарами и объективами, существующими для стандартной кинокамеры. Из-за высоких требований к скорости перемещения киноленты, эта камера немного более шумная, нежели обычная 16SR, и поэтому не подходит для синхронной записи звука при съемке в тихой окружающей обстановке.

В качестве аксессуара кинокамера может иметь автоматическое сервоуправление экспозицией (это специальная модернизация, осуществляемая производителем), и если используется объектив с автоматической регулировкой диафрагмы, то изменение скорости камеры с обычной на повышенную и наоборот можно осуществить с автоматической компенсацией экспозиции.

Eclair GV16, Milliken DMB5, Mitchell Sportster и Photosonics/Actionmaster 500 1PDL

Среди многих 16-мм кинокамер, изначально разработанных и производившихся для промышленных и научных исследований, только несколько перечисленных выше могут применяться для обычной киносъемки, и в основном это анализ спортивных мероприятий.

Все эти кинокамеры имеют прерывистое перемещение киноленты, а различные модификации работают со скоростями до 500 к/с. А еще одна кинокамера Photosonics модели 1W может работать со скоростью 1000 к/с. Кинокамеры с непрерывным перемещением киноленты с вращающимися призмами для оптической компенсации, которые редко используются для обычных съемок, могут поддерживать скорость до десятков тысяч кадров в секунду.

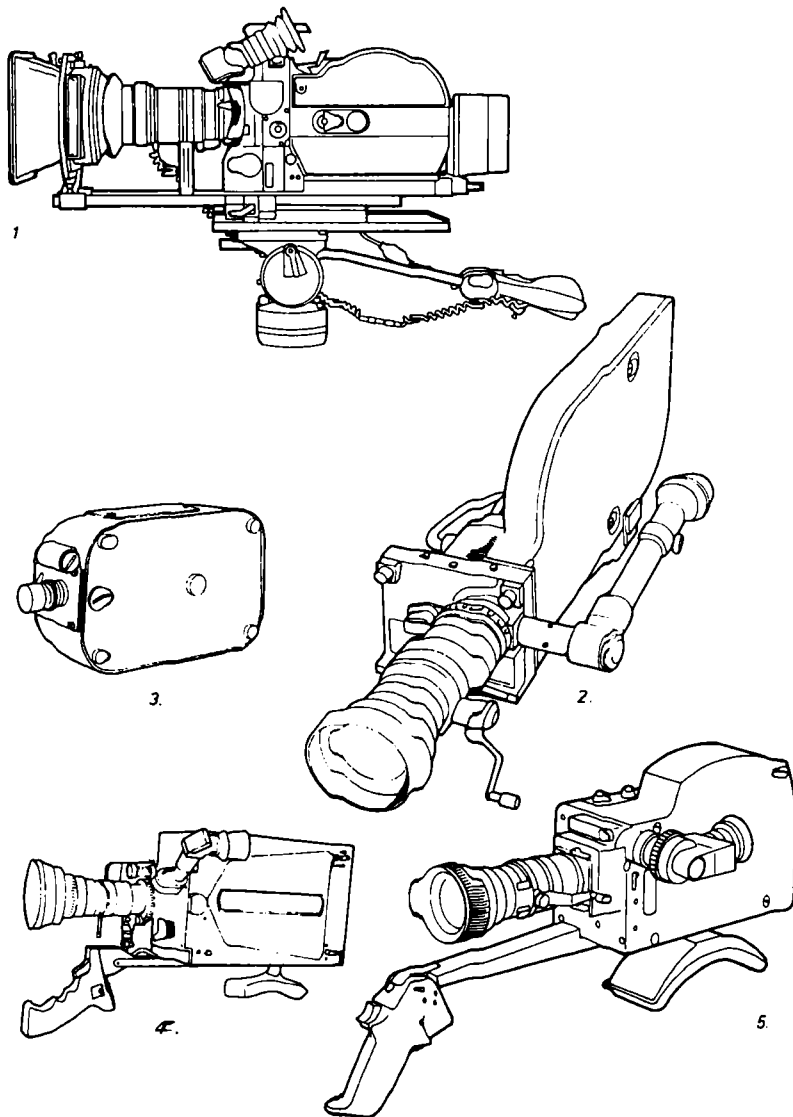
В кинокамере Photosonics можно предварительно установить две различных скорости и переключаться между ними в процессе съемки.

Визуальный контроль изображения

Среди вышеперечисленных кинокамер только Photosonics 1PDL является настоящей зеркальной кинокамерой с фиксированной призмой; все остальные для визуального контроля изображения требуют применения зеркального вариообъектива Angenieux.

Намотка киноленты

Многие высокоскоростные кинокамеры требуют, чтобы пленка была намотана в катушках, а не в рулонах и с перфорациями с обеих сторон. Более старые модели, изначально созданные для промышленных целей, могут потребовать киноленту с шагом перфорации в 0,3000 дюйма, вместо обычного 0,2994 дюйма. Прежде чем использовать какую-либо из таких кинокамер, необходимо четко знать, с какой пленкой она работает, и уделить достаточно времени, если это нестандартная кинолента.



16-ММ ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ КИНОКАМЕРЫ

1. Ariflex 16SR HS с объективом с автоматической диафрагмой и дистанционным управлением скоростью; 2. Eclair GV16; 3. Milliken DMB5; 4. Mitchell Sportster 164; 5. Photosonics/Actionmaster 500 1PDL.

Супер 8

Размеры проекции киноплёнки формата Супер 8 составляют 33/1000 дюймов². Для сравнения — 108/1000 для 16-мм и 495/1000 для Академической 35-мм киноплёнки. Величина отдельного зерна эмульсии одна и та же, независимо от формата, так что деталь информации, записанная на одно зерно в формате Супер 8 будет растянута на $3\frac{1}{4}$ зерна в формате 16 мм, на 15 зерен в Академическом формате и на $17\frac{3}{4}$ зерен в 35-мм анаморфотном формате.

Более того, механические допуски точности, достигаемые при перфорированной киноплёнке, остаются везде одинаковыми и составляют $\pm 0,004$ дюйма, и, таким образом, изображение в формате Супер 8 на экране будет неизменно менее сфокусированным, нежели в форматах 16 мм или 35 мм на величину, соотносимую с разницей в размерах изображения. С другой стороны, изображение в формате Супер 8 неизменно показывается на относительно небольших экранах, где эти недостатки минимизированы. Формат Супер 8 чаще всего используется профессионалами в качестве недорогого средства для создания экспериментальных кинофильмов и для пробных съемок.

Скорость кинокамеры

Для любительских съемок кинокамеры формата Супер 8 работают со скоростью 18 к/с, 15 футов в минуту. Для профессионального применения они должны работать со скоростью 24 к/с 20 футов в минуту.

Киноплёнка и кассеты

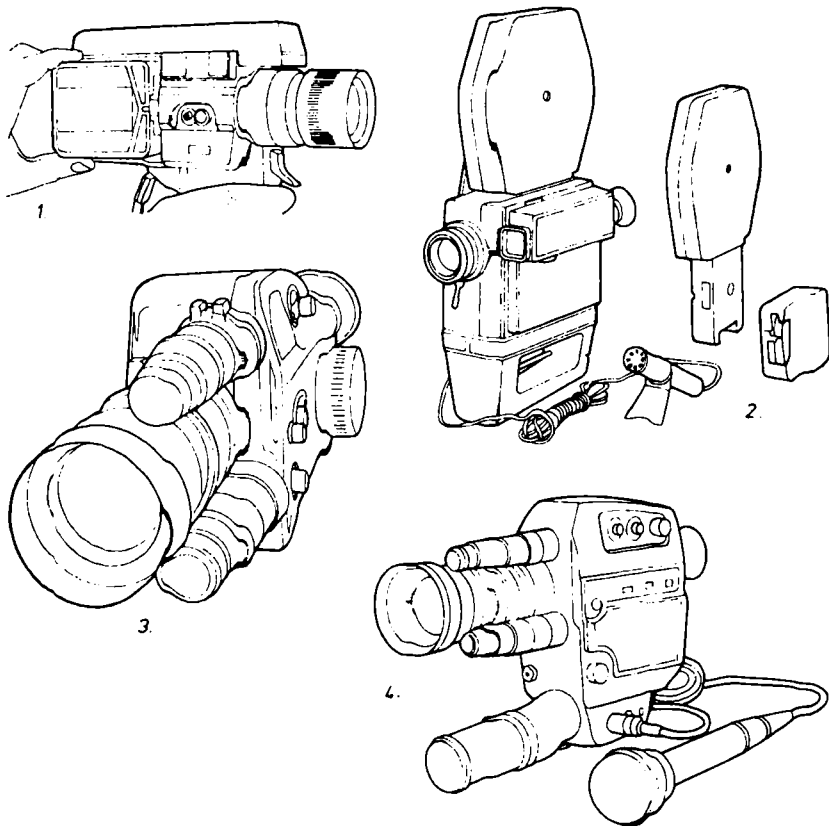
Наилучший результат в формате Супер 8 достигается, когда проецируется оригинальная киноплёнка, таким образом, предпочтительнее использовать высококонтрастную цветную обратимую киноплёнку. Если с оригинала формата Супер 8 необходимо сделать повторную печать (в лучшем случае, получившийся дубликат будет единственным, приемлемым для проекции), изначально следует снимать на низкоконтрастную киноплёнку с высоким разрешением, специально предназначенную для повторной печати. За редким исключением, киноплёнка формата Супер 8 упакована в кассеты длиной по 50 футов. Существует особая 200-футовая кассета с немой киноплёнкой или с магнитной полоской по краю для кинокамер Супер 8 с единой системой записи звука на киноплёнку.

Объективы

Большинство кинокамер формата Супер 8 имеют по одному несменному вариобъективу, и, хотя некоторые из них являются особенно востребованными, особенно объективы с широкой апертурой, это также является ограничением, раздражающим профессионала.

Управление экспозицией

На кинокамерах формата Супер 8 автоматическая экспозиция является почти догматом веры. Хотя это может быть оправдано и часто необходимо любителю, если у какой-либо кинокамеры будет отвергнуто ручное управление экспозицией, профессионалы будут считать, что у них нет требуемого контроля над изображением, чтобы соответствовать любым условиям съемки.



СУПЕР 8

1. Кассета формата Супер 8; 2. Кинокамера Kodak Supermatic с 200-футовой кассетой плюс отдельные 50-футовые (15-метровые) и 200-футовые (60-метровые) кассеты, заряжаемые при дневном освещении; 3. Сложная кинокамера Beaulieu 4008ZM формата Супер 8 с вариобъективом с соотношением 1:1; 4. Профессиональная кинокамера Beaulieu 5008-S формата Супер 8 с единой/дублирующей системой записи звука на киноленту, вариобъективом Beaulieuх 6-80 мм f1.2, управлением экспозицией с контролем через зеркальный видоискатель и с автоматической диафрагмой, со встроенным экспонометром и индикатором уровня звука в видоискателе.

Рекомендации при съемке с рук

В некоторых случаях, когда целесообразна портативность, кинокамера может находиться в руках оператора, а не быть крепко зафиксирована на штативе, тележке или кране. Были времена, когда регулярно снимали с рук только новостийные операторы. Но сейчас, с изобретением систем плавающей камеры, съемка с рук часто используется и в постановочных кинофильмах, чтобы расширить интерпретацию сценария. В такой ситуации оператор пытается настолько стабилизировать кинокамеру или перемешать ее так плавно, чтобы зритель не догадался, как это было снято.

Чтобы добиться такой стабилизации, кинокамера должна иметь опору в виде наиболее крепких частей тела оператора — позвоночника и плеча. Если применяется система плавающей камеры (стедикам), она носится как жилет, а если кинокамера просто держится в руках, она должна прямо упираться в плечо оператора, прижиматься к голове, поддерживаться руками с локтями, прижатым и к бедрам и к боковым частям тела.

Кинокамеры современного дизайна, созданные с учетом их возможного расположения на руках, приспособлены к человеческому телу и требуют небольшой либо не требуют никакой доработки для статичной съемки, что делает их чрезвычайно подходящими для такого рода съемок.

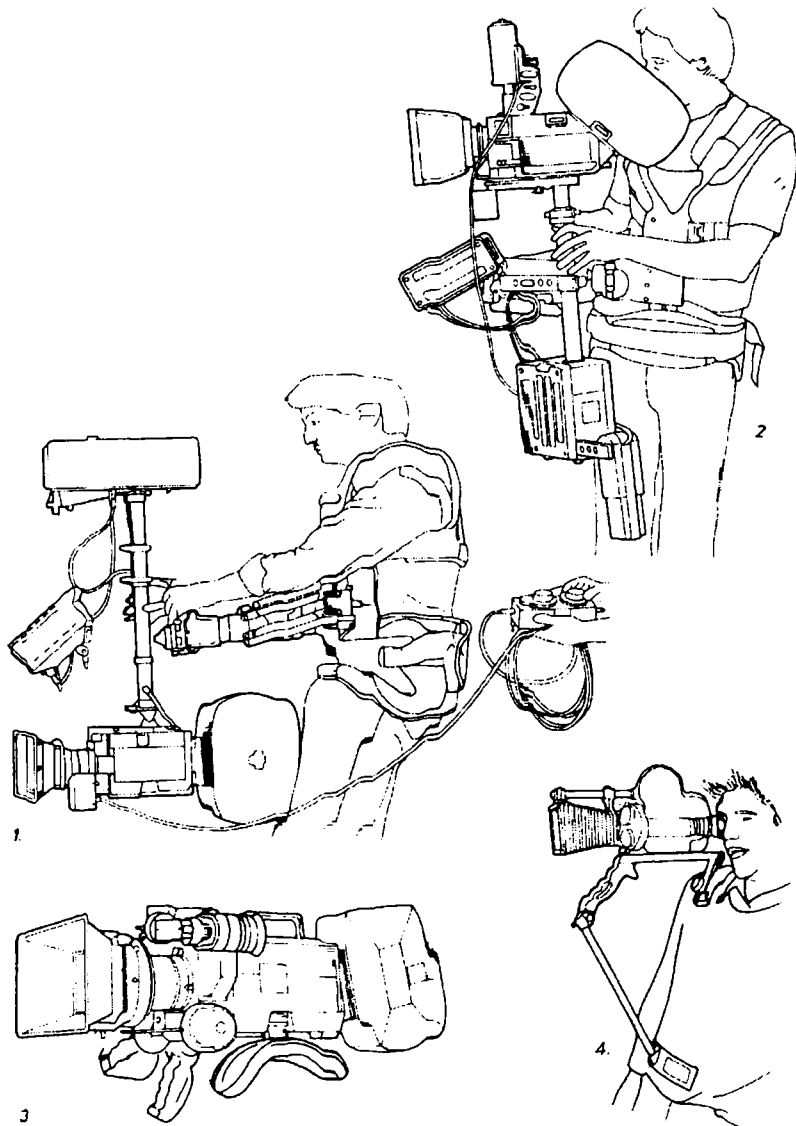
Более старые кинокамеры, прикасающиеся к телу оператора только посредством резинового окуляра и со смещенным центром тяжести, могут лишь иногда использоваться с очень широкоугольными объективами, либо требуя дополнительной опоры, если применяются объективы со средним фокусным расстоянием.

Системы плавающей кинокамеры

Для плавного перемещения кинокамеры по холмистой поверхности, вверх и вниз по лестнице и в местах, где невозможно проложить рельсы или поставить камеру на штатив, идеальными являются системы плавающей камеры. Они состоят из укрепленного жилета, носимого оператором, шарнирного пружинного вибропоглощающего кронштейна, поддерживающего кинокамеру (кинокамера должна иметь зеркальный видоискатель со встроенной видеокамерой) и небольшого монитора, чтобы оператор мог правильно выстроить кадр.

Оператор должен научиться правильно работать с системой плавающей камеры, и многие операторы считают себя специалистами при съемках со стедикамом. Подобно съемке с вертолета, мастерство заключается в том, чтобы оператор дотрагивался до камеры как можно меньше и слабее, чтобы не передавались его беспорядочные перемещения и чтобы система стабилизации кинокамеры беспрепятственно выполняла свою работу.

При съемке с низкой точки может применяться любая система в инвертированном виде. Их также можно закреплять на движущихся транспортных средствах и т. п., чтобы сглаживать ухабистые поездки.



1. Система плавающей камеры Panavision Panaglide в инвертированном виде; 2. Система плавающей камеры Cinema Products Steadicam; 3. Кинокамера Panavision Panaflex, приспособленная для съемки с рук, с коротким окуляром, плечевой опорой и с ухватом для рук с левой и правой сторон; 4. Кинокамера Arriflex 16 ST на плечевом держателе.

Штативные головки и аксессуары

Чтобы обеспечить свободу передвижения при горизонтальном или вертикальном панорамировании, кинокамера должна располагаться на штативной головке, находящейся между самой кинокамерой и штативом, тележкой или краном. Самой простой формой являются горизонтальные и вертикальные фрикционные опоры.

Установка кинокамеры на штатив или тележку

Двумя наиболее часто используемыми площадками для установки кинокамеры на штатив или тележку являются шаровая головка Arriflex и головка Mitchell, последняя в основном используется с кинокамерами весом более 50 фунтов (20 кг). Головка должна быть совместимой с площадкой для штатива или тележки.

Закрепление кинокамеры

Большинство кинокамер имеют плоское основание и требуют плоскую верхнюю штативную головку. В некоторых моделях, например несинхронных Arriflex 35 мм и Eclair 16 NRP, электроприводы расположены снизу, и таким камерам необходима штативная головка соответствующей формы или адаптер. И наоборот, головки особой формы должны иметь плоские адаптеры для работы с кинокамерами с плоским основанием.

Балансировка

Для облегчения горизонтального панорамирования камера должна быть идеально сбалансирована по горизонтальной оси. Это достигается путем размещения кинокамеры на скользящей площадке, и при ее перемещении вперед-назад кинокамера в нужном положении на ней закрепляется, для чего в площадке имеются ряд отверстий, в которые вкручиваются винты. Штативная головка вкручивается в отверстие, обеспечивающее наилучшую балансировку кинокамеры. В некоторых штативных головках имеются балансировочные ползунки.

Быстрое закрепление и снятие кинокамеры

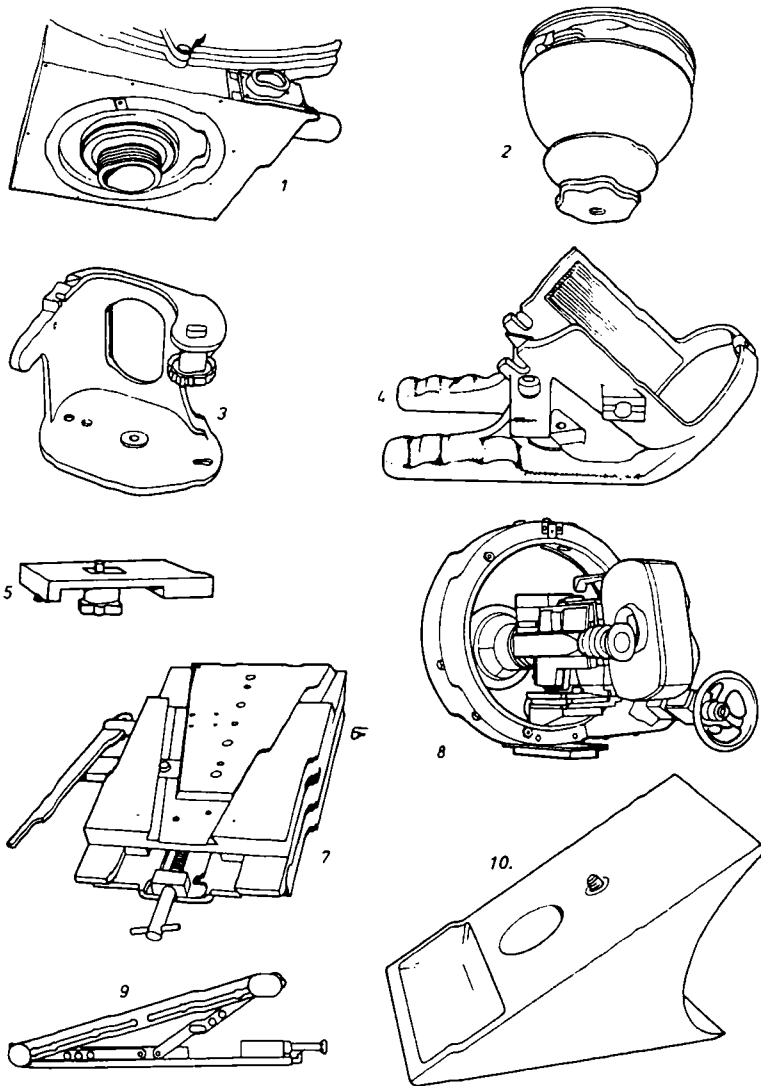
Кинокамеры обычно прикручиваются винтом 3/8 дюйма 16 оборотов на дюйм, но ее легче всего закрепить или снять, если кинокамера и штативная головка представляют собой элементы крепления типа «ласточкин хвост». Такая площадка имеет надежную блокировку для предотвращения смещения камеры при панорамировании. Перед панорамированием все блокировки должны находиться на своих местах.

Увеличение угла наклона

Максимальный угол наклона достигается при использовании площадки в виде треугольного клина или куска сыра. Существуют также и регулируемые клинья, а на некоторых головках эта функция уже имеется.

Крепления для съемок со спецэффектами

Существуют крепления кинокамеры, предназначенные для того, чтобы узловая точка оптической оси объектива находилась точно по центру горизонтальной и вертикальной осей панорамирования штативной головки и для вращения кинокамеры по продольной оси.



1. Крепление типа Mitchell в нижней части червячной головки; 2. Шаровая головка Argi; 3. Адаптер для закрепления несинхронной кинокамеры Argi с расположенным снизу электриводом на головке с плоской поверхностью; 4. Адаптер для закрепления кинокамеры Eclair NRP на головке с плоской поверхностью; 5. Адаптер для закрепления кинокамеры Argi; 6. Большая площадка типа «ласточкин хвост»; 7. Регулируемый балансирующий ползунок; 8. Поворотное крепление кинокамеры; 9. Клин с регулируемым углом наклона по вертикали; 10. Клин с фиксированным углом наклона.

Фрикционные, гидравлические и червячные штативные головки

Различные виды съемок требуют применения различных типов панорамных головок, и оператору всегда хочется иметь их под рукой.

Многие головки имеют быстросъемные площадки, позволяющие одним махом устать наводить и снимать кинокамеры, встроенный регулируемый клин для изменения угла съемки и ползунков для корректной балансировки кинокамеры независимо от веса объектива или бобины с киноплёнкой.

Фрикционные головки

Плоские фрикционные головки особенно рекомендуются для очень быстрых и относительно невоспринимаемых движений кинокамеры. Недостатком фрикционных головок является первоначальное статическое трение, которое приходится преодолевать перед началом каждой панорамы. Чтобы начать движение, необходимо приложить больше усилий, чем просто вести его, так что фрикционные головки не подходят для качественных панорам.

Гидравлические головки

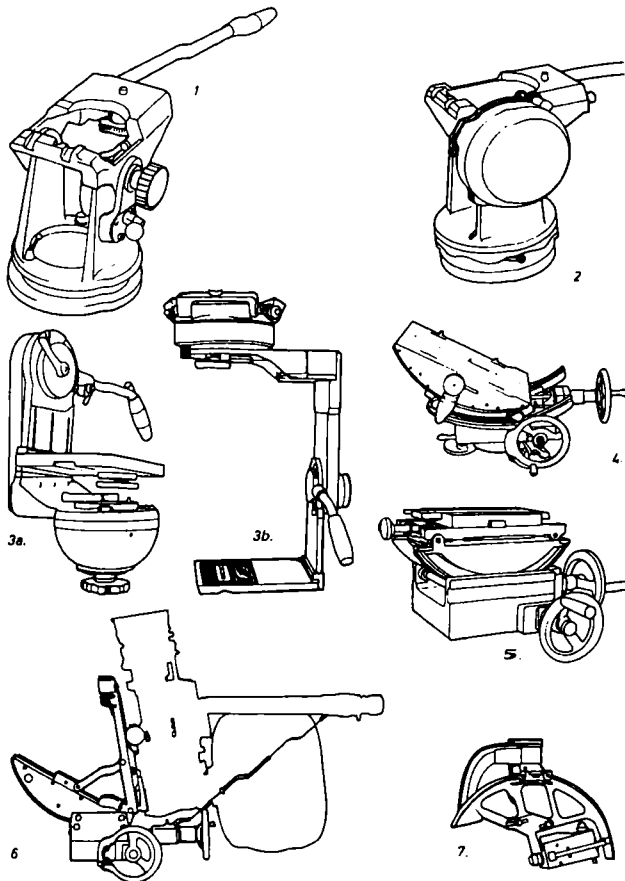
Наиболее популярным типом штативных головок для общего применения являются гидравлические головки. Они похожи на фрикционные головки, только здесь первоначальное статическое трение преодолевается за счет слоя силиконовой жидкости с высокой вязкостью между движущимися элементами. Так было создано «гидравлическое перемещение», поглощающее колебания штативной головки и дающее оператору некое средство, сглаживающее толчки. Степень поглощения регулируется настройками, изменяющими либо область распределения, либо толщину слоя жидкости. Гидравлические головки должны иметь совершенно гладкое движение: не должно быть никакого заметного статического трения или срыва, мертвого хода, люфта или утечки жидкости.

Червячные головки

Червячные головки дают более точное управление движением и часто применяются для съемок постановочных фильмов и телевизионной рекламы, либо при использовании больших студийных кинокамер. Чтобы эффективно управлять такой головкой, необходимо иметь достаточный опыт и навык. Тяжелые маховики вносят эффект легкости в плавные движения. Червячные головки обычно имеют систему изменения скорости передаточного механизма для горизонтального и вертикального панорамирования, так что одновременно можно выбрать две или три скорости.

Нодальные головки

Практически любая червячная головка или головка в виде скобы (или буквы «L») может использоваться как нодальная головка для горизонтального и вертикального панорамирования вокруг узловой точки оптической оси объектива при корректном закреплении кинокамеры. Горизонтальное и вертикальное панорамирование вокруг узловой точки оптической оси особенно часто используется при съемке микроскопических объектов и изображений на

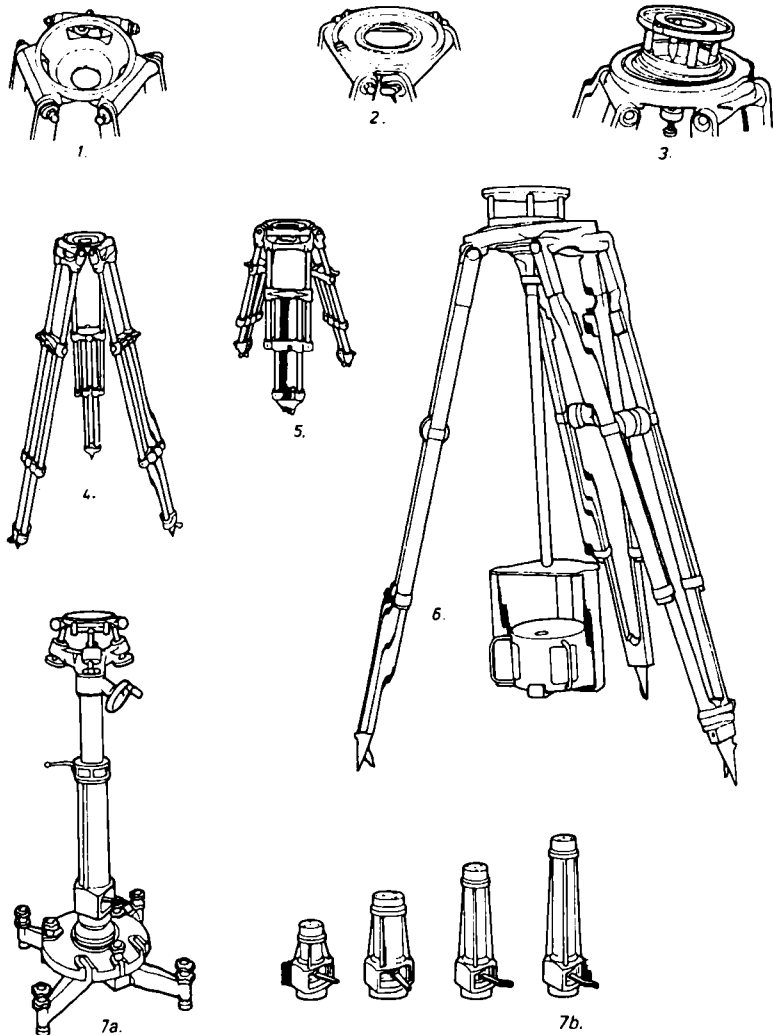


ТИПИЧНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО ПАНОРАМИРОВАНИЯ

1. Фрикционная головка Arriflex "35"; 2. Гидравлическая головка Ronford для кинокамеры Arriflex 35; 3. Гидравлические головки Ronford в виде скобы и буквы «L», используются для поднятия вертикальной оси. Могут использоваться в качестве нодальных головок или инвертироваться для съемок с низких точек; 4. Червячная головка Worrall; 5. Червячная головка Samsone-Mou с быстросъемным балансировочным ползунком и регулируемым углом наклона; 6. Кинокамера Panaflex на головке Panahead с полностью раскрытым углом наклона; 7. Нодальная головка в виде троянского шлема.

матовом стекле и при съемке фронтальной проекции для минимизации сдвига изображения при смещении кинокамеры.

Приспособления для управления движением при съемках со сцены эффектами обычно используют крепление типа инвертированного «троянского шлема» для горизонтального и вертикального панорамирования вокруг узловой точки оптической оси.



ШТАТИВЫ И МОНОПОДЫ

1 Шаровое штативное гнездо Arriflex; 2 Штативное гнездо Mitchell; 3. Плавающая штативная головка; 4 & 5. Штативы с длинными и короткими металлическими ногами; 6 Штатив с плавающей головкой; 7а. Пьедестал Elemask, установленный на основании, с регулируемой колонной и гнездом типа Mitchell, б. Стояки с фиксированной длиной.

Аксессуары для штативов

Чтобы уберечь ноги штативов от соскальзывания или повреждения полированного пола, обычно используются треугольник, растяжка или крестовина. Это трехзубые устройства с пазами или фиксаторами для основания каждой ноги штатива. Они имеют различные формы. Металлические могут втягиваться и растягиваться и применяются для выравнивания кинокамеры; приспособления на колесиках у каждой ноги (катающаяся крестовина) могут применяться для перемещения кинокамеры в перерывах между съемками; самым простым типом из всех является крестовина-банджо, которая может еще и использоваться для выравнивания кинокамеры путем перемещения ног штатива из стороны в сторону.

При работе на неровной или нестабильной поверхности, что делает невозможным использование твердых растяжек, очень эффективным оказывается треугольник, сделанный из прочного холста или полотна. Для распределения нагрузки на песке или на снегу может применяться подстилка из холста или пластика.

Прикрепление к полу или к земле

Для надежности и безопасной работы штативы иногда следует прикреплять к полу или к земле. Самым простым способом является закрепление на земле планок с пазами для ног штатива, вкручивание в землю большого крючка непосредственно под штативной головкой и привязывание к нему самой головки цепью или веревкой. Эта цепь или веревка затем стягивается или закручивается при помощи бруска, который потом прикрепляется к ноге штатива.

Аксессуары

▪ **Хайхэт** в основном используется, когда требуется очень низкая точка съемки. Это может быть шаровая опора Arriflex или типа Mitchell. Некоторые имеют заглушки, которые могут располагаться снизу, а затем закрепляться на стойках для осветительных приборов, когда требуется большая высота штатива.

▪ **Выравнивающий хайхэт** — это хайхэт типа Mitchell, имеющий функцию выравнивания кинокамеры. В качестве выравнивающего устройства он может также размещаться между штативом и головкой.

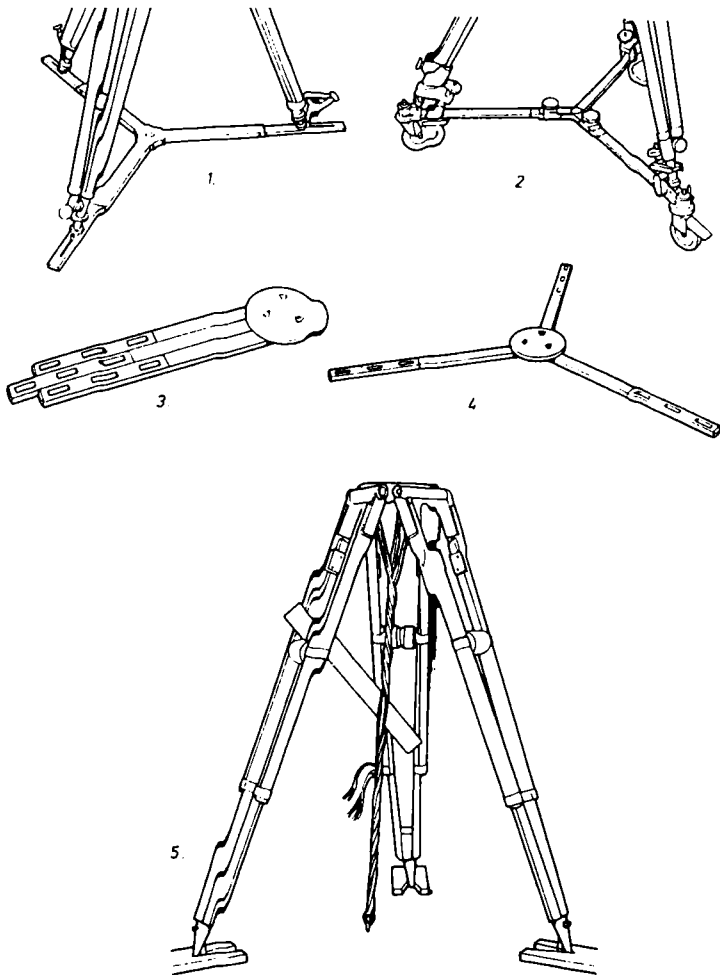
▪ **Адаптер для хайхэта** — это шаровой хайхэт типа Arriflex с нижней стороной типа Mitchell, который также может использоваться для установки шаровой головки Arriflex на штативное крепление типа Mitchell.

▪ **Подпорочный хайхэт** имеет нижнюю часть, приспособленную для установки напрямую на подпирающей трубке.

▪ **Лопастное крепление** позволяет шаровой головке Arriflex напрямую прикрепляться к подпирающей трубке.

▪ **Подъемник** — это колонна с изменяемой высотой, располагаемая между штативом и головкой, дающая дополнительный подъем.

▪ **Лоубой** — очень низкий хайхэт.



АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ШТАТИВОВ

1. Металлическая растяжка; 2. Крестовина на колесах; 3. Крестовина-банджо (сложенная); 4. Крестовина-банджо (раскрытая); 5. Штатив, привязанный веревкой и жгутом. Планки с пазами предохраняют ноги от расхождения.

Тележка-краб

Тележка-краб позволяет осуществлять движения в кадре в любых направлениях: вверх и вниз, вперед и назад, из стороны в сторону или в любой комбинации. Для этого кинокамера и штативная головка размещаются на стреле или пьедестале, которые могут перемещаться вверх и вниз при помощи встроенного гидравлического или электрического привода. Этот пьедестал, в свою очередь, располагается на тележке, которая на своих колесах может перемещаться в любом направлении. В идеале подъемы и опускания стрелы должны быть настолько быстрыми, чтобы успевать за встающим человеком, т. е. если кинокамера в начале движения находится на уровне глаз актера, она должна сохранив это положение на протяжении всего действия без поправок и опасений, что в кадр попадут верхние элементы декораций или даже подвесная конструкция для осветительных приборов. Тележка также должна обеспечивать подъем на такую высоту, чтобы возможно было снять план через плечо актера ростом 6 футов (1,80 м).

Рабочие поверхности

Тележка-краб на пневматических колесах лучше всего подходит для тех условий, когда поверхность пола гладкая, плоская и ровная, позволяющая перемещаться в любом направлении. Если поверхность неровная, может возникнуть необходимость прокладки дополнительных подходящих материалов, например, листов $\frac{3}{4}$ -дюймовой фанеры или шита размером 8×4 фута (2,6×1,3 м), либо, если перемещение осуществляется в одном направлении, рельсов или досок.

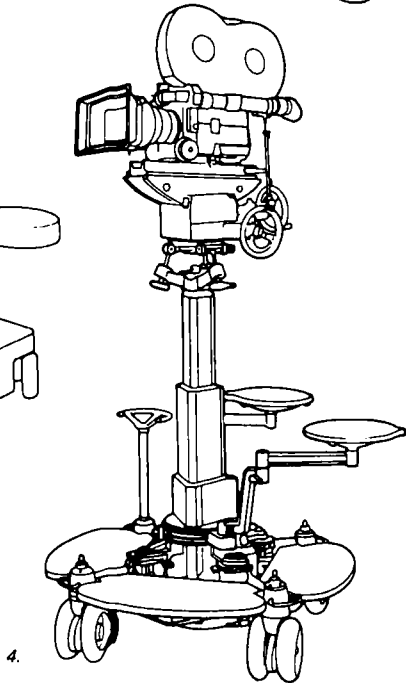
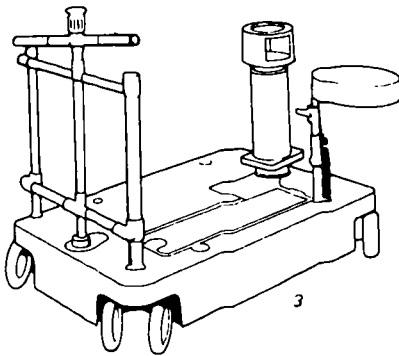
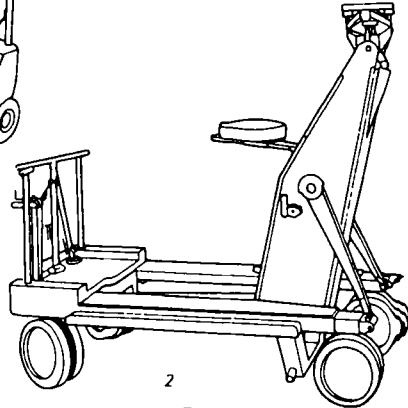
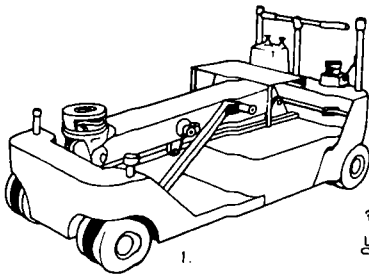
К тележке-крабу со сменными колесами могут прикрепляться специальные рельсовые колеса, и она может перемещаться по трубчатым рельсам точно так же, как и тележка-паук.

Аксессуары

Камера, установленная на тележке, может находиться чуть выше за счет использования специального подъемника, либо выдвигаться чуть дальше за счет стрелы. Для обслуживания членами съемочной группы имеются сиденья и фронтальные и боковые платформы. Все тележки, рассчитанные на большой вес, имеют головки с креплениями типа Mitchell и встроенное приспособление для выравнивания. Если применяется шаровая головка типа Aggri, требуется специальный адаптер.

Транспортировка

Прежде чем тележка будет доставлена к месту съемки, следует промерить все дверные проемы, лестницы и лифты, через которые она будет проноситься, и сравнить их с габаритами выбранной тележки, чтобы убедиться, что она везде пройдет, либо выбрать другую, более узкую модель, если требуется. Не следует переворачивать тележку на бок, так как это может повредить гидравлическую систему. В крайнем случае, если тележку все-таки придется наклонить, то стрелу следует надежно привязать, а отверстие для выпуска жидкости заткнуть. Давление в колесах должно составлять 90 фунтов на квадратный дюйм. Рекомендуется всегда иметь запасное колесо и насос на случай прокола.



ТЕЛЕЖКИ-КРАБЫ

1. Тележка-краб Moviola; 2. Тележка-краб Fisher; 3. Тележка-краб Colortran; 4. Тележка Elemack Cricket.

Тележка-паук

Компромиссом между штативом и тележкой-крабом является тележка-паук – универсальная опора для кинокамеры в павильоне, интерьере или на натуре. Она может перемещаться на рельсах по гладкой или неровной поверхности, давать низкую или высокую точку съемки, оставаясь компактной и транспортабельной.

Центральный пьедестал

Тележка-паук состоит из центрального телескопического пьедестала с гидравлическим приводом, который может подниматься при помощи ножного насоса или опускаться при открывании клапана. Такие подъемы и опускания не предназначены для их осуществления в кадре, но этого можно достичь при помощи кран-стрелки с противовесом.

Прежде чем поднимать или опускать пьедестал, необходимо ослабить все блокирующие зажимы вокруг каждой секции. Затем пьедестал можно поднять при помощи ножного насоса, расположенного в боковой части основания, или опустить открыванием клапана снижения давления. Когда необходимая высота достигнута, следует надежно закрепить все блокировочные зажимы, чтобы избежать лишних движений и повреждения устройства.

Операторское сиденье может крепиться к центральной части тележки и располагаться в любом месте. Для такой работы имеются один или два противовеса до 50 фунтов (20 кг), которые должны располагаться на стреле с противоположной стороны от сиденья для стабильности и устойчивости, а также для уменьшения вращения.

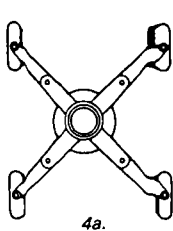
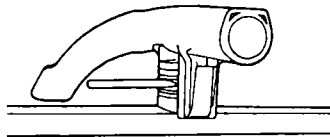
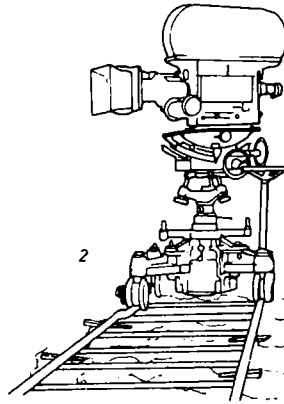
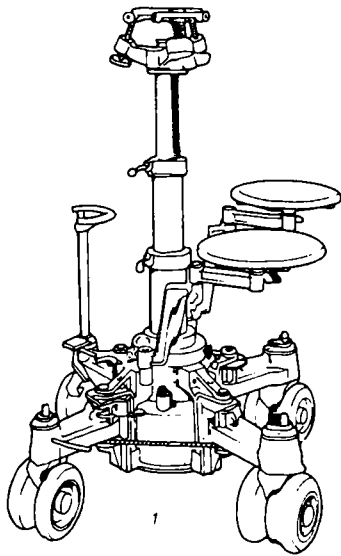
Колеса на гладкой поверхности

Колеса тележки-паука закрепляются на отдельных кронштейнах и могут поворачиваться в разные стороны относительно друг друга. Стандартными расположениями являются: полная растяжка для максимальной устойчивости, «коридор» для работы в узком ограниченном пространстве и полностью сложенные колеса, если тележка должна стоять стационарно или, что более вероятно, подлежать транспортировке или хранению. Независимо от комбинации расположения колес, тележка может держаться на двух колесах или перемещаться на всех четырех, если это необходимо.

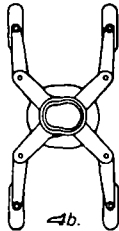
Колеса тележки могут фиксироваться или оставаться свободными (можно оставлять свободными два или все четыре колеса). При фиксации нужно следить, чтобы колеса одно относительно другого были заблокированы в правильном положении.

Неровная или мокрая поверхность

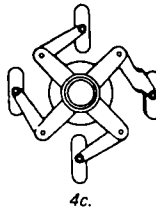
Тележка-паук может перемещаться по трубчатым металлическим рельсам, быстро проложенным по неровной поверхности. Рельсовые колеса сглаживают неровности на стыках рельсов. Напольные и рельсовые колеса взаимозаменяются путем откручивания прикрепляющего винта над каждым колесом.



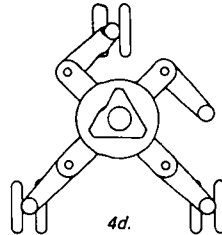
4a.



4b.



4c.



4d.

ТЕЛЕЖКА-ПАУК

1. Тележка-паук Eleta-ск, установленная на максимальную высоту, с пневматическими колесами для перемещения по гладкой поверхности; 2. Тележка-паук, установленная на минимальную высоту, с рельсовыми колесами на трубчатых рельсах; 3. Рабочий участок рельсов с плоской поверхностью; 4. Различные типы расположения колес: а. максимальная устойчивость, б. минимальная ширина, в. минимальная растяжка, г. три рабочих колеса для перемещения по неровной поверхности.

Аксессуары для тележек

Использование большого диапазона аксессуаров может значительно увеличить возможности тележек при различных съемках.

Мини кран-стрелки

Кран-стрелки имеют небольшую длину, противовесы, прикрепляются к тележке вместо кинокамеры, на одном конце закрепляются штативная головка и кинокамера, а на другом – противовесы для балансировки. Кран-стрелки дают дополнительное пространство для перемещения камеры вверх-вниз или из стороны в сторону, а также позволяют расположить камеру над ровным объектом, например, над столом или кроватью. Они могут перемещаться одновременно с поднятием или опусканием пьедестала тележки или с ее передвижением по рельсам. Так как стрела не несет оператора, диапазон перемещения камеры может быть ограничен трудностью для оператора постоянно контролировать изображение в видоискателе, если только не используется штативная головка с дистанционным управлением.

Вместо или в дополнение к противовесам между задней частью кран-стрелки и основанием тележки могут располагаться соединяющий кронштейн или трос, так что при поднятии или опускании центрального пьедестала тележки кран-стрелка будет подниматься или опускаться в виде рычага. Таким способом можно значительно расширить возможность вертикального перемещения тележки в кадре.

Мини кран-стрелки для транспортировки могут компактно складываться.

Кран-стрелки

Кран-стрелки, перемещающие оператора, а часто и его ассистента, могут устанавливаться на шасси тележки. Если кран-стрелка закрепляется на центральном пьедестале, то пьедестал должен находиться в самом низком, наиболее устойчивом положении.

Подобно мини кран-стрелкам, они также имеют противовесы, что заставляет членов съемочной группы постоянно носить страховочные пояса и находиться на стреле, когда грузы снимаются с ее задней части или добавляются к передней, чтобы предотвратить неконтролируемый подъем стрелы и травмирование.

Очень длинные кран-стрелки, на которые устанавливается кинокамера с дистанционным управлением (см. стр. 138), также могут крепиться на шасси тележки в качестве опоры.

Растяжки в форме змеи

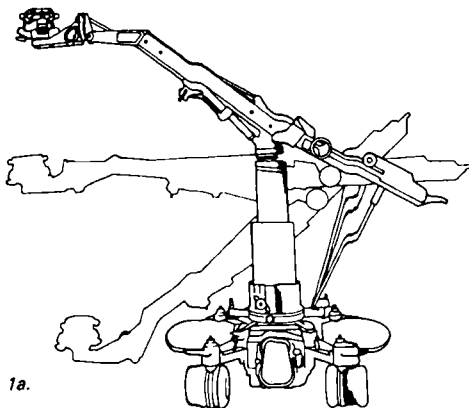
Эти растяжки S-формы применяются для съемок с низкой точки.

Распорки

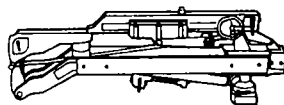
Плоские распорки, или распорки, применяются для смещения кинокамеры вперед или вбок или для размещения двух кинокамер.

Сиденья и противовесы

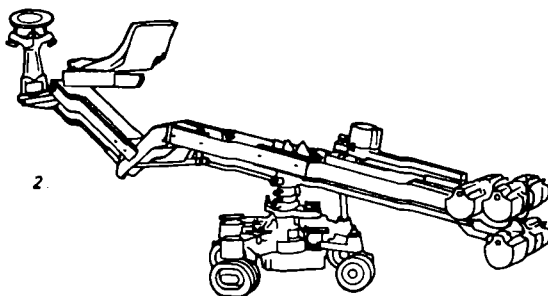
Существуют сиденья для оператора (и иногда для ассистента), которые



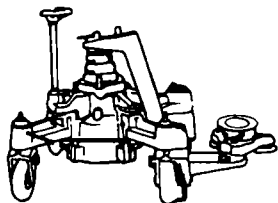
1a.



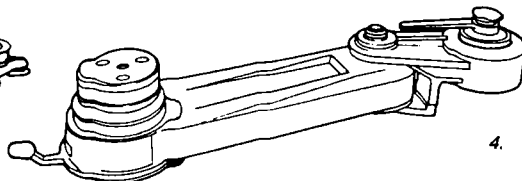
1b.



2



3.



4.

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ТЕЛЕЖЕК

1. Стрелка Elemack Tipu 1a, а. со единяющий кронштейн между задней частью стрелки и тележкой приводит к ее ремеще нию стрелки одновременно с пьедесталом тележки, б. стрелка в сложенном состоянии для транспорт ировки; 2. Кран-стрелка Elemack Jonathan (для перемещения кинокамеры и оператора в трехмерном пространстве); 3. Растяжка в форме змеи Elemack, применяется для съемки с низкой точки; 4. Вращающаяся распорка Elemack, применяется для расширения и смещения расположения кинокамеры.

перемешаются вместе с кинокамерой. Если он и используются на тележке с центральным пьедесталом, с противоположной стороны следует расположить противовес.

Большие операторские краны

Для перемещения кинокамеры в трехмерном пространстве традиционным с пособием — с возможностью перемещения не только студийной кинокамеры, но и червячной головки, оператора и его ассистента, а также режиссера и пары больших осветительных приборов — требуется операторский кран, закрепленный на транспортном средстве. Такие краны имеют бензиновые двигатели для съемок на натуре и маломощные электроприводы для съемки в павильоне.

Функционирование противовесов

Стрелы больших операторских кранов, применяемых в кинопроизводстве, всегда работают по принципу противовеса и управляются оператором или крановщиком, располагающимся перед или за стрелой, откуда он может осуществлять плавные перемещения, не заметные на экране. Необходимая плавность в ускорении или замедлении без дрожания или ударов при скоростных подъемах на большую высоту, которые могут выполнять краны такого типа, не может быть достигнута любой известной формой электрического, гидравлического или другого механического привода.

Большие гидравлические платформы промышленного типа в виде корзин могут подойти для съемки статичных кадров или для размещения больших, тяжелых осветительных приборов на значительной высоте.

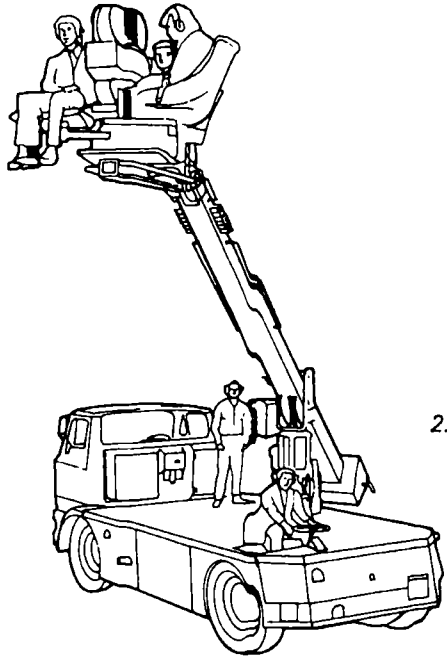
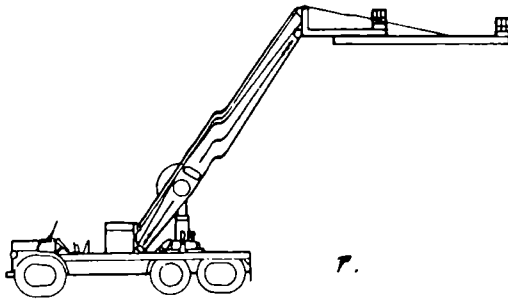
Как и тележка, кран должен работать либо на ровной, плоской поверхности, либо на специально проложенных рельсах.

Операторские краны с противовесами, перемещающие членов съемочной группы, очень опасны с точки зрения их высадки, необходимо соблюдать строгую дисциплину, пока помощник не сбалансировал стрелу и не подтвердил, что можно высаживаться. Большой кран может удерживать трех или даже четырех человек в передней части, и, если один человек сойдет с крана, прежде чем его вес будет компенсирован, все остальные будут подброшены вверх. Для таких случаев всегда необходимо носить страховочные пояса.

Балансировка может осуществляться при помощи свинцовых грузов, электрическим перемещением тяжелых грузов вдоль стрелы, либо перекачиванием ртути с одного конца стрелы на другой.

Преимуществом свинцовых грузов является то, что можно увидеть их точное расположение. Обычно в передней части стрелы имеется дополнительный ящик с грузами для компенсации веса членов съемочной группы, находящихся на стреле. Поскольку передняя часть стрелы при посадке и высадке людей находится на уровне земли, гораздо легче добавить или убрать груз и менно здесь, нежели в основном блоке с грузами, который в данной ситуации находится на достаточно большой высоте и может быть недоступен.

Перекачка ртути является самым любимым способом балансировки больших операторских кранов, но поскольку она является достаточно токсичной, следует проявлять особую осторожность. В случае утечки ртути кран и корзину следует обработать.



БОЛЬШИЕ ОПЕРАТОРСКИЕ КРАНЫ

1. Операторский кран Chapman "Titan" ; 2. Операторский кран Samcine "Sam-Master".

Системы дистанционного управления кинокамерами

Кинокамеры с дистанционным управлением, закрепленные на длинных кран-стрелках или подвешенные на тросах, позволяют снимать в таких точках, которые в других случаях недоступны или небезопасны для обычных камер, установленных на кранах, и для членов съемочной группы.

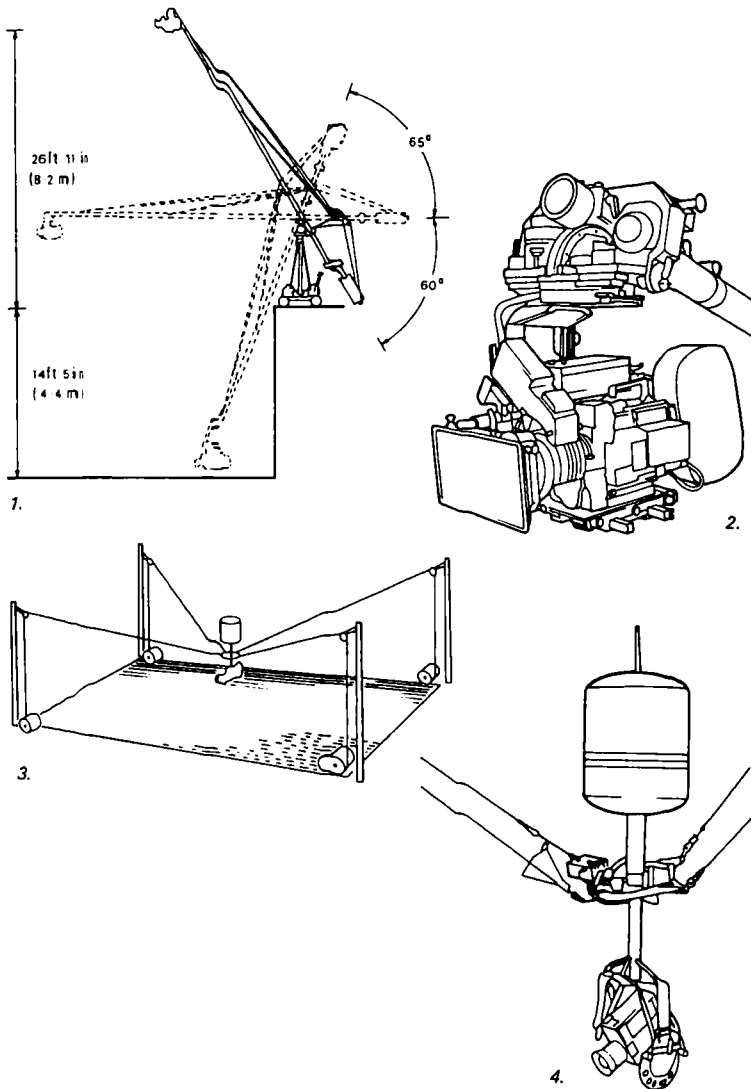
Лумба-кран

Это очень длинная кран-стрелка, позволяющая размещать дистанционно управляемую кинокамеру с видеоискателем со встроенной видеокамерой. Она имеет полностью разбирающуюся конструкцию и состоит из следующих элементов, которые могут располагаться в любом месте и в таких положениях, которых невозможно добиться на кранах с таким же вылетом стрелы, установленных на транспортных средствах:

- **Тележка-краб.** Она может опираться на два колеса или перемещаться на четырех в любом направлении по плоской поверхности или на рельсах; имеет достаточно широкую колесную базу, что гарантирует безопасную работу с длинной стрелой.
- **Центральный пьедестал и секция опоры.** Достаточно высокий пьедестал, позволяющий максимально поднимать и опускать стрелу, не мешая тележке.
- **Стрела.** Состоит из нескольких секций для портативности и позволяет выбрать необходимую длину для требуемого построения кадра. Если требуется очень длинная стрела, обычно добавляются дополнительные укрепляющие тросы.
- **Крепление кинокамеры.** Состоит из системы крепления кинокамеры по центру тяжести, платформы дистанционного управления кинокамерой и устройств дистанционного управления кинокамерой и объективом.
- **Требования, предъявляемые к кинокамере.** Кинокамера должна иметь видеоискатель со встроенной видеокамерой, возможность дистанционной фокусировки, изменения фокусного расстояния и установки диафрагмы объектива, а также небольшую видеокамеру, чтобы ассистент оператора мог контролировать настройки объектива.
- **Противовесы** должны свободно висеть.
- **Система дистанционного управления горизонтальным и вертикальным панорамированием.** Состоит из консоли с видеомонитором, при помощи которого оператор может видеть такой же кадр, какой снимается кинокамерой, ручек управления для горизонтального и вертикального панорамирования кинокамеры, подобных тем, которые имеются на стандартных червячных штативных головках, и необходимой электроники.
- **Управление объективом.** Серворегуляторы для управления объективом и небольшие видеомониторы для визуального контроля сцены и настроек объектива.
- **Средства коммуникации.** Гарнитуры, состоящие из наушников и микрофонов, для общения всех членов съемочной группы.

Система «летающей камеры»

Это дистанционно управляемая кинокамера, поддерживаемая четырьмя стальными тросами, каждый из которых имеет управляемую компьютером катушку.



СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КИНОКАМЕРАМИ

1. Операторский лума-кран в полностью развернутом виде; 2. Крепление кинокамеры к лума-крану; 3. Система поддерживаемой тросами «летающей камеры»; 4. Устройство системы «летающей камеры».

Путем натяжения или ослабления троса камера может перемещаться из стороны в сторону или вверх-вниз и парить над объектом на любой высоте, подобно вертолету.

Транспортные средства для перемещения кинокамер

Если кинокамеру необходимо перемещать быстрее, нежели человек может толкать тележку, применяются моторизованные транспортные средства.

Специально оборудованные автомобили

Идеальной системой является автомобиль, оборудованный в голливудском стиле. Наиболее сложные из таких транспортных средств имеют 6- или 7-литровые двигатели, полный привод, автоматическую коробку передач, руль с каждой стороны, кинокамера может располагаться в любом месте спереди, сзади или на крыше, буксировочные крюки для снимаемого транспортного средства сзади или с боков для буксировки при помощи стрел и генератор переменного тока или какой-либо другой источник энергии, достаточно мощный, чтобы обеспечить работу любого количества осветительных приборов, необходимых для светового заполнения при дневном освещении.

С таким транспортным средством, как это, возможна съемка с движением практически на любой скорости.

Если снимаемое транспортное средство будет управляться непрофессиональным водителем или если требуется сохранять определенную дистанцию по отношению к кинокамере, оно может буксироваться на жесткой сцепке или находиться на буксируемом трейлере. Такая же система используется при съемке запряженной конями кареты, когда лошади не попадают в кадр.

Выборы на дороге могут в определенной степени сглаживаться путем частичного снижения давления в шинах.

Платформы

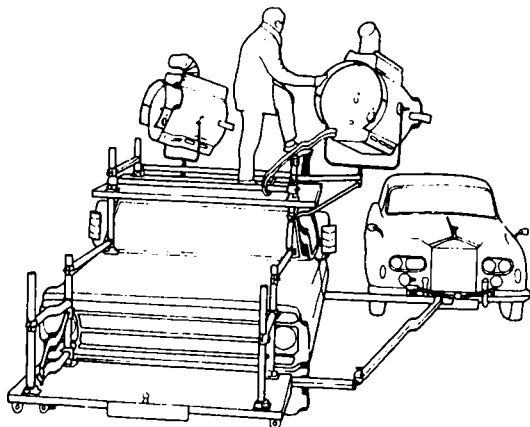
Платформы часто закрепляются на крыше, капоте или багажнике транспортного средства, которое используется для перевозки киносъемочного оборудования. Данные приспособления не делают такой автомобиль специальным транспортным средством для киносъемок, но часто позволяют получить хорошие результаты при несложных съемках.

При съемке со штатива, установленного на транспортном средстве, следует убедиться, что он надежно закреплен, особенно если отсутствуют какие-либо страховочные перила, а съемочной группе приходится держаться за камеру в целях собственной безопасности.

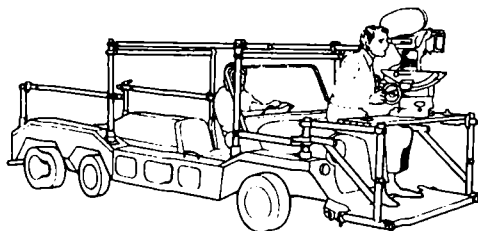
При съемке с крыши автомобиля съемочной группе всегда следует помнить, что водитель в любой момент может резко остановиться. А водитель не должен забывать, проезжая под низкими мостами или висящими над головой проводами, что у него на крыше находятся люди.

Идеальным приспособлением является округлая рама, на которой закреплена кинокамера. Она выполняет две функции: обеспечивает независимое от крыши автомобиля крепление кинокамеры, так что перемещения членов съемочной группы по крыше не будут влиять на изображение, и безопасность членов съемочной группы в случае резкой остановки.

1



2



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КИНОСЪЕМОК

1. Специально оборудованный автомобиль и буксируемое транспортное средство
 Автомобиль Casper буксирует снимаемое транспортное средство с актером, не умеющим водить. Casper также везет на себе генератор и осветительные приборы для освещения объекта и избавления от теней при свете дня. Перила позволяют твердо зафиксировать кинокамеру для съемки с любого угла.

1. Передвижное транспортное средство
 Специально оборудованный для съемок с движения автомобиль Sam Mini-Mook.

Самой важной является система переговоров или в нутренней связи между водителем и оператором. Только тот, кто смотрит в камеру, может точно сказать, движется ли транспортное средство слишком быстро или слишком медленно, и только он может давать команды водителю в процессе съемки. Один удар, чтобы он ехал быстрее, два удара, чтобы ехал медленнее, — это может быть хорошим способом при простой съемке, но более предпочтительна система с микрофоном и громкоговорителем.

Закрепление кинокамеры на транспортном средстве

Очень часто требуется закреплять кинокамеру на капоте или багажнике автомобиля для съемки диалогов или методом субъективной камеры.

Приспособления для автомобиля

Существует несколько устройств для закрепления кинокамеры на автомобиле без просверливания отверстий или другого повреждения кузова.

Самым простым способом является крепление на присоске, которое имеет мощные присасывающие чашки, обеспечивающие надежное крепление. Чтобы их использовать, поверхность, к которой они будут присасываться, должна быть чистой, незапыленной, гладкой, непористой и достаточно плоской. Она может быть горизонтальной, вертикальной или наклонной.

Другие приспособления имеют перекладины, располагаемые поперек или вдоль автомобиля, на которых можно установить одну или более кинокамер и осветительные приборы.

Еще одним средством является приспособление в виде лесов, растянутых вдоль различных точек крепления к транспортному средству, и удерживающих кинокамеру при помощи шеста в виде весла.

Надежность

Каждый раз, когда кинокамера закрепляется на вертикальной поверхности или на движущемся транспортном средстве, она должна поддерживаться страховочными тросами на случай, если основное крепление начнет ослабевать. Если камера будет порядочно трясти, каждую движущуюся и отсоединяемую часть следует надежно примотать. Для некоторых кинокамер имеются специальные системы обвязки.

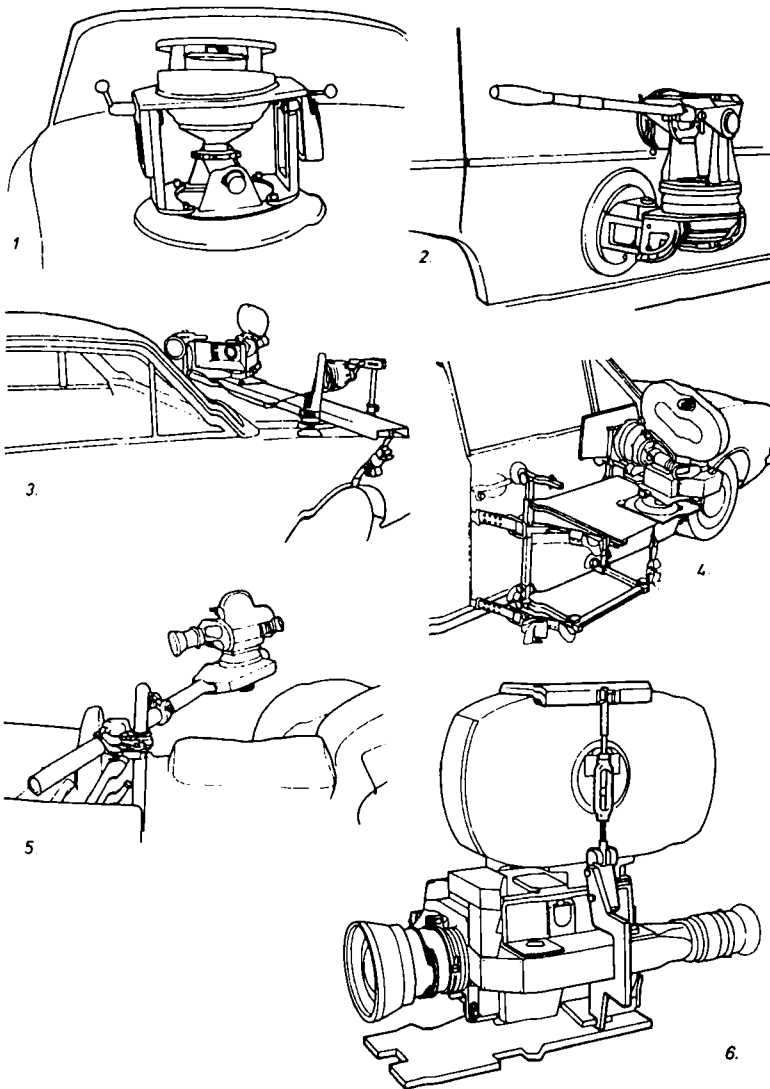
Несоблюдение этих элементарных мер предосторожности и отсутствие страховочных поясов и тросов может легко привести к повреждению и выходу из строя дорогой кинокамеры.

Съемка из гоночного автомобиля

Иногда оператору предлагают провести съемку из автомобиля, движущегося очень быстро. В таких условиях он может сильно ударяться и подвергаться перегрузкам.

Единственным возможным способом управлять кинокамерой в такой ситуации является использование штативной головки, зафиксированной на транспортном средстве. В тяжелых случаях более точное управление кинокамерой возможно лишь при использовании червячной головки и расположенного сбоку видоискателя для визуального контроля оператором.

Специальный стабилизатор поможет сгладить изображение, если это необходимо. Однако очень часто требуется показать, насколько ухабиста дорога, по которой едет автомобиль, в такой ситуации может возникнуть необходимость дать небольшой люфт в креплении кинокамеры.



ПРИКРЕПЛЕНИЕ КИНОКАМЕРЫ К ТРАНСПОРТНОМУ СРЕДСТВУ

1 и 2. Крепления в виде присосок, установленные на горизонтальной и вертикальной поверхностях; 3. Крепление в виде перекладины; 4. Прикрепление кинокамеры к двери автомобиля; 5. Кинокамера, закрепленная на гоночном автомобиле при помощи шеста в виде весла, зажимов и струбцин; 6. Специальная система обвязки для кинокамеры Panaflex.

Установка кинокамеры в самолете или на лодке

Установка кинокамеры в самолете, на лодке или других транспортных средствах, которые наклоняются, вращаются, перемешаются и вибрируют одновременно, вызывает у оператора ряд особых проблем, если он или она хотят получить плавное перемещение и не хотят показывать нестабильность опоры кинокамеры. Возможно, самой сложной подобной ситуацией является съемка на вертолете, который подвержен высокочастотным вибрациям.

Приспособления для вертолета

Вертолетные крепления имеют несколько видов. Наиболее часто используемым устройством является кронштейн с противовесом, имеющим тяжелые грузы, позволяющие сбалансировать кинокамеру в пространстве. Данная система сглаживает все высокочастотные вращения, наклоны и угловые смещения, характерные для полета на вертолете.

При использовании вертолетного крепления с противовесом важно точно сбалансировать кинокамеру, чтобы она оставалась в постоянном положении независимо от того, в какую сторону будет наклоняться вертолет: вверх, вниз или из стороны в сторону, и чтобы оператор мог направлять ее на нужный объект легким движением руки. Это крепление должно четко и беспрепятственно выполнять свои функции.

Для съемки методом субъективной камеры с летящего вперед вертолета имеются устройства для крепления обращенной также вперед кинокамеры на или под головной частью вертолета. Возникает эффект того, что пилот становится оператором, а реальный оператор только включает и выключает кинокамеру.

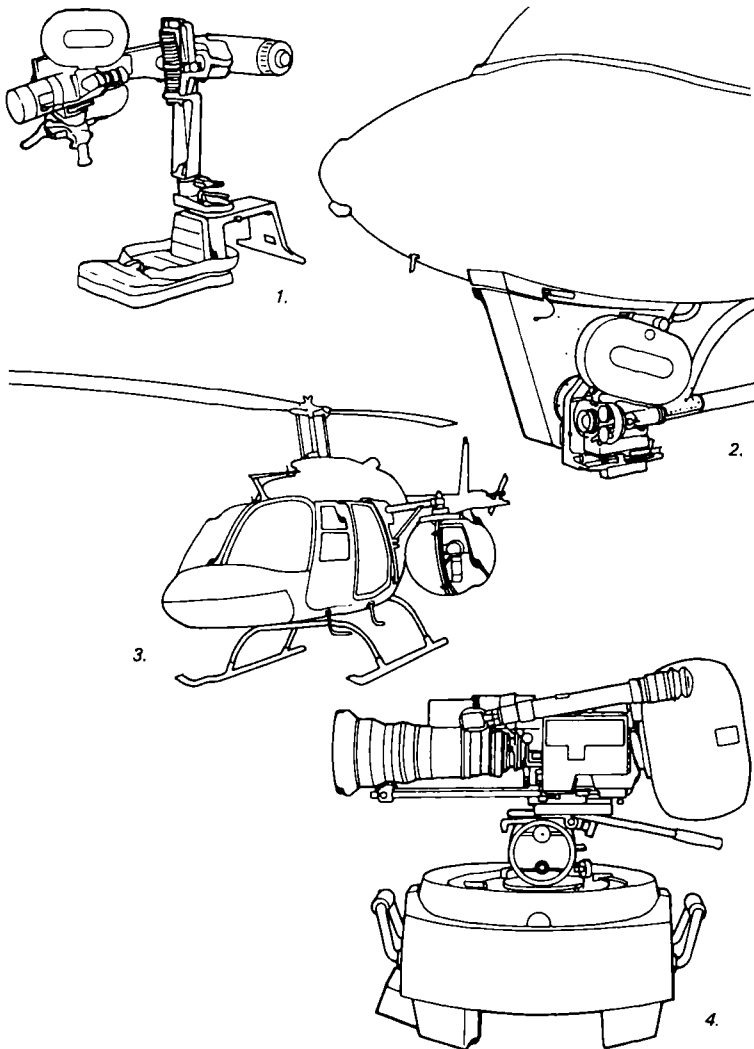
Более сложная система состоит из большого сферического купола, удерживающего кинокамеру и закрепленного снаружи вертолета. Такая кинокамера имеет дистанционное управление, видеоискатель со встроенной видеокамерой и гироскопическую систему стабилизации с сервоуправлением.

Приспособления для реактивных авиалайнеров

Съемки на скоростных авиалайнерах представляют проблему, когда необходимо избегать ухудшения качества изображения при съемке через оптически несовершенные иллюминаторы. Существуют приспособления в виде перископической оптической системы, когда передняя линза объектива высовывается за пределы авиалайнера. Имеются и другие приспособления, крепящиеся на головную часть авиалайнера. Такие системы в основном используются при съемке других летящих авиалайнеров с воздуха.

Стабилизирующие головки

Существуют крепления кинокамер, содержащие гироскопические устройства и позволяющие сохранять кинокамеру на постоянном уровне при помощи гидравлических и других приводящих в действие систем. Они особенно полезны на лодках.



СИСТЕМЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КИНОКАМЕРЫ НА САМОЛЕТЕ ИЛИ ЛОДКЕ

1. Вертолетное крепление Tyler с противовесом; 2. Приспособления для фиксированного крепления кинокамеры к вертолету для съемки методом субъективной камеры; 3. Дистанционно управляемая кинокамера с системой гироскопической стабилизации по всем осям, закрепленная на сфере, расположенной за бортом вертолета; 4. Платформа для кинокамеры Tyler с электрогидравлической стабилизацией с гироскопическим управлением для съемок на лодках.

Экспонетры

Чтобы правильно оценить экспозицию, можно воспользоваться экспонометром для измерения светового потока, падающего на объект, либо отражаемого от него.

Падающий свет

Для объекта средней яркости, а особенно для тех сцен, где участвуют люди, наиболее удовлетворительный результат дает измерение падающего света. Оператор должен находиться при таком же освещении, что и объект съемки, и направлять куполообразное приспособление на своем экспонометре в сторону кинокамеры. Таким способом эффективно измеряется весь полезный световой поток, падающий на объект.

Измеритель падающего света с плоским диском вместо куполообразного применяется для измерения светового потока, исходящего от конкретного осветительного прибора или направления.

Такие значения измеряются в футах-свечах или люксах. Этот метод применяется для измерения интенсивности ключевого света и управления заполняющим светом, пока не будет достигнуто необходимое световое соотношение.

Отраженный свет

Следует внимательно относиться к значениям, получаемым при измерении светового потока, исходящего от объекта, и убедиться, что измеряется средняя яркость. Теоретически, следует проводить измерения светового потока, исходящего от объекта или поверхности с коэффициентом отражения 18%. Полезным аксессуаром для сравнения со стандартом может оказаться серая пластинка с таким коэффициентом отражения. При ее отсутствии можно смело полагаться на значения, полученные при измерении светового потока, исходящего от человеческого лица или тыльной части руки оператора, если они имеют средний телесный оттенок. При измерении общего светового потока сцены следите, чтобы в измерение в значительной степени не включался объект съемки со слишком низкой или высокой яркостью по отношению к средней освещенности сцены. Чтобы не попадал свет от яркого неба, экспонометр следует слегка наклонить вниз. Автоматические экспонометры, встроенные в кинокамеры, дают некорректные значения, если на них попадает слишком много света от неба или тень.

При помощи спотметров измеряется отраженный световой поток, исходящий от очень небольшой области сцены. Они могут применяться для измерений в самой важной части сцены, например, около лица главного героя, или самой темной или самой яркой зоны для определения среднего значения экспозиции. Спотметры также используются для измерения экспозиции на расстоянии, когда используется телеобъектив или при съемке документальных сцен.

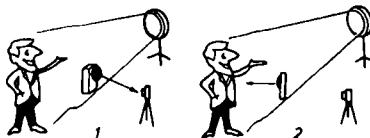
Свет и тень

Иногда между падающим и отраженным светом получается разница в три диафрагмы из-за того, что объект пересвечен или недосвечен. В таком случае обычной практикой является открывание диафрагмы объектива до двух значений. Когда ширина экспонирования киноплёнки не может перекрывать соотношение между светом и тенью в рамках одной сцены, оператор должен решить, какая часть изображения более важная и выставлять экспозицию по ней.

ИЗМЕРЕНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ И ТИПЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

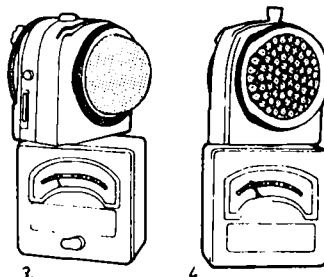
1. Измерение падающего света

Падающий свет измеряется по направлению к кинокамере в точке расположения объекта.



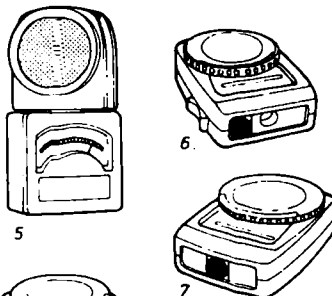
2. Измерение отраженного света

Экспозиметр направлен на объект со стороны кинокамеры.



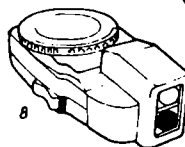
Экспозиметры Photo Research «Spectra»

3. С фотосферой для измерения падающего света.
4. С фотосеткой для измерения отраженного света.
5. С фотодиском для определения контраста.



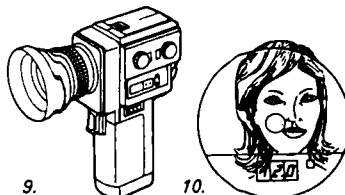
Экспозиметры Gossen «Lunasix»

6. Установлен под углом 30° для измерения отраженного света.
7. С рассеивающей сферой в положении 180° для измерения падающего света.
8. С телеприспособлением для измерения падающего света в конкретных точках под углом 15° или 7.5° .



Спотметры Minolta

9. Спотметры имеют оптическую систему, через которую оператор контролирует сцену.
10. При визуальном контроле через спотметр небольшой круг указывает на область, где измеряется световой поток.



Цветовая температура

Источники освещения различаются по своему цветовому балансу в соответствии со своей цветовой температурой. Источник с низкой цветовой температурой дает красный свет, а с высокой — синеватый оттенок.

Кельвины

Цветовая температура измеряется в кельвинах (К), которые выражают цвет, даваемый теоретически совершенным излучателем при нагревании до определенной температуры. За среднюю цветовую температуру солнечного света принято считать среднее значение светового потока в Вашингтоне в полдень, что составляет 5500 К. Осветительные приборы с вольфрамовыми нитями, обычно применяемые для кино съемок, имеют цветовую температуру 3200 К. Фотолампы имеют цветовую температуру 3400 К.

Миры

«Ми кроscopicкие обратные величины» (миры) — это 1000000, разделенный на кельвины. Это более часто используемые единицы измерения цветовой температуры. В отличие от кельвинов, они дают приблизительные пропорциональные значения соотношения цветовой температуры сильно различающ ихся источников света. Это значительно упрощает расчет эффекта от применения того или иного цветокорректирующего фильтра. Альтернативно могут использоваться декамиры, соответствующие 100000, разделенным на кельвины.

Типичные значения в мирах и декамирах

кельвины	миры	декамиры
3200	= 313	31,3 (приборы с вольфрамовыми нитями)
3400	= 294	29,4 (искусственные фотолампы)
5500	= 182	18,2 (средний солнечный свет)
6100	= 164	16,4 (типичный дневной свет)

Заметьте, что с увеличением кельвинов значения в мирах уменьшаются.

В приведенных выше примерах разница между приборами искусственного освещения составляет 200 К, а между источниками естественного освещения — 600 К, а разница, указанная в мирах, составляет 18 мир в обоих случаях.

Чтобы изменить или скорректировать цветовую температуру, необходимо использовать цветные фильтры, которые также могут иметь значения в мирах. Следовательно, требуется корректирующий фильтр +131 мира (Wratten 85 B), когда кинолентка, сбалансированная для вольфрамовых осветительных приборов, применяется при среднем освещении.

Типичные значения в мирах и декамирах для наиболее часто используемых фильтров составляют:

Фильтр для кинокамеры Wratten 85B	= + 131 + 13
Фильтр для кинокамеры Wratten 85	= + 112 + 11
Фильтр для кинокамеры Wratten 85C	= + 81 + 8
Полный компенсационный фильтр для осветительных приборов	= - 132 - 13
Половинный компенсационный фильтр для осветительных приборов	= - 66 - 6.6
Четвертной компенсационный фильтр для осветительных приборов	= - 33 - 3.3

ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Приблизительные значения цветовой температуры

Источник	Кельвины	Миры
Искусственное освещение		
Бытовая настольная электрическая лампа	2900	345
Фотографическая лампа заполняющего света	3200	312
Вольфрамовая галогеновая лампа	3200	312
Источник заполняющего света	3400	294
Лампа на 3200° с 1/8 компенсационным фильтром	3400	294
Лампа на 3200° с 1/4 компенсационным фильтром	3600	278
Лампа на 3200° с 1/2 компенсационным фильтром	4100	244
Лампа на 3200° с полным компенсационным фильтром	5550	182
Падение напряжения на 1 В	—10	
Электродуговые, LCT-электроды с фильтром Y1	3200	312
Электродуговые, WF-электроды с полным CTO фильтром	3200	312
Электродуговые, WF-электроды с 1/2 CTO фильтром	4032	248
Электродуговые, WF-электроды с 1/4 CTO фильтром	4651	215
Электродуговые, WF-электроды с WFG фильтром	5550	182
Естественное освещение		
Закат или сумерки	2000	500
На час позже после восхода солнца	3500	286
Раннее утро и конец дня	4300	233
Летнее солнце	5500	182
Пасмурное небо	6000	167
Голубое небо	6500	154
Легкая солнечная тень	7100	141
Средняя солнечная тень	8000	125
Летнее небо	<30000	>33

Таблица преобразования кельвинов в миры

Кельвины	100	200	300	400	500	600	700	800	900
2000	500	476	455	435	417	400	385	370	357
3000	333	323	312	303	294	286	278	270	263
4000	250	244	238	233	227	222	217	213	208
5000	200	196	192	189	185	182	179	175	172
6000	167	164	161	159	156	154	152	149	147

Таблица преобразования мир в кельвины

Миры	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	10000	9090	8333	7692	7143	6667	6250	5882	5556
200	5000	4762	4546	4347	4167	4000	3846	3703	3571
300	3333	3226	3125	3030	2941	2857	2778	2703	2631

(Декамиры вычисляются путем деления мир на 10)

Обычно нет необходимости измерять цветовую температуру, если не приходится балансировать различные источники света. Если цветовой баланс сцены в целом постоянен, современная лаборатория может скорректировать или добавить любой оттенок в широком диапазоне сцены. Однако никакая лаборатория не сможет скорректировать цветовой баланс, если сцена неоднородная.

Операторы иногда измеряют цветовую температуру осветительных приборов в конкретных местах размещения только в начале съемочного дня. Пока в условиях освещения не происходит значительных изменений, колориметр не используется до конца дня, когда условия освещения заметно ухудшаются. Затем снова измеряется цветовая температура освещения, чтобы применить соответствующий фильтр для кинокамеры или дополнительных осветительных приборов либо фильтры, компенсирующие световой поток, падающий из окон и т. п.

Исходя из информации об изменившейся цветовой температуре освещения, полные синие фильтры можно заменить на $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ или даже $\frac{1}{2}$ синего, либо, в случае фильтров для окон, полный оранжевый на половинный. Одновременно следует поменять и фильтр кинокамеры с 85В на 85С или даже на 81 EF.

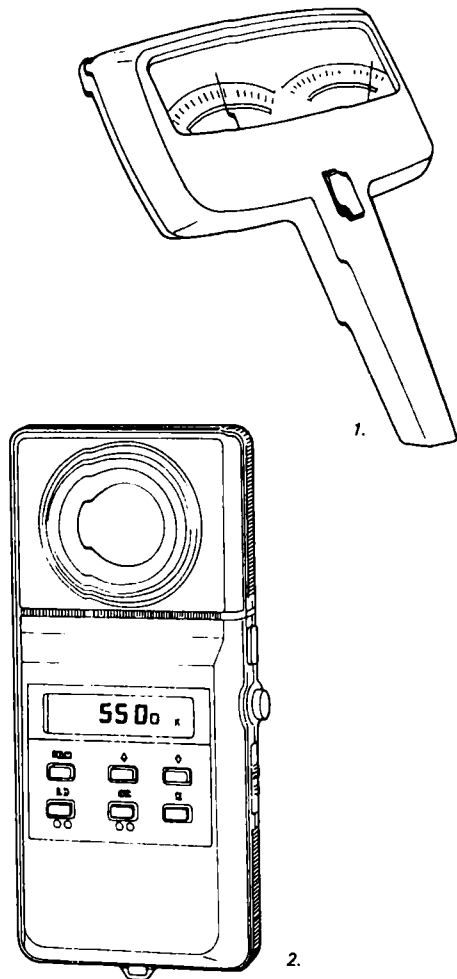
Для такого измерения цветовой температуры пригодится двуцветный колориметр с двумя сохраняемыми значениями.

Источники света — не «абсолютно черное тело»

Флюоресцентные и некоторые типы металло-галогидных осветительных приборов ставят перед оператором ряд проблем: хотя человеческий глаз может воспринимать их как хорошо сбалансированные, они имеют провалы или пики в определенных областях спектра. Для измерения такого светового потока существуют трехцветные колориметры.

В первых трехцветных колориметрах необходимо было проводить отдельные измерения для красной/зеленой и синей/зеленой составляющих светового потока и затем вычислять, какой фильтр или комбинацию фильтров следует применять, чтобы работать с киноплёнкой для искусственного или естественного освещения.

Более поздние электронные трехцветные колориметры автоматически измеряют красную, зеленую и синюю составляющие светового потока и могут показывать, какой корректирующий фильтр или комбинацию фильтров следует использовать для того или иного типа киноплёнки.



КОЛОРИМЕТРЫ

1. Трехцветный колориметр Spectra. Измеряет уровни синей/красной и зеленой/красной составляющих светового потока, а также общий световой поток в футах-свечах или люксах;

2. Электронный колориметр Minolta. По отдельности измеряет уровни красной, зеленой и синей составляющих и вычисляет, какой балансирующий или цветокорректирующий фильтр следует применять для балансирования светового потока в соответствии с киноплёнкой для естественного или искусственного освещения.

Цветокорректирующие фильтры

Очень часто требуется фильтр для преобразования дневного света с цветовой температурой 5500 К (182 миры) в световой поток с температурой 3200 К (312 мир) для съемки на киноплёнку, предназначенную для экспонирования при освещении и вольфрамовыми приборами. Для этого применяется фильтр Wratten 85B (+131 мира). Если требуется более холодное освещение, может использоваться фильтр Wratten 85 (+112 мир). Эффект любого цветокорректирующего фильтра можно вычислить путем преобразования кельвинов в миры и выбора соответствующего фильтра.

В случаях, когда большое количество ультрафиолетового излучения может придать сцене синеватый оттенок, как на море, на большой высоте или в условиях тумана, наиболее эффективным конверсионным фильтром будет являться 85B. Фильтр Wratten 1A (для проработки неба и облаков) может использоваться при съемке на киноплёнку для естественного освещения. Киноплёнка, предназначенная для цветовой температуры 5500 К (182 миры), может экспонироваться при температуре 3200 К (312 мир) вольфрамовых осветительных приборов при наличии фильтра Wratten 80A (-130 мир).

Балансирующие фильтры

Для небольшого изменения цветовой температуры могут использоваться фильтры определенного оттенка Wratten 81 (коричневатые) или 82 (синеватые).

Компенсационные фильтры

Общее изменение цветового баланса можно осуществить при использовании компенсационных фильтров сине-зеленого, пурпурного, желтого, красного, зеленого и синего оттенков с насыщенностью 0,05; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40 и 0,50.

Пурпурный и зеленый компенсационные светофильтры могут использоваться одновременно с цветокорректирующими фильтрами для компенсации флюоресцентного освещения.

Цветокорректирующие фильтры

Все цветокорректирующие фильтры поглощают некоторое количество светового потока. Типичная экспозиция увеличивается на $\frac{2}{3}$ диафрагмы при использовании фильтра 85 и на 2 диафрагмы при использовании фильтра 80A.

Фильтры, сделанные из стекла или пластика, закрепляются непосредственно перед объективом. Очень важно, чтобы такие фильтры были оптически плоскими и параллельными. Фильтры, вырезанные из тонкого желатинового листа, иногда располагаются за объективом или непосредственно перед кадровым окном. На таких фильтрах не должно быть пыли, отпечатков пальцев или других пятен, портящих изображение.

Желатиновые фильтры, расположенные за объективом, увеличивают задний отрезок объектива приблизительно на $\frac{1}{3}$ их толщины. Следовательно, желатиновый фильтр толщиной 0,0045 дюйма смещает фокальную плоскость на 0,0015 дюйма, т. е. на величину, в три раза превышающую расстояние, считающееся приемлемым при установке расстояния от передней части объектива до

ЦВЕТКОРРЕКТИРУЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ

Цветокорректирующие и Цветобалансирующие фильтры Wratten

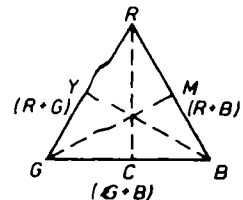
Янтарный фильтр	Смещение в мирах	Увеличение экспозиции	Синий фильтр	Смещение в мирах	Увеличение экспозиции
85 В	+131	2/3 диафрагмы	80 А	-13 1	2 диафрагмы
85	+112	2/3 диафрагмы	80 В	-11 2	1 2/3 диафрагмы
86 А	+111	2/3 диафрагмы	78 А	-11 1	1 1/3 диафрагмы
85 С	+ 81	2/3 диафрагмы	80 С	- 8 1	1 диафрагма
86 В	+ 67	2/3 диафрагмы	78 В	- 6 7	2/3 диафрагмы
81 EF	+ 53	2/3 диафрагмы	80 D	- 5 6	2/3 диафрагмы
81 D	+ 42	2/3 диафрагмы	82 С	- 4 5	2/3 диафрагмы
81 С	+ 35	1/3 диафрагмы	82 В	- 3 2	2/3 диафрагмы
81 В	+ 27	1/3 диафрагмы			
86 С	+ 24	1/3 диафрагмы	78 С	- 2 4	2/3 диафрагмы
81 А	+ 18	1/3 диафрагмы	82 А	- 1 8	1/3 диафрагмы
81	+ 10	1/3 диафрагмы	82	- 1 0	1/3 диафрагмы

Компенсационные фильтры

Пиковая насыщенность	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
Сине-зеленый Увеличение экспозиции	CC05C 1/3	CC10C 1/3	CC20C 1/3	CC30C 2/3	CC40C 2/3	CC50C 1
Пурпурный Увеличение экспозиции	CC05M 1/3	CC10M 1/3	CC20M 1/3	CC30M 2/3	CC40M 2/3	CC50M 2/3
Желтый Увеличение экспозиции	CC05Y —	CC10Y 1/3	CC20Y 1/3	CC30Y 2/3	CC40Y 2/3	CC50Y 2/3
Красный Увеличение экспозиции	CC05R 1/3	CC10R 1/3	CC20R 1/3	CC30R 2/3	CC40R 2/3	CC50R 1
Зеленый Увеличение экспозиции	CC05G 1/3	CC10G 1/3	CC20G 1/3	CC30G 2/3	CC40G 2/3	CC50G 1
Синий Увеличение экспозиции	CC05B 1/3	CC10B 1/3	CC20B 2/3	CC30B 2/3	CC40B 1	CC50B 1 1/3

Чтобы цвет был более светлым, используйте фильтр такого же оттенка.

Чтобы цвет был более темным, используйте фильтр другого (противоположного) оттенка.



кадрового окна кинокамеры. При использовании объективов со стандартными фокусными расстояниями не сразу замечаешь ошибку, особенно с порядочно закрытой диафрагмой, но при полностью открытой диафрагме может не получиться сфокусировать широкоугольный объектив на бесконечности или сфокусировать вариообъектив во всем диапазоне фокусных расстояний.

Нейтральные фильтры

Нейтральные фильтры имеют однородный серый оттенок и равномерно поглощают все цвета. Они управляют количеством светового потока, а не его качеством. Они выражаются в значениях насыщенности, соответствующих световому потоку. Например, фильтр «ND 0,3» имеет насыщенность 0,3, передает 50% светового потока и уменьшает экспозицию на 1 диафрагму. Фильтр ND 0,6 — на 2 диафрагмы, а ND 0,9 — на 3 диафрагмы.

Области применения

Нейтральные фильтры уменьшают экспозицию при заданной диафрагме объектива, не влияя на цветопередачу, контрастность и четкость. Они применяются, когда закрытие диафрагмы не дает требуемого результата в условиях достаточно яркого освещения, и позволяют установить такую диафрагму, которая бы дала оптимальную четкость, или увеличить диафрагму для уменьшения глубины резкости. Управление экспозицией при помощи фильтров более предпочтительно, чем при закрытии obtюратора, для тех кадров, которые содержат быстрые перемещения объектов или самой кинокамеры и которые иначе могут слегка «стробить».

Оттененные нейтральные фильтры

Частично прозрачные и частично нейтральные фильтры применяются для уменьшения экспозиции только на определенной области изображения, скажем, для затемнения неба или яркой стены относительно всего остального изображения. Такие «оттенители» или «оптические клинья» должны закрепляться на компендиуме, который имеет функции смещения и вращения, позволяя расположить фильтр в точном соответствии со снимаемой сценой независимо от размеров или угла. Когда требуется применение такого эффекта, это обычно ограничивает возможности горизонтального и вертикального панорамирования, когда использование оттенителя скрывается и не бросается в глаза.

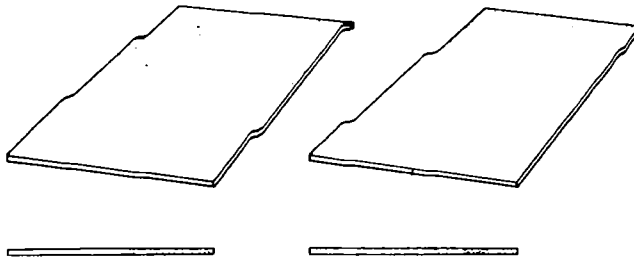
При съемке методом «день под ночь», т. е. при моделировании эффекта ночного освещения, иногда одновременно используются два оттеняющих светофильтра: один для верхней части изображения, управляющий яркостью неба, а другой — для нижней, управляющий передним планом.

Чтобы изменить экспозицию в процессе съемки, а также при панорамировании от темного объекта к светлому или при изменении скорости кинокамеры, либо при использовании кинокамеры без obtюратора, регулируемого в процессе съемки, перед объективом может располагаться оттененный нейтральный фильтр.

Такой метод более предпочтительный, нежели регулировка диафрагмы, так как она также влияет и на глубину резкости.

Желатиновые фильтры

Иногда требуется затемнить часть сцены, подобно оттеняющим нейтральным фильтрам, когда отделяющая ее граница слишком неровная, чтобы использовать оттенители с четким разделением. Тогда можно вырезать кусок



Короткий переход от нейтрально-серого к прозрачному

Длинный переход от нейтрально-серого к прозрачному

НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Название	Процент светопропускания	Коэффициент фильтрации	Увеличение экспозиции (диафрагмы)
ND 0,1	80	1 1/2	1/3
ND 0,2	63	1 1/2	2/3
ND 0,3	50	2	1
ND 0,4	40	2 1/2	1 1/3
ND 0,5	32	3	1 2/3
ND 0,6	25	4	2
ND 0,7	20	5	2 1/3
ND 0,8	16	6	2 2/3
ND 0,9	13	8	3
ND 10	10	10	3 1/3
ND 20	1	100	6 2/3
ND 30	0,1	1000	10
ND 40	0,01	10000	13 1/3

Комбинированные цветокорректирующие нейтральные фильтры

85N3 85BN3 и т. д.	32	3	1 2/3
85N6 85BN6 и т. д.	16	6	2 2/3
85N9 85BN9 и т. д.	9	12	3 2/3

Оттененные нейтральные фильтры

желатинового нейтрального фильтра необходимой формы. (См. избирательную фильтрацию, стр.1 60.)

Комбинированные фильтры

Существуют комбинированные нейтральные цветокорректирующие фильтры. Например, фильтр 85N3 представляет собой комбинацию цветокорректирующего фильтра Wratten 85 и нейтрального фильтра ND 0,3 (с коррекцией диафрагмы на значение 1). Использование комбинированных фильтров уменьшает количество границ «стекло-воздух», каждая из которых слегка ухудшает качество изображения.

Поляризационные фильтры

Поляризационный фильтр — это нейтральный фильтр, пропускающий только те световые волны, которые колеблются исключительно в одной плоскости. При прохождении через такой фильтр светового потока, отраженного от неметаллических поверхностей и определенных частей голубого неба, он управляет колебаниями отдельных световых волн. При вращении фильтра можно избавиться от нежелательных засветок и отражений, не влияя на основное изображение.

Если одновременно используются два поляризационных фильтра, то при их вращении можно добиться, чтобы их плоскости поляризации скрещивались, тогда никакой свет через них проходить не будет.

Затемнение голубого неба

Свет, падающий от чистого голубого неба под прямым углом к солнцу, очень сильно поляризован и может быть затемнен при помощи поляризационного фильтра.

Эффект изменяется в зависимости от угла расположения солнца относительно выбранной области голубого неба. Если солнце находится под углом 90° к оси кинокамеры, то солнечный свет, попадающий в объектив, частично поляризуется. Если солнце достаточно высоко, то поляризация усиливается на небе возле линии горизонта. Если солнце низкое, то выше него и на линии горизонта, расположенной под прямым углом к солнцу, поляризация самая сильная.

Поляризационные фильтры не могут присутствовать в кадрах, содержащих длинные панорамы (например, при слежении за взлетающим самолетом), поскольку интенсивность цвета неба в кадре будет так сильно меняться, что небо будет выглядеть неестественно.

Уменьшение отражений

Многие отражения от стекла, глянцевого покрытия, полированного дерева и воды также сильно поляризованы и могут контролироваться в степени, зависящей от угла под которым свет падает на поверхность. Отражения наиболее сильно поляризованы под углом 35° . При расположении около 0° или 90° поляризация вообще отсутствует.

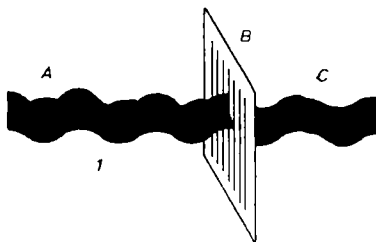
Поляризационные фильтры часто используются при съемке через лобовое стекло автомобиля, особенно если камера располагается под оптимальным углом. Они также иногда применяются, когда поверхность дороги на переднем плане сцены «слишком горячая». Применение таких фильтров особенно полезно при съемке методом «день под ночью». Металлические и другие поверхности, не поляризующие свет, часто смачивают, чтобы произвести такой эффект.

Уменьшение эффекта атмосферной дымки

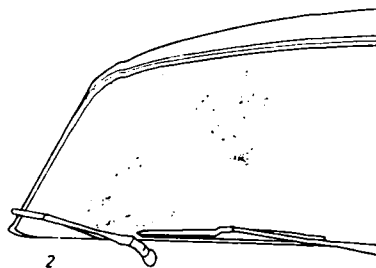
Поляризационные фильтры используются для съемки отдаленных пейзажей и в других случаях, когда необходимо пробиться через атмосферную дымку и поглотить нежелательное ультрафиолетовое излучение.

1. Свет, проходящий через поляризационный фильтр

А. Вертикальные и горизонтальные световые волны; **В.** Поляризационный фильтр, установленный на прохождение только ко вертикальных световых волн; **С.** Пропускается только световой поток с вертикальными волнами.



2 Съемка с капота автомобиля без поляризационного фильтра, видны только отражения неба, облаков, деревьев и зданий.



3 Съемка с капота автомобиля с использованием поляризационного фильтра, видны детали интерьера автомобиля и его пассажиры. Отражения на лобовом стекле практически полностью отсутствуют.



Поляризация света

При съемке с искусственным освещением полный контроль над всеми отражениями, включая отражения от металлических поверхностей, может осуществляться поляризацией источника освещения в дополнение к использованию поляризационного фильтра на кинокамере. Проблемные кадры, рисунки и фоны и т. д., которые сложно снимать из-за присутствия нежелательных отражений, такким способом могут быть полностью освобождены от каких-либо отражений.

Использование поляризационных фильтров

Поляризационные фильтры должны находиться в специальных держателях, которые могут вращаться, давая оптимальную поляризацию. При использовании поляризационных фильтров экспозицию следует увеличивать на значение 1 1/3.

Фильтры эффектов

Существует множество типов фильтров и сеток, которые различными способами уменьшают четкость, контраст и цветовую насыщенность и создают определенную «атмосферу» изображения.

Диффузионы

Диффузионы сглаживают общую четкость сцены, уменьшают детализацию, не влияя на цветовой контраст. Они часто используются при съемке крупных планов актеров, особенно пожилых актрис, и для совмещения качественных объективов с плохими.

Крупные планы, высококонтрастные сцены, брюнеты, темные цвета могут потребовать большего рассеяния, нежели более общие планы, более освещенные сцены, блондины или светлые цвета, чтобы добиться эффекта сбалансированности. Рассеиватель может вводиться перед объективом в процессе съемки в тех случаях, когда актер, приближающийся к кинокамере, может потребовать большего рассеяния, нежели когда он находился в отдалении.

Пока оператор не набрал достаточного опыта, ему следует с осторожностью применять рассеиватели и помнить, что создание необходимого эффекта в рамках единичной сцены — это одно, а создание сбалансированного и необнаруживаемого эффекта на протяжении всего эпизода — это совершенно другое. Типичная ситуация возникает при съемке пожилой актрисы, которая требует значительного рассеяния, в диалоге с молодым актером, который не требует использования никаких эффектов. В такой ситуации следует немного рассеять изображение актера, чтобы скрыть значительное рассеяние изображения актрисы.

Туманные фильтры

Туманные фильтры придают сцене общий серый оттенок, уменьшая контраст, ослабляя насыщенные цвета и имитируя естественный туман. Сцены с заведомо низким контрастом, или содержащие мелкие детали, менее подвержены эффекту тумана, нежели высококонтрастные с крупными предметами. Фильтры «двойного тумана» меньше снижают четкость изображения, чем обычные фильтры.

Малоконтрастные фильтры

Эффективность малоконтрастных фильтров лежит где-то между рассеивателями и туманными фильтрами. Они дают эффект легкого тумана, легкого ослабления цветов и рассеивания.

Лучевые фильтры

Лучевые фильтры удаляют засветки, не влияя на цвет и четкость в теневых зонах. Блики света превращаются в характерные световые полосы и простираются в направлениях, выгравированных на фильтре. Чем ближе друг к другу расположены линии на фильтре, тем длиннее и сильнее будут полосы света. Лучевой фильтр с выгравированной сеткой с прямыми углами дает эффект четырехконечной звезды, а фильтры с двумя сетками, расположенными под углом 45° относительно друг друга, дают эффект восьмиконечной звезды.

ФИЛЬТРЫ ЭФФЕКТОВ

1. Набор из пяти эффектных фильтров

Это могут быть рассеивающие, туманные, малоконтрастные, лучевые или черные или белые сеточные фильтры.

2 & 3. Рассеивание

2. Фильтр отсутствует;

3. Эффект рассеивающего фильтра.

4 & 5. Туманный фильтр

4. Фильтр отсутствует;

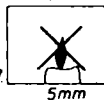
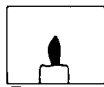
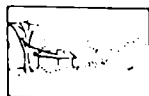
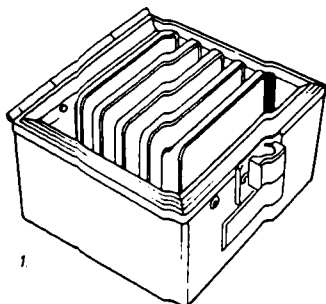
5. Эффект тумана.

6. Малоконтрастный фильтр

Фильтр дает легкий туман, небольшое ослабление цветовой насыщенности и рассеивание.

7. Лучевые фильтры

Точечный источник света снимается без фильтра; с лучевым фильтром с линиями, выгравированными на различных расстояниях друг от друга; с лучевым фильтром с двумя сетками, расположенными под углом 45° друг к другу.



Сеточные фильтры

Тканые шелковые сетки с прямоугольным переплетением имеют больший эффект, нежели лучевые фильтры. Сетки с закругленными углами придают сцене небольшую мягкость. Черные сетки разбивают изображение, давая небольшое рассеяние и ослабление цветовой насыщенности. Белые сетки еще сильнее ослабляют цветовую насыщенность, чем черные. Коричневые сетки придают сцене «земляной» оттенок.

Сетки уменьшают световой поток, и они должны располагаться перед экспонометром, чтобы можно было заранее оценить получаемый эффект.

Лучевые и сеточные фильтры следует располагать как можно ближе к передней линзе объектива, но на равном удалении от всех линз, чтобы обеспечить постоянный эффект. Их также следует использовать с объективами с широкой апертурой.

Оптическая поверхность

Иногда перед объективом кинокамеры требуется расположить кусок плоского стекла. Оно должно быть оптически плоским, параллельным и бесцветным, чтобы изображение не искажалось.

Избавление от шума

На некоторых кинокамерах объективы необходимо звукоизолировать, чтобы они издавали минимальный шум. Вокруг объектива располагается звукопоглощающий бокс с оптической поверхностью во фронтальной части. Чтобы избавиться от лишних линз при съемке с естественным освещением на киноплёнку, предназначенную для освещения вольфрамовыми осветительными приборами, в качестве оптической поверхности могут выступать фильтры Wratten 85B или 85, на которые заменяется стекло.

Защита объектива и фильтров

Оптическая поверхность может защитить объектив от частиц песка или разъедающих жидкостей при быстром перемещении и съемке в прямом направлении вблизи взрывов, или песчаных бурь, или морских штормов.

Избирательное рассеивание

Если по оптической поверхности размазан вазелин, то соответствующие области сцены могут быть рассеянными, а остальное изображение останется четким.

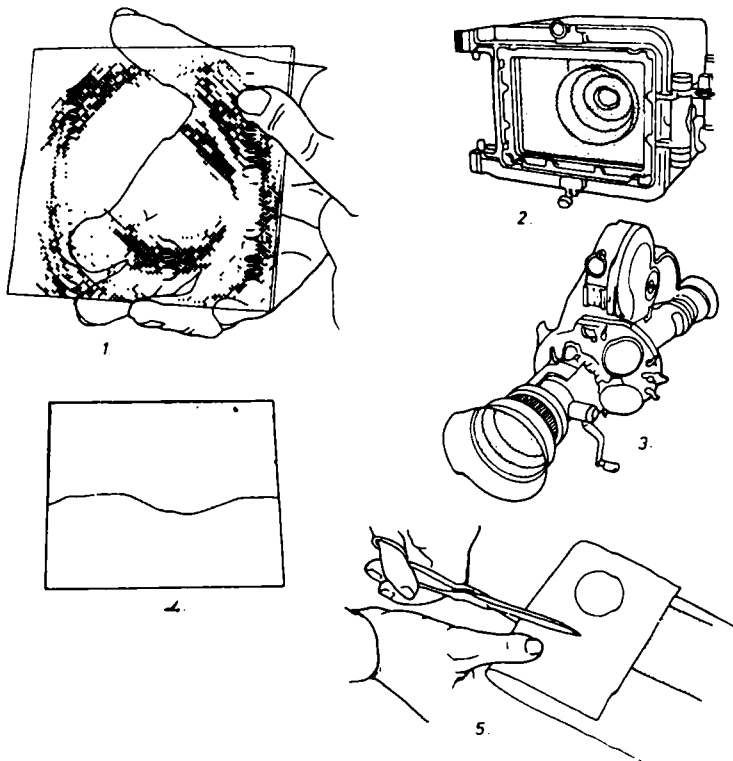
Избирательная фильтрация

Если перед объективом располагается желатиновый фильтр, он может закрепляться за оптической поверхностью для защиты от помех. Для наложения фильтра только на определенную часть изображения желатиновый фильтр можно соответствующим образом обрезать, чтобы он совпадал с областью, подвергаемой фильтрации, и удерживался при помощи оптической поверхности. Если такой фильтр располагается близко к объективу, линия перехода между двумя областями фильтра будет не в фокусе, а следовательно, незаметна при условии, что объектив не слишком широкоугольный или его диафрагма сильно прикрыта.

Различные вариации такого метода могут сделать белое небо голубым. Корректирующий желатиновый фильтр дневного света вырезается так, что небо остается в первоначальном виде, а обрабатывается только нижняя часть изображения. Необработанное небо в таком случае снимается голубым. Также иногда требуется соответствующим образом вырезать и нейтральный фильтр, чтобы затемнить небо. Альтернативно в соответствии с верхней частью изображения можно вырезать синий фильтр.

Желатиновые фильтры могут вырезаться без нанесения маркировок, находясь между двумя листами защитной бумаги:

1. Выровняйте камеру и надежно закрепите ее;
2. Выставьте необходимую диафрагму;
3. Приклейте кусок желатинового фильтра к оптической поверхности при помощи липкой ленты;



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

1. Избирательное рассеивание — путем ориентации стекла в нужном положении.
2. Избавление от шума благодаря экранирующей функции стекла.
3. Защита объектива при помощи оптического стекла.
4. Избирательная фильтрация, когда обрабатываются отдельные области изображения, а все остальное не изменяется.
5. Вырезание желатинового фильтра, завернутого в бумагу.

4. Смотря в видоискатель, начертите на фильтре линию, по которой его следует обрезать;

5. Положите листок на пачку с фильтрами, которые вы собираетесь использовать, а сверху — уже промаркированный фильтр.

Проведите карандашом по обозначенной линии, чтобы она прорисовалась на других фильтрах.

6. Обрежьте фильтр в соответствии с проведенной линией.

Если для нижней области сцены необходимо вырезать цветокорректирующий фильтр, а для верхней — нейтральный, их следует вырезать одновременно, чтобы они точно совпали друг с другом.

Фильтры для черно-белой кинопленки

Для съемок при дневном освещении на черно-белую кинопленку могут использоваться фильтры различных оттенков без опасений, что они повлияют на общую тональность сцены, как это может произойти при съемке на цветную кинопленку.

Фильтры устранения атмосферной дымки при съемке на черно-белую кинопленку только подчеркивают небо и контуры облаков и изменяют контраст и тональные оттенки сцены.

Цветной фильтр высветит те части сцены, которые имеют подобный оттенок, и затемнит те, которые окрашены в противоположные цвета.

Чем насыщеннее цвет фильтра, тем сильнее эффект.

Желтые, оранжевые или красные фильтры осветляют лицо и затемняют небо.

Очень яркий желтый фильтр может применяться для поглощения ультрафиолетового излучения без заметного влияния на тональные оттенки других цветов.

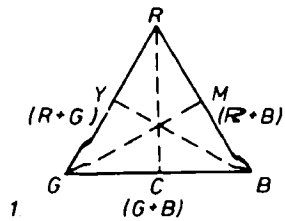
Фильтры других типов, применяемые при цветной съемке, т. е. рассеивающие, лучевые, сеточные, туманные, поляризационные, нейтральные и оттененные и т. д., могут точно также использоваться и при монохромной съемке.

Фильтры: коэффициенты и эффективность

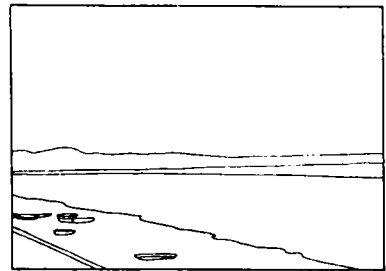
Wratten №	Коэффициент	Увеличение экспозиции	Цвет	Степень	Эффект использования при дневном освещении
3	1,5	½	Светло-желтый	Легкая	Появление дымки
8	2	1	Средне-желтый	Умеренная	Коррекция панхроматического цветового баланса
12	2	1	Желтый	Сильная	Увеличение контраста
15	2,5	1 ¼	Темно-желтый	Очень сильная	Высвечивание лица
21	3	1 ½	Светло-оранжевый	Легкая	Вне коррекции
23A	5	2 ½	Темно-оранжевый	Средняя	Распространение густой дымки
25	8	3	Красный	Очень сильная	Разбеливание лица
29	16	4	Темно-красный	Чрезмерная	Сильный контраст Затемнение голубого неба Подчеркивание облаков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ ПРИ МОНОХРОМНОЙ СЪЕМКЕ

1. Чтобы высветлить цвет, необходимо использовать фильтр того же оттенка. Чтобы затемнить цвет, следует использовать фильтр противоположного оттенка.

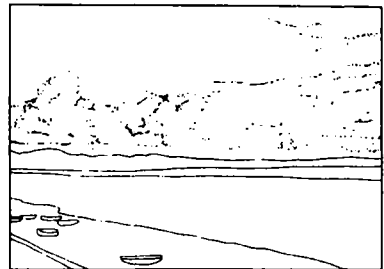


2. Панхроматическая кинопленка без использования фильтров.



2.

3. Та же самая сцена, снятая с использованием оранжевого фильтра.



3.

Аксессуары для компендиума

Помимо фильтров и наклонной призмы Samcine, перед объективом можно расположить еще несколько полезных аксессуаров.

Суфлер

Суфлер Cinema Products Cameraprompter является портативной версией устройства, применяемого на телевизионных камерах для выведения текста перед объективом и позволяющего диктору на экране читать текст и одновременно обращаться непосредственно к зрителю.

Текст пишется или печатается на пластиковой ленте, прокручиваемой двумя роликами и закрепленной на специальном компендиуме. Лента с обратной стороны подсвечивается аккумуляторной лампой, и диктор видит текст, отражаемый от оптической поверхности, которая находится под углом 45° к оптической оси. Лента перемещается при помощи мотора с регулируемой скоростью вращения, который может дистанционно управляться самим диктором или другим человеком.

Фильтр Panafade

Устройство Panavision Panafade представляет собой пару вращающихся в противоположные стороны поляризационных фильтров, которые могут использоваться для уменьшения светового потока, попадающего в объектив, в целях управления экспозицией. При закреплении на кинокамере Panastar эти фильтры автоматически поддерживают постоянную экспозицию при изменении скорости камеры в диапазоне, скажем, 24–120 к/с при разнице более чем на два значения диафрагмы.

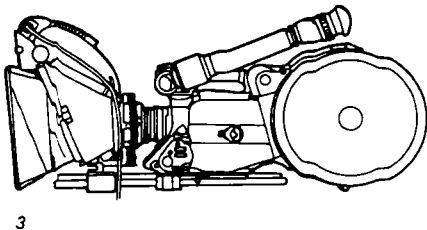
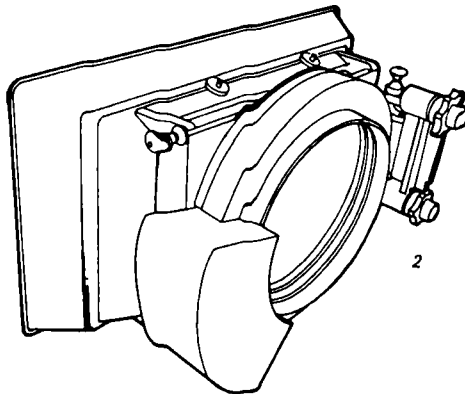
Использование двух поляризационных фильтров приводит к потере света, соответствующей величине $2\frac{1}{2}$ диафрагмы, требуя увеличения экспозиции на такую же величину.

Система Lightflex

Целью системы Lightflex является отражение определенного количества света обратно через объектив на кинопленку по мере прохождения через кинокамеру для засветки кинопленки.

Основным преимуществом засветки киноплемки в камере, а не в лаборатории, является то, что любое изменение экспозиции влияет на засветку в такой же степени, как и изменение общей экспозиции, и таким образом, степень засветки не зависит от изменения ее продолжительности. Другим преимуществом является то, что изображение, которое дает зеркальный видоискатель, полностью соответствует изображению на киноплемке, так что интенсивность ностр эффекта может быть установлена в соответствии с условиями съемки.

Система Lightflex (и система засветки) используется для увеличения экспозиции в затененных областях изображения, увеличения чувствительности кино пленки (особенно в области теней), для уменьшения ее контраста (особенно когда обратимая цветная киноплемка монтируется с цветным негативом) и для придания затененным областям изображения общего цветового оттенка, оставляя высветленные области практически неизменными.



АКСЕССУАРЫ ДЛЯ КОМПЕНДИУМА

1. Портативный суфлер Cinema Products Cameraprompter, закрепленный на 16-мм кинокамере CP16-R/A;
2. Регулируемый нейтральный фильтр Panavision Panafade;
3. Устройство засветки киноплёнки внутри кинокамеры Arnold & Richter Lightflex.

Источники света с лампами накаливания

За пределами точки, где экспонируется киноплёнка, свет даёт возможность улучшить изображение путем его моделирования или детализации, создавая определенное настроение или атмосферу и заполняя теневые области.

Лампы накаливания

Это лампы точно такого же типа, какие используются для освещения в бытовых условиях, но гораздо большей мощности: в диапазоне от 200 до 10000 Вт. Они обычно имеют цветовую температуру 3200 К (312 мир) при их номинальных напряжениях. Первоначально сравнительно недорогие, лампы накаливания со временем темнеют и становятся менее эффективными, вследствие чего сейчас они считаются устаревшими.

Цветовая температура фотографической лампочки составляет 3400 К (294 мира).

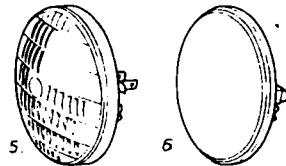
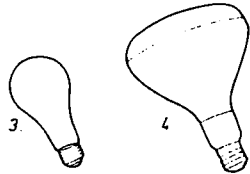
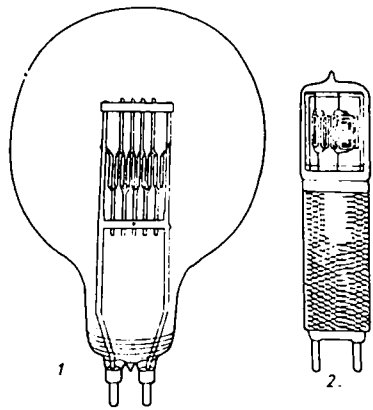
Вольфрамовые галогенные лампы

Эти лампы имеют те же самые вольфрамовые нити, что и лампы накаливания, но работают при более высокой температуре, окруженные галогеновыми газами. Это эффективно предотвращает ослабление яркости и потерю цветовой температуры вследствие потемнения. Наиболее предпочтительная цветочная температура для киносъемки — 3200 К (312 мир). Подобно лампам накаливания, вольфрамовые галогенные лампы дают приблизительно 27–28 люменов светового потока на 1 ватт потребляемой электроэнергии, и, хотя изначально они более дорогие, срок их службы гораздо дольше, а благодаря небольшим размерам, они могут располагаться в меньших по габаритам и более эффективных осветительных приборах.

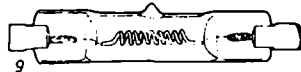
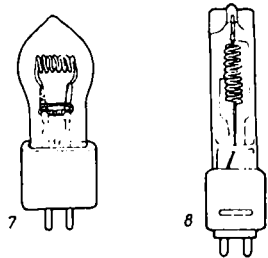
Вольфрамовые галогенные лампы дают точно такой же световой поток, что и лампы накаливания эквивалентной мощности. А те лампы, где есть собственные отражатели и оптическая система, излучают значительно больше света.

Существуют лампы мощностью 150, 250 и 350 ватт для работы от аккумулятора и от 200 до 10000 ватт для работы от сети напряжением 120 или 220 и 240 В, имеющие разнообразные формы.

Материал, из которого сделана колба, таков, что вольфрамовые галогенные приборы, не имеющие отражателя и линзы, никогда не следует трогать голыми руками. При замене лампы следует воспользоваться куском мягкой ткани или перчатками. Иначе это приведет к потемнению и преждевременному выходу лампы из строя. Если вы случайно прикоснулись к лампе голыми руками, отпечатки пальцев следует немедленно протереть спиртом (уайтспирит более предпочтителен, нежели виски).



1. 10000-ваттная лампа накаливания;
2. Вольфрамовая галогеновая лампа. Обратите внимание на сравнительные размеры;
3. Стандартная фотографическая лампочка;
4. Фотографическая лампочка рефлекторного типа;
5. 650-ваттная лампа Par-64 с фронтальным оптическим стеклом;
6. 650-ваттная лампа Par-36 с обычным фронтальным стеклом;
7. 600-ваттная одноцокольная вольфрамовая галогеновая лампа;
8. 1000-ваттная одноцокольная вольфрамовая галогеновая лампа;
9. Двухцокольная вольфрамовая галогеновая лампа (500–2000 Вт).



Источники света без ламп накаливания

Самый доступный и самый дешевый источник света — это солнце. Яркое и красивое либо ужасное и унылое, оно каждое утро в определенное время начинает свою «работу» и светит, пока ему не предназначено «отбыть». Его световой поток, однако, абсолютно разнородный, за исключением редких местоположений, например, посреди пустыни. Оно требует от оператора огромного навыка в управлении им, чтобы изображение на экране выглядело точно так, как он задумал, смоделированным по его желанию на протяжении целых эпизодов, снятых в течение долгого времени.

Электродуговые лампы

Когда требуется большое количество управляемого светового потока, исходящего от одного источника, часто используются 225-амперные электродуговые лампы высокой интенсивности, обычно называемые прожекторами. Электродуговые лампы могут быть сделаны из подходящих угольных электродов и фильтров для имитации дневного света или вольфрамового прибора.

Прожекторы требуют особым образом сгенерированного постоянного тока высокой силы и низкого напряжения и толстого специально проложенного кабеля, соединяющего его с генератором. Такие приборы очень большие, тяжелые, и ими трудно маневрировать, им необходимо большое сопротивление, за сравнительно небольшое время выходит из строя пара угольных электродов (чуть больше чем за полчаса), вследствие чего их надо периодически выключать, чтобы они восстановились (обновились). Иногда они трещат или создают шум, либо дымятся и выделяют огромное количество тепла. За каждым прибором обычно следит отдельный электрик, если продюсер не готов вести все кинопроизводство с одним человеком, обслуживающим все прожекторы по очереди. Они требуют надежной устойчивой опоры с электродвигателем и являются существенным пунктом в любом бюджете. Но если требуется получить световой поток такого типа и мощности, которые может предоставить прожектор, то ему нет альтернативы, за исключением самых мощных металлогалогенных осветительных приборов.

Электродуговые лампы дают световой поток около 20 люменов на ватт потребляемой электроэнергии.

Электродуговые лампы никогда не следует эксплуатировать без расположенного перед ними и стекла, обычно линзы Френеля, поглощающего чрезмерное и опасное ультрафиолетовое излучение, которое они вызывают.

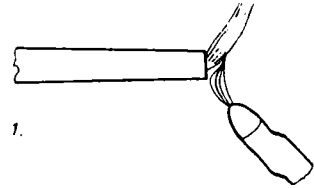
Металлогалогенные лампы

Это высокоэффективные дуговые газоразрядные лампы с парами ртути, дающие световой поток 85–102 люменов на 1 ватт электроэнергии. Металлогалогенные лампы требуют питания от сети переменного тока и должны использоваться в месте со стабилизаторами.

Излучаемый ими свет обычно пульсирует в два раза чаще, чем частота питающей сети переменного тока. Следовательно, пока не используется специальный стабилизатор, созданный специально для киносъемок и сглаживающий

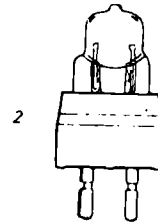
1. Электродуговые лампы

Пара угольных электродов выходит из строя чуть более чем за полчаса.



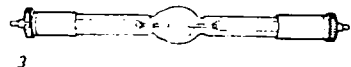
2. Металлогалогенные лампы (СID, С-SI и т. п.)

1000-ваттная компактная йодистая металлогалогенная лампа, представляющая собой дуговую газоразрядную лампу с парами ртути.



3. Металлогалогенные лампы (HMI и т. п.)

1200-ваттная металлогалогенная лампа HMI с йодидом ртути.



световые импульсы, следует проявлять осторожность и убедиться, что частота питающей сети, скорость кинокамеры и угол открывания обтюратора совместимы.

Управление солнечным светом

Огромным преимуществом солнечного света перед искусственным освещением является его дешевизна и большая область покрытия. Но, к сожалению, оно не всегда приносит пользу. Оно может быть слишком ярким (создавая темные тени), слишком высоким (затемняя глаза актеров), светить с ненужного направления и иметь неоднородный световой поток, затрудняя его равномерное падение.

Прогнозы погоды

Прогнозы погоды в регионах с умеренным климатом не всегда корректны. Если для какой-либо сцены солнце является основным источником освещения, в случае плохой погоды разумно будет подумать об альтернативе.

Много удачных кинопостановок осуществлялось при игнорировании погодных условий, когда солнечные сцены монтировались с пасмурными. Опыт и совместная работа режиссера, оператора и лаборатории могут сделать эти различия незаметными для зрителя.

Лампы с высокой яркостью

Металлогалоидные, электродуговые лампы (прожекторы) и самые мощные лампы накаливания дают требуемую яркость в зависимости от интенсивности солнечного излучения и размеров области, которую необходимо высветить, чтобы избавиться от грубых теней, вызванных солнечным светом, или чтобы заменить солнечный свет.

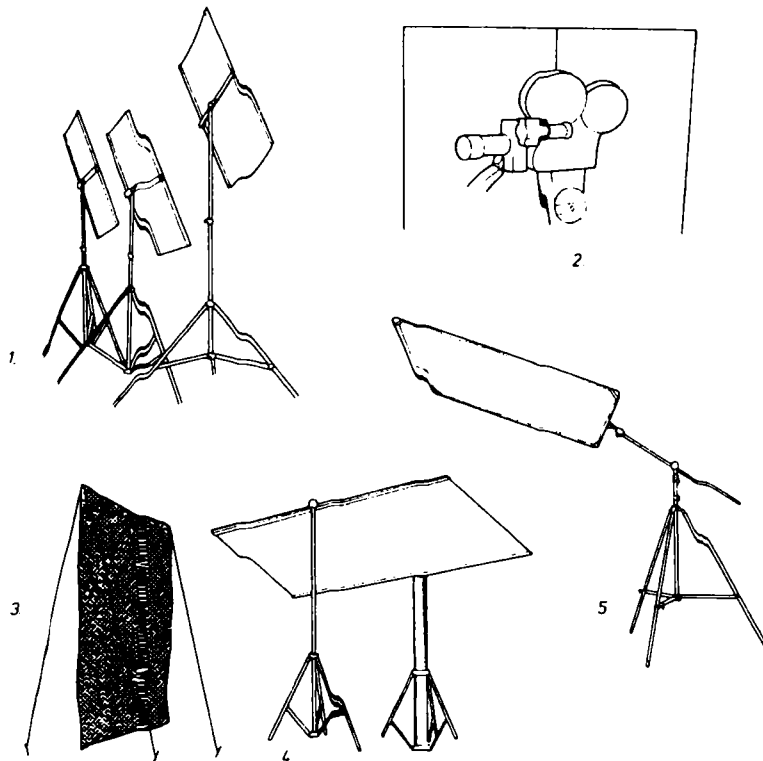
Отражатели

Отражатели могут применяться по отдельности или в массе. Идеальным материалом для отражения является пластиковое покрытие серебристого цвета. Оно может иметь различный коэффициент отражения, начиная с зеркального и заканчивая рассеивающим световой поток на значительную ширину. Пластиковые отражающие материалы выдерживают небрежное отношение, и их можно легко мыть. Дуговые отражатели рассеивают световой поток и уменьшают его интенсивность.

Если солнце находится не в нужном направлении, для удовлетворительного отражения могут использоваться два отражателя: твердый для перенаправления солнечных лучей и более мягкий обычный, рассеивающий свет на объект.

Сетки, шелковые зонты, тюлевые и шелковые рассеиватели, маски

При прямых солнечных лучах иногда требуется расположить большой кусок полупрозрачного или даже непрозрачного материала между солнцем и главными героями, чтобы использовать искусственный или отраженный свет для их независимого освещения. Таким образом можно моделировать свет в соответствии с наивысшими стандартами производства постановочных фильмов, одновременно используя солнечный свет для освещения фона. Следует внимательно следить за тем, чтобы искусственное освещение имело такую же цветовую температуру, как и фоновое.



УПРАВЛЕНИЕ ПРЯМЫМ СОЛНЕЧНЫМ СВЕТОМ

1. Закрепленные отражатели

Отражатели применяются для перенаправления солнечного света, дуговые отражатели могут также рассеивать световой поток и уменьшать его интенсивность.

2. Кусок пенопласта

Установка кинокамеры перед большими кусками белого пенопласта, отражающего достаточное количество света на объект для избавления от теней, уменьшает контраст и не дает собственного направленного света.

3. Маски

Маска, преграждающая путь прямым солнечным лучам на определенной области.

4. Сетки

Большие рамы размером 12 или 15 кв. футов (3 или 4 м²) с натянутой шелковой материей или сеткой, которыми можно манипулировать в определенной части сцены. Используются в основном для постановки света на главных героях или объектах и должны иметь индивидуальную подсветку в целях светового моделирования.

5. Шелковые рассеиватели

Шелковый рассеиватель размером 5 кв. футов (1,5 м²) может использоваться для уменьшения интенсивности прямого света, падающего на конкретного актера.

Цветобалансирующее освещение

При съемке на цветную киноплёнку весь свет, падающий на объект или на фон, должен восприниматься кинокамерой с единой цветовой температурой. Это может быть 3200 К (313 мир), когда все естественные источники света должны быть скомпенсированы оранжевыми фильтрами. Либо это может быть дневной свет, тогда оранжевый фильтр должен использоваться на самой кинокамере, что приводит к уменьшению экспозиции на $\frac{1}{2}$ диафрагмы, а все лампы накаливания должны быть скомпенсированы синими фильтрами, наполовину снижающими их эффективность. Дуговые приборы (прожекторы) могут работать с электродами естественного или искусственного (LCT) освещения и при небольшой коррекции могут использоваться с любой формой освещения.

Балансировка естественного освещения

При освещении приборами с лампами накаливания (3200 К) следует либо полностью избавляться от естественного освещения, либо на всех окнах и проемах закреплять оранжевые компенсирующие фильтры. В таком качестве могут использоваться листы твердого акрила размером 8×4 фута или длинные рулоны желатиновой или пластиковой пленки, по цвету совпадающие с фильтром Wratten 85.

Акриловые листы более предпочтительны, если требуется закрыть окно «в кадре», так как они остаются абсолютно плоскими, давая единичные отражения от каждого осветительного прибора. Гибкие же пластиковые материалы имеют тенденцию коробиться, давая многократные отражения, от которых сложно избавиться, если только они не приклеены к окну или растянуты на раме. При наклоне акрилового листа даже единичное отражение может потеряться.

Акриловые листы можно обрезать обычной пилой в соответствии с нужным размером, чтобы они совпали с оконной рамой, а можно их просто повесить с наружной стороны окна.

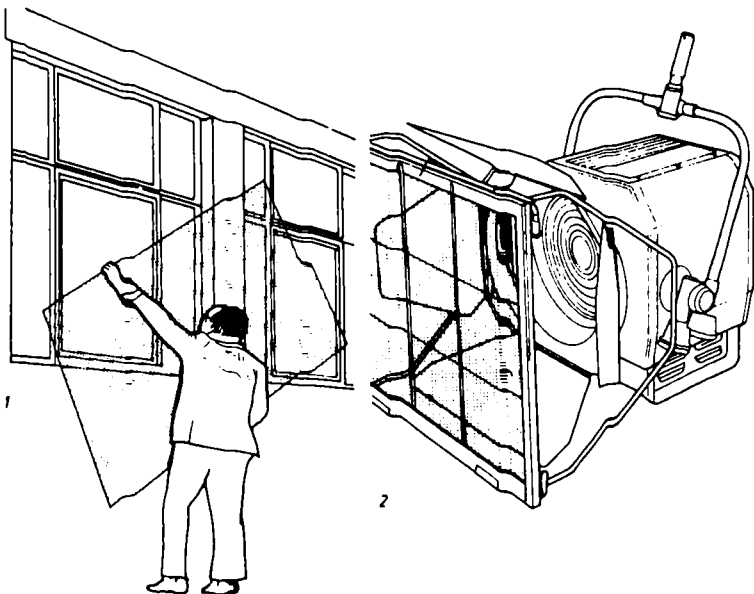
Такие фильтры могут использоваться неоднократно, но подобно другим материалам, содержащим красные частицы, они могут выцветать и их следует хранить в недоступном для света месте.

Дополнительно для балансирования яркости внешнего освещения с внутренним можно использовать нейтральные акриловые листы с коэффициентами ND 0,3; 0,6; 0,9. Они при необходимости могут быть сложены в одну пачку и меняться в соответствии и изменениями интенсивности дневного освещения, чтобы внутри она казалась постоянной.

Балансировка искусственного освещения

Приборы искусственного освещения с преобладанием красного в излучаемом световом потоке должны компенсироваться синими фильтрами, чтобы соответствовать естественному освещению.

Теплоустойчивые синие желатиновые (пластиковая пленка) или стеклянные фильтры часто уменьшают интенсивность используемого света приблизительно на 50% (1 диафрагму).



ЦВЕТОВАЛАНСИРУЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ

Оконный фильтр

1. Установка твердого акрилового листа «85» на окно. Свет, проникающий в помещение, будет сбалансирован с вольфрамовыми осветительными приборами.

Фильтр для осветительного прибора

2. Вольфрамовый осветительный прибор с синим желатиновым (пластиковым) или дихроичным фильтром для балансировки с естественным освещением.

Дихроичные фильтры (отдельные зеркала, отражающие только красную составляющую светового излучения, обеспечивая преобладание синих тонов) достаточно неоднородны по цвету пропускаемого ими светового потока, и их следует проверять перед использованием.

Существуют желатиновые фильтры в виде полного (-132 мира), половины (-66 мир) и четвертинного (-33 мира) синего цвета и, таким образом, являются наиболее управляемыми. Если необходимо сделать свет более синеватым или красноватым, чтобы соответствовать условиям съемки, достаточно лишь подобрать фильтр с требуемой степенью компенсации.

Желатиновые фильтры обычно закрепляются в рамках, располагаемых на небольшом расстоянии от осветительных приборов. Нескомпенсированный паразитный свет не должен влиять на сцену, придавая ей красноватый оттенок. Некоторые операторы-постановщики настилают, чтобы желатиновый фильтр полностью закрывал фронтальную часть осветительного прибора, чтобы с основным световым потоком фильтровался и паразитный свет.

Слишком большое количество света может оказаться таким же нежелательным, как и его недостаток

Управление яркостью осветительных приборов

Творческий подход к освещению требует управления интенсивностью любого светового потока. Наиболее простыми способами являются управление толщиной пучка или перемещение осветительного прибора ближе или дальше. Если требуется большой контроль, может возникнуть необходимость смены лампы на большую или меньшую. Некоторые лампы имеют по две нити, в этом случае световой поток может быть вдвое уменьшен или увеличен при включении одной или обеих нитей.

Реостаты

Устройства с переменным сопротивлением (реостаты) могут встраиваться в электрическую цепь осветительных приборов для уменьшения их яркости. Кроме того, это также снижает цветовую температуру ламп, так что реостаты могут использоваться при съемке на цветную киноплёнку, только пока изменения цвета не станут заметными.

Уменьшение напряжения питания влияет на световой поток следующим образом:

Напряжение лампы	Напряжение сети	Цветовая температура К	Цветовая температура миры	Световой поток
120 (240)	120 (240)	3200	312,5	100%
120 (240)	110 (220)	3100	322	75%
120 (240)	100 (200)	3000	333	55%
120 (240)	90 (180)	2900	345	38%

Напряжение в патроне лампы всегда должно быть корректным. Полезным аксессуаром для проверки напряжения является вольтметр.

Если изменяется цветовая температура всего светового потока, то это может быть серьезная проблема, так как общую коррекцию можно выполнить при печати. Когда снижается яркость одного или двух приборов, особенно если они освещают лицо актера, то эти изменения становятся заметными.

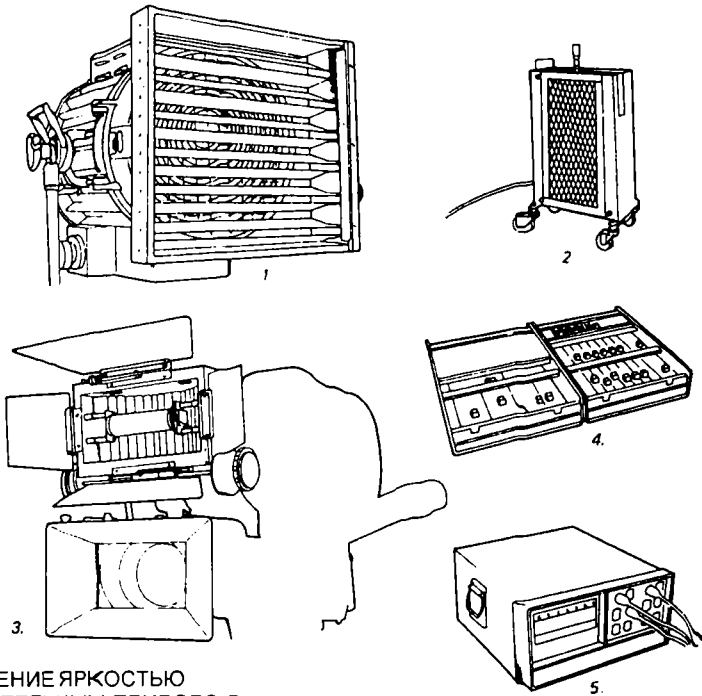
Реостаты обычно используются, когда актер включает свет или зажигает свечу в кадре. Они дают более мягкий эффект и сглаживают скачок от темного к яркому или наоборот. Реостаты для осветительных приборов мощностью более 5000 Вт представляют собой достаточно большие и тяжелые устройства.

Заслонки и отражатели

Общим средством уменьшения интенсивности светового потока без влияния на цветовую температуру для всех осветительных приборов является наличие шторок или отражателей. Они очень эффективны, особенно на расстоянии. Но световой поток не должен расщепляться на лучи, и интенсивность в верхней части изображения должна быть точно такой же, как и в нижней.

Сетки и из проволоки (рассеиватели)

Сетки из проволоки из нержавеющей стали или титана могут располагаться прямо перед осветительным прибором для уменьшения его яркости. Такой



УПРАВЛЕНИЕ ЯРКОСТЬЮ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

1. Регулируемые заслонки

Контролируют яркость осветительного прибора, не влияя на его цветовую температуру.

2. Реостат

Реостат для 5000-ваттного осветительного прибора, работающий от постоянного и переменного тока.

3. Накамерный осветительный прибор Panawision «Panalite»

Этот прибор имеет регулируемый отражатель для уменьшения светового потока и особенно удобен для закрепления на студийных кинокамерах.

4. Пульт управления диммерами Berkeley Colortran

Используется для управления диммерным блоком 5.

5. Диммерный блок Berkeley Colortran

Состоит из диммеров 12×3,6 кВт и 6×6,6 кВт, работает только от сети переменного тока.

способ особенно полезен, когда требуется управление только частью светового потока, чтобы выравнивать яркость света, падающего на объект с разных сторон. Например, если один прибор освещает двух человек, один из которых находится на расстоянии 5 футов, а другой — 10 футов, световой поток, падающий на ближнего человека, может быть уменьшен при помощи проволочной сетки, перекрывающей только часть фронтальной плоскости осветительного прибора.

Какое количество света?

Оператора часто призывают оценить, какое количество света необходимо для освещения конкретного объекта. Это может быть туалет, комната, холл, кафедральный собор или футбольное поле.

Большинство английских и американских операторов в качестве единицы измерения используют футо-свечи. Все остальные работают с люксами. 1 футо-свеча = 10,76 люкс, 1 люкс = 0,09 футо-свечей.

Уровни освещенности

При съемке в условиях существующего освещения оператор устанавливает экспозицию в соответствии с уровнем освещенности, но там, где сцена должна быть освещена, он выставляет заранее определенный уровень, в соответствии с выдержкой, с которой он собирается работать. Например, при съемке с диафрагмой T5,6 на киноплёнку EI 100 (с нормальной экспозицией 1/50 сек.) требуется уровень освещенности 400 футо-свечей (4300 люкс).

При освещении очень больших площадей сэкономить средства поможет более чувствительная киноплёнка (EI 400 или более), более светосильный объектив, кинокамера с более широким углом открывания объектура (200° и ускоренное проявление киноплёнки (EI 1000 или более).

Очень низкие уровни освещенности имеют преимущество в том, что любые внутрикадровые источники света, например, уличные фонари, фары транспортных средств или естественный свет из окон, лучше выделяются.

Эффективность осветительных приборов

Количество света, производимое различными осветительными приборами, чрезвычайно варьируется. Приборы направленного света со встроенными отражателями и фокусирующими линзами дают наиболее эффективный световой поток в соответствии с потребляемой мощностью, но их недостаток в том, что направление светового пучка можно менять только переориентацией ламп в различных направлениях. Светильники Френеля являются наиболее управляемыми, они дают самые четкие тени, но сравнительно малоэффективны. Приборы рассеянного света, распределяющие световой поток на большой площади, самые неэффективные, но дают самые мягкие тени.

Если известна предельная интенсивность светового пучка (в свечах) осветительного прибора конкретного типа в конкретной точке луча или уровень освещенности на определенном расстоянии, при помощи соответствующих таблиц можно вычислить уровень освещенности на других расстояниях.

Поскольку осветительные приборы различных типов очень сильно отличаются друг от друга, операторам рекомендуется измерять световой поток, излучаемый наиболее часто используемыми приборами, и сверять полученные значения с предельной интенсивностью светового пучка при минимальном и максимальном угле падения. Данные в таблицах производителей осветительных приборов, касающиеся их характеристик, не всегда надежны и точны даже для новых ламп, а у оборудования, бывшего в употреблении, характеристики могут отличаться от табличных еще сильнее.

Оценка светового покрытия

Ни один осветительный прибор, применяющийся в кинематографии, не дает абсолютно равномерного освещения. В обычную практику вошло измерение уровня освещенности в центральной и самой яркой части светового пучка и освещаемой площади в рамках тех границ, где интенсивность падает на 50%, по сравнению с центром.

При помощи карманного калькулятора по следующей формуле можно вычислить уровень освещенности: освещенность = предельная интенсивность в свечах ÷ расстояние ÷ расстояние. Если вычисления осуществляются в футах, то результат будет выражен в футах-свечах; если в метрах — результат выражается в люксах. Такие вычисления являются неточными для расстояний, превышающих фронтальный диаметр осветительного прибора менее чем в 20 раз.

Таблицы вычисления количества света

Если известна предельная интенсивность светового пучка (в свечах) конкретного осветительного прибора в конкретной точке луча или уровень освещенности на определенном расстоянии, при помощи приведенных ниже таблиц можно вычислить уровень освещенности на других расстояниях. (Полученные значения некорректны для расстояний, превышающих фронтальный диаметр осветительного прибора менее, чем в 20 раз.)

Предельная интенсивность (в свечах)	Расстояние (в футах)										
	10	12	15	17	20	25	30	40	50	60	75
	Освещенность (в футах-свечах)										
10000	100	70	44	35	25	16	11	6	4	3	2
15000	150	100	67	50	37	24	17	10	6	4	3
22500	225	155	100	75	55	36	25	14	9	6	4
22750	350	235	150	115	85	54	37	21	13	9	6
50000	500	350	220	175	125	80	55	30	20	14	9
75000	750	500	333	260	200	120	85	50	30	21	13
115000	1150	800	500	400	300	180	125	70	45	32	20
170000		1200	750	600	425	270	190	110	70	48	30
250000			1100	850	625	400	280	150	100	70	44
400000				1400	1000	650	450	250	160	110	70
600000					1500	1000	650	375	240	160	100
900000						1500	1000	560	360	250	160
	Расстояние (в метрах)										
	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12	15	18	22
	Освещенность (в люксах)										
10000	1100	800	625	400	275	160	100	70	45	30	21
15000	1700	1200	940	600	400	235	150	100	67	45	30
22500	2500	1850	1400	900	625	350	225	155	100	70	45
33750	3750	2750	2000	1350	1000	525	337	235	150	100	70
50000	5500	4000	3000	2000	1400	780	500	350	220	155	100
115000	8000	6000	4500	3000	2000	1200	750	520	333	230	150
170000	13000	10000	7000	4600	3200	1800	1150	800	500	350	240
250000		14000	10000	6800	5000	2600	1700	1200	750	525	350
400000			16000	10000	7000	4000	2500	1700	1100	770	500
600000				16000	11000	6250	4000	2750	1750	1200	800
900000					17000	9400	6000	4200	2700	1850	1200
						14000	9000	6250	4000	2800	2000

Сколько света дают осветительные приборы

Дизайн осветительного прибора влияет на количество излучаемого полезного светового потока, ширину и равномерность светового пучка, его возможность формирования теней и управляемость. Лампы направленного (PAR 36 и 64) и заливающего света, окруженные эллиптическими отражателями, дают наиболее приемлемый свет, светильники Френеля — наиболее управляемый и мягкий свет, слегка рассеивающийся на широкой площади, наименее эффективный с точки зрения концентрации.

Измерение светового потока

Лампа, светящая на плоскую гладкую поверхность, показывает распределение светового потока.

Область приемлемого распределения света ограничивается теми размерами, где интенсивность светового потока падает наполовину относительно центральной части. Углом падения светового пучка считается угол падения луча с половинной интенсивностью, направляющегося обратно в сторону осветительного прибора. Чтобы вычислить возможности конкретного осветительного прибора, может потребоваться знание угла падения светового пучка, особенно при его минимальной и максимальной ширине. Если под рукой нет проверенных данных от производителя, самым простым способом определения угла падения светового пучка является расположение осветительного прибора под корректными углами к стене (как минимум, на расстоянии, в 20 раз превышающем диаметр фронтальной части прибора), после чего следует включить его, провести экспонетром по ширине пучка, отметить в яркость в его центре и обозначив точки, где интенсивность падает наполовину, начертить на полу две линии от этих точек по направлению к прибору и измерить получившийся угол транспортиром. Более точные вычисления можно осуществить при помощи следующей формулы:

$$\frac{\text{угол пучка}^\circ}{2} = \frac{\frac{1}{2} \text{ ширины пучка}}{\text{расстояние}} \times 2$$

Чтобы вычислить угол падения пучка при помощи электронного калькулятора с тригонометрическими функциями, сделайте следующее:

$$\text{ширина пучка; } \div; 2; \div; \text{расстояние; } =; \text{tg}^{-1}; \times; 2; =$$

Если известны расстояние и угол падения пучка, его ширина и область распределения могут быть вычислены при помощи следующей формулы:

$$\text{ширина пучка} = \text{расстояние} \times \text{tg} \frac{(\text{угол пучка}^\circ)}{2} \times 2$$

или программированием тригонометрических функций калькулятора:

$$\text{угол пучка}^\circ; \div; 2; \text{tg}; \times; \text{расстояние}; \times; 2; =$$

УГОЛ ПАДЕНИЯ ПУЧКА/ПЛОЩАДЬ ОСВЕЩЕНИЯ

Если известен угол падения светового пучка, то площадь освещения на определенном расстоянии может быть вычислена по следующей таблице.

Площадь освещения — расстояние (в футах и дюймах)

Угол пучка°	10	12	15	17	20	25	30	40	50	60	75
Ширина пучка (50% от предельной освещенности)											
10	1-9	2-1	2-7	3-0	3-6	4-4	5-3	7-0	8-9	10-6	13-1
15	2-8	3-2	3-11	4-6	5-3	6-7	7-11	10-6	13-2	15-9	19-9
22	3-	4-8	5-10	5-7	7-9	9-8	11-7	15-6	19-5	23-4	29-0
30	11	6-6	8-0	9-1	10-9	13-5	16-0	21-6	26-9	32-0	40-0
40	5-4	8-9	11-0	12-4	14-6	18-2	21-9	29-0	36-0	44-0	55-0
60	7-3	13-9	17-6	19-6	23-0	29-0	35-0	46-0	58-0	69-0	87-0
	11-6										

Расстояние (в метрах)

	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10	12	15	18	22
10	0,52	0,61	0,70	0,78	0,87	1,05	1,40	1,75	2,07	2,62	3,15	3,85
15	0,79	0,92	1,05	1,18	1,32	1,58	2,11	2,65	3,16	3,95	4,74	5,80
22	1,17	1,36	1,55	1,75	1,94	2,33	3,11	3,90	4,67	5,80	7,00	8,55
30	1,61	1,88	2,14	2,41	2,68	3,22	4,29	5,35	6,43	8,00	9,65	11,80
40	2,18	2,55	2,91	3,28	3,64	4,37	5,82	7,30	8,74	11,00	13,10	16,00
60	3,15	4,04	4,62	5,20	5,77	6,93	9,24	11,50	13,86	17,50	21,00	25,00

Если известен угол падения пучка, по следующей формуле можно вычислить, на каком расстоянии следует размещать осветительный прибор, чтобы он освещал определенную площадь:

$$\text{Расстояние} = \frac{\text{ширина пучка}}{2} \div \text{tg} \frac{\text{угол пучка}^\circ}{2}$$

либо при программировании тригонометрических функций калькулятора:

$$\text{Угол пучка}^\circ \div 2; \text{tg}; \text{M} \div; \text{C}; \text{ширина пучка}; \div; 2; \div; \text{RM}; =$$

Светильники Френеля

Размещение отражателя за лампой для концентрации светового потока делает осветительный прибор более эффективным; размещение собирающей линзы перед лампой для фокусировки светового пучка делает его более управляемым.

Линза Френеля представляет собой единую плоско-выпуклую линзу в форме спирали.

Линза Френеля позволяет управлять шириной светового пучка, эта функция применяется для изменения площади освещения или его интенсивности в конкретной точке.

Для максимальной светоотдачи периодически следует проверять взаимное расположение лампы и отражателя на оптической оси относительно линзы Френеля.

Вольфрамовые галогенные лампы

Как уже было сказано, вольфрамовые галогенные лампы более эффективны, нежели лампы накаливания, с точки зрения светоотдачи на протяжении длительного времени и, таким образом, являются более предпочтительными. Существуют специальные лампы, которые могут работать с любым светильником Френеля вместо изначально использующихся ламп накаливания.

Если в светильнике Френеля используется вольфрамовая галогеновая лампа, можно получить более широкий световой луч благодаря тому, что эти лампы компактнее, что позволяет размещать их ближе к линзе.

Двойная нить

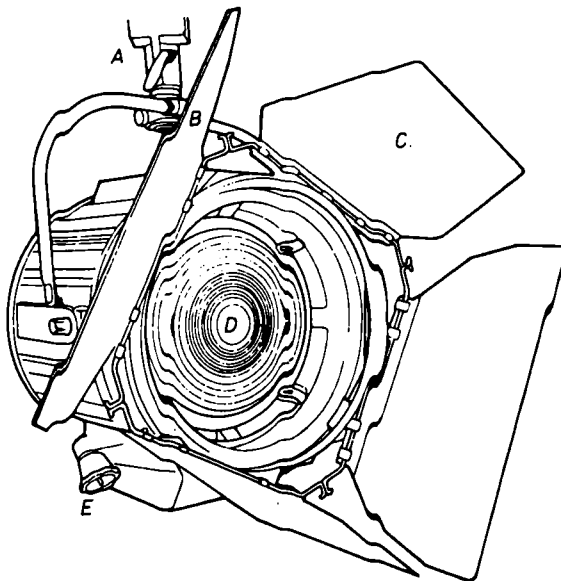
Очень полезным типом ламп являются лампы, имеющие две нити, которые при размещении в подходящей колбе могут включаться отдельно. Таким способом можно вдвое уменьшить или увеличить светоотдачу осветительного прибора, не влияя на его цветовую температуру.

Чистота

Линзы Френеля и ламповые отражатели притягивают пыль, которая припекается к их поверхности. Для максимальной светоотдачи лампы линзы и отражатели следует часто и тщательно протирать.

Безопасность

Когда осветительные приборы закрепляются над людьми, ко всем отсоединяемым элементам, т. е. к шторкам и фильтрам, следует привязать страховочные тросы, чтобы в случае падения они не нанесли людям травмы.



СВЕТИЛЬНИКИ ФРЕНЕЛЯ

Конкретно эта модель может подвешиваться на рельсовой конструкции или устанавливаться на штативе, работать с лампами с одной или двумя нитями, поворачиваться напрямую или дистанционно при помощи длинного шеста.

Различные модели работают с лампами мощностью 100, 200, 750, 1000, 12 50/2500, 2000, 2500/5000, 5000 или 100 00 Вт.

Управление светильниками Френеля

Благодаря своей тщательно разработанной оптической системе, т. е. отражателю и линзам Френеля за и перед лампой, светильники Френеля предоставляют большие возможности в управлении, нежели любой другой тип осветительных приборов, хотя и не столь эффективные с точки зрения излучаемого светового потока, они расширяют творческие возможности при световом моделировании, особенно на светотеневых переходах.

Дверные проемы, арки или окна, не существующие в реальности, могут быть смоделированы при помощи соответствующих теней на стене. При смещении лампы в сторону линзы Френеля, световой луч расширяется, при возврате назад — луч сужается. Когда светильник Френеля только устанавливается, его луч может быть сужен, чтобы определить центр его падения, а затем расширен до необходимой величины. Если оператор или главный осветитель захочет проверить установку светильника Френеля, ему следует встать на место актера и посмотреть на включенный прибор через темное стекло или контрастный фильтр. Нить должна быть видна в виде яркой точки в центре линзы Френеля.

Шторки

Прикрепляемые к фронтальной части осветительного прибора непосредственно перед линзой, шторки представляют собой большие откидные створки, которые могут открываться, закрываться и вращаться, подобно осветительному прибору. Они управляют распределением светового потока, создают тени и предотвращают распространение паразитного света и его попадание в объектив кинокамеры или куда-либо еще, где его присутствие будет лишним. Имея наибольшую эффективность, когда ширина светового луча максимальна, они не дают практически никакого эффекта при попытке смягчить границы светового пучка, когда его ширина минимальна.

Если шторки производят вертикальный световой пучок, то считается, что они располагаются «по-английски», а если они производят горизонтальный пучок — то «по-китайски».

Тубусы представляют собой широкие трубки, закрепляемые на фронтальной части осветительного прибора. Они придают световому лучу форму круга в сечении.

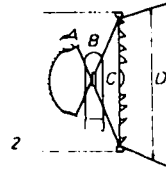
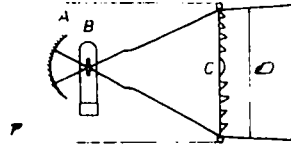
Использование шестов

Осветительные приборы, высоко подвешенные на специальных конструкциях и находящиеся вне досягаемости для управления световым потоком, могут иметь специальные регуляторы в форме конусов с поперечной полоской. Для активизации различных регулировок осветительного прибора в эти конусы могут вставляться длинные шесты с крючками на концах. При помощи шеста можно включить или выключить прибор, переместить его по горизонтали или вертикали, расширить или сузить световой луч, а также открыть или повернуть шторки (для быстрой идентификации регуляторы имеют индивидуальные цвета).

Осветительный прибор с отражателем

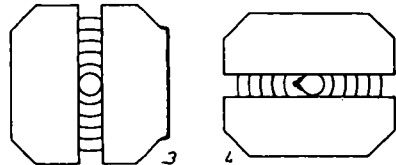
1. Прибор, дающий узкий луч;
2. Прибор, дающий широкий луч. Когда лампа и отражатель находятся далеко от линзы Френеля, световой пучок получается узким. Когда лампа и отражатель находятся рядом с линзой Френеля, световой пучок получается самым широким.

- A. Отражатель;
B. Лампа;
C. Линза Френеля;
D. Пучок света



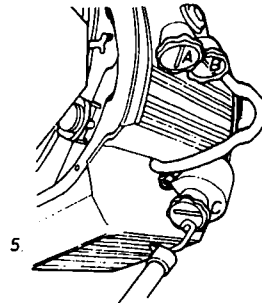
Шторки

3. Шторки, расположенные «по-английски».
4. Шторки, расположенные «по-ки тайски».



Использование шеста

- Регуляторы для шеста.
- A. Поворот по вертикали;
 - B. Поворот по горизонтали;
 - C. Управление шириной пучка.



Точечное освещение

Когда оператор хочет осветить очень небольшой участок, настольно небольшой и неоднородный, что он не сможет корректно поставить свет при помощи шторок или беспорядочно оградить экранами и т. п., поперек фронтальной части осветительного прибора можно разместить алюминиевую фольгу, подобную той, которая применяется на кухнях при печении тортов, с проделанным в ней отверстием необходимого диаметра, чтобы через него проходило только необходимое количество света.

Общее освещение

« Большое количество света при минимальных возможностях регулирования » — это с праведливая характеристика всех вольфрамовых галогеновых светильников, н е имеющих во фронтальной части линзы Френеля.

Приборы с открытыми лампами

Г олая вольфрамовая галогенная лампа с открытой фронтальной частью и эффективны м отражателем сзади дает больше света, нежели эквивалентный ей светильник Френеля. Путем перемещения лампы относительно отражателя здесь можно изменять диаметр светового пучка и интенсивность, но шторки здесь абсолютно нэффективны, за исключением создания легких теней. Если требуется создать четкую тень, на некотором расстоянии от такого осветительного прибора следует расположить флаг или гобо.

Т акие светильники, будучи компактными и эффективными, используются в качестве неб ольших и легких приборов, которые можно легко и недорого перевозить. Ново стийные и документальные операторы особенно часто ими пользуются . Существуют приборы на 250, 650, 800, 1000 и 2000 Вт.

Мультиламповые приборы

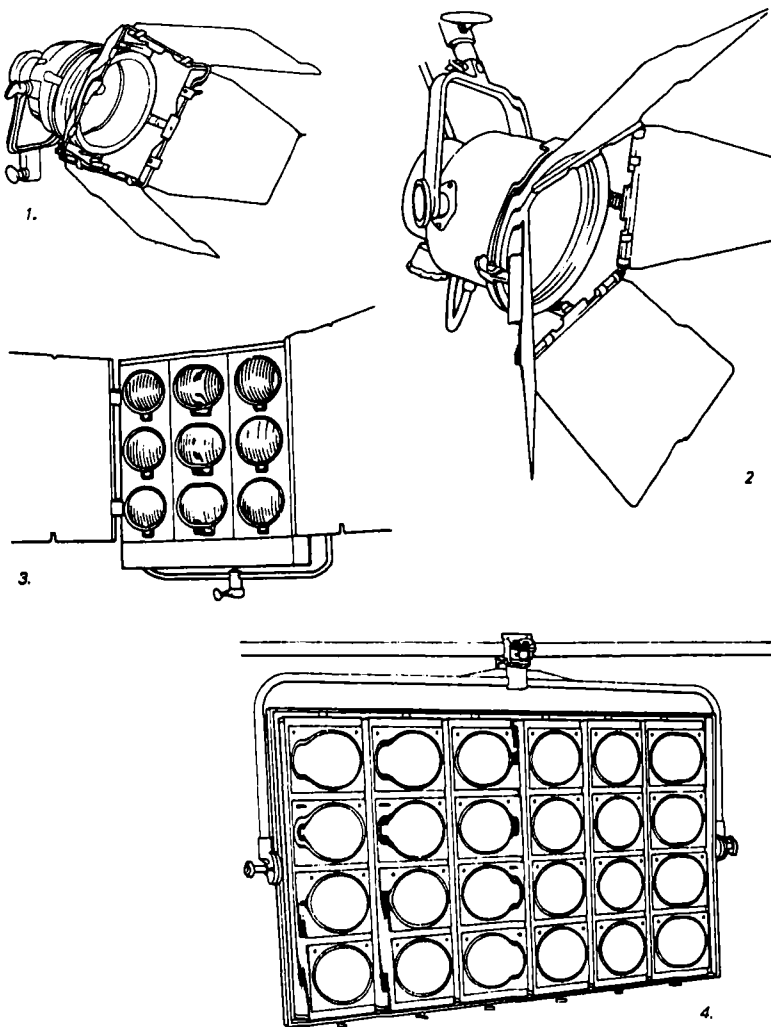
Н есколько компактных 650- или 1000-ваттных вольфрамовых галогеновых ламп на правленного света, каждая из которых имеет параболический алюминиевый отражатель (благодаря чему их называют пар-лампами) и фронтальную соби рающую линзу, часто объединяются в группы по 4, 6 ,9, 12 или более ламп. Группу из девяти 650-ваттных пар-ламп PAR 36 часто называют «девятисламп овой», или «мини-прожектором».

Г руппы из 12 или более 1000-ваттных пар-ламп PAR 64 часто называют «макси-прожекторами», а группы из 24 пар-ламп — «динолайтами». Такие осветительные приборы часто подвешиваются очень высоко, давая интенсивное обще е заполнение.

М ультиламповые светильники обычно имеют функцию включения и выключения отд ельных ламп для уменьшения или увеличения светотдачи без изменения ц ветовой температуры. Когда горят только несколько ламп, скажем две или четыре, и прибор располагается близко от человека или предмета, возник ает опасность появления множества теней.

Н аиболее экономичными для использования пар-лампами считаются плоские б елые лампы, рассчитанные на напряжение 120 В. Обычно они работают в паре или блоками, где напряжение питания составляет 220 или 240 В. Они постав лаются с узкой, средней и широкой оптическими системами, но большинство компаний в качестве стандарта поставляет их со средней оптической системой.

Девятиламповый осветительный прибор «FAY» требует источника питания напряжением 120 В и силой тока 50 А, а также подходящего толстого кабеля. Иногда большим преимуществом обладает объединение небольших групп, так, чтобы можно было использовать более тонкие кабели. Например, четыре 120-вольтовых лампы, работающие попарно и объединенные в группу, требуют



ОБЩЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ

1. 650-ваттный кварцевый источник света «Red head»; 2. Двухкиловаттный кварцевый источник света «Blond»; 3. 9×650-ваттный «мини-прожектор»; 4. 24×1000-ваттный макси-прожектор.

менее 11 А от 240-вольтовой сети и могут подключаться к обычной бытовой розетке. Две таких «четырёхламповых» группы могут располагаться бок о бок, формируя «восьмиламповый» осветительный прибор с отдельным питанием.

Мультиламповые осветительные приборы часто используются совместно с белыми отражателями, давая мягкое отраженное освещение.

Приборы рассеянного света

Современная цветная киноплёнка не требует освещения с очень сильной интенсивностью, какое было во времена черно-белой плёнки, когда объект на переднем плане отделялся от фона.

Приборы рассеянного света, освещающие большую площадь от большого источника, дают бестеневое освещение, подобное северному небу, очень мягкое и подходящее как актёру, так и оператору с определённым уровнем мастерства.

Бестеневое освещение предполагает, что осветительный прибор имеет широкую основу. Таким образом, некоторые приборы рассеянного света имеют 4 фута (1,2 м) по диагонали. Существуют приборы и меньших размеров, которые дают бестеневое освещение, если располагаются бок о бок, формируя широкий источник.

Приборы рассеянного света часто используются совместно с приборами прямого света для создания заполнения, уменьшающего контрастность освещения без появления двойных теней.

Боксы, широкоизлучатели и ковши

Светильники с одной или двумя открытыми лампами, окруженными белым матовым отражателем, часто располагаются вблизи кинокамеры в качестве приборов заполняющего света. Они смягчают тени вокруг глаз актёров, а также под носами и подбородками и дают живые точечные отражения в зрачках.

Софтбоксы и широкие приборы

Светильники, закрепленные на кинокамерах сразу же над объективами, также применяются для заполнения теней на лицах актёров, особенно при съёмке крупных планов.

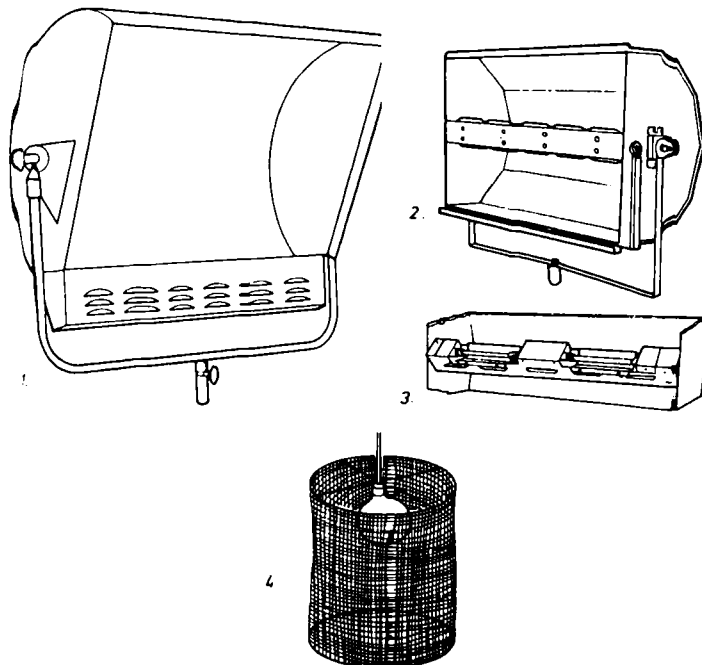
Если расстояние между актёром и кинокамерой увеличивается или сокращается, необходимо управлять интенсивностью светового потока, чтобы сохранять постоянный уровень освещённости. Это не должно влиять на цветовую температуру и даже на область распространения светового потока. Уменьшение светоотдачи осуществляется путём наложения перед осветительным прибором нескольких слоёв достаточно толстого материала с мелкими отверстиями, при этом нет необходимости уменьшать подаваемое напряжение, что, естественно, привело бы к покраснению света (см. стр.160).

Размещение в павильоне

Группы больших ламп, окруженных проволочными рамками и задрапированных белыми сетками, иногда подвешиваются в павильоне высоко над головой. Они дают очень мягкое общее заполнение, подобное белому небу, и особенно полезны, когда требуется осветить большие натурные объекты, например, уличные сцены.

В США такие устройства известны как «куриные клетки».

Круглые широкоизлучатели и большие белые диски по 2 или 3 фута в диаметре с единичными 5000- или 10000-ваттными лампами перед ними все



ПРИБОРЫ РАССЕЯННОГО СВЕТА

1. 4000-ваттный прибор рассеянного света; 2. 2000-ваттный прибор рассеянного света "Zar"; 3. Ламповый патрон, вращающийся при замене ламп; 4. Лампа в павильоне, окруженная белой сеткой.

еще используются в съемочных павильонах для освещения циклограмм и фонов. По сравнению с современным освещением циклограмм, применяемым в телевизионных студиях, они очень неэффективны и с ними очень сложно добиться абсолютно ровного освещения, но... традиции есть традиции.

Цветовая температура

Все данные типы осветительных приборов работают с отраженным светом, отсюда следует, что отражающие поверхности должны быть абсолютно белыми и чистыми в целях их большей эффективности.

Бе стеновое освещение

При отсутствии приборов рассеянного света или если требуется более широкий световой поток, обычные осветительные приборы, такие как светильники Френеля, фоголампы и даже дуговые и металлогалогенные приборы, могут давать широкое плоское освещение при отражении от больших белых поверхностей или при расположении большого листа прозрачного материала между осветительным прибором и освещаемым объектом. Такой лист может иметь диагональ 10 футов (3 м). При отдалении отражателя или рассеивателя от осветительного прибора тени становятся более мягкими.

Рассеянный свет

Самой простой готовой к использованию белой поверхностью, при помощи которой можно рассеять световой поток, особенно в интерьере, является потолок. Световой поток может быть направлен вверх и при необходимости отрегулирован шторками, флажками или гобо, чтобы прямой свет не падал на объект.

Точно так же свет можно рассеять при помощи белой стены или окрашенного в белый цвет листа фанеры или оргалита, закрепленного в необходимом положении. Для этих же целей в интерьеры часто приносятся и куски белого пенопласта. Их преимущество в легкости, небольшой гибкости и дешевизне. Эти куски можно разломать, чтобы они вписывались в некоторые ограниченные пространства. В Соединенных Штатах популярны коврики с серебристым покрытием, используемые туристами.

Дополнительным преимуществом использования рассеянного света в ограниченном пространстве является то, что осветительный прибор можно расположить высоко и не на проходе, а отражающая поверхность занимает минимум пространства, гораздо меньше, нежели потребовалось бы подобному прибору рассеянного света.

Рассеивающие материалы

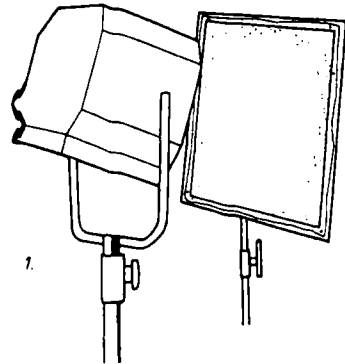
Чтобы рассеять и расширить освещаемую площадь, на небольшом расстоянии от прибора, излучающего прямой свет, можно расположить различные материалы. Наиболее часто используемыми благодаря своей дешевизне являются калька, жиронепроницаемая бумага, теплоустойчивый пластик молочного оттенка или другие подобные материалы.

Матовое стекло может использоваться с широкими осветительными приборами и с подобными им. Такое стекло часто разрезается на мелкие полоски, чтобы избежать его растрескивания вследствие нагревания.

Области, на которые падает направленный свет, могут создаваться путем прорезания отверстий в рассеивающих материалах. Для увеличения рассеяния эти отверстия могут заклеиваться прозрачной пленкой.

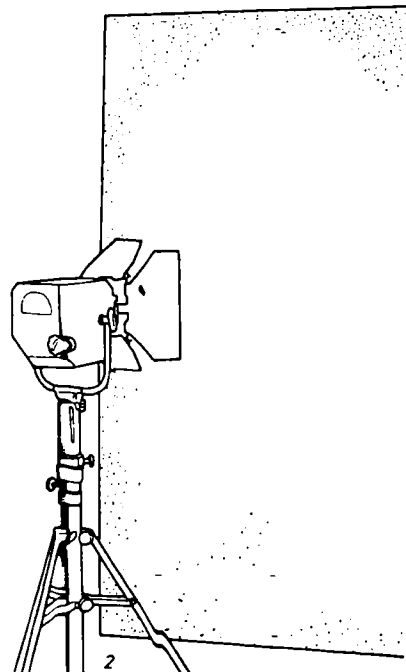
1. Светопропускание

Большой кусок рассеивающего материала, например кальки, располагается между осветительным прибором и освещаемым объектом



2. Отражение

Лампа накаливания, направленная на поверхность из белого пенопласта, дает мягкий рассеянный свет.



Электродуговые приборы (прожекторы)

Если возникает такая необходимость и у вас есть время и средства, 225-амперные электродуговые приборы (прожекторы) могут использоваться для заполнения грубых теней, создаваемых солнцем, имитации солнца и/или освещения большой площади одним источником и с одного направления. Такие прожекторы очень тяжелые, требуют генератора постоянного тока, толстых кабелей, тяжело перевозятся, каждый прибор требует отдельного обслуживающего электрика и много времени для установки по сравнению с другими осветительными приборами, а также восстановления и замены электродов каждые несколько минут.

Однако, когда требуется большое количество управляемого света, прожекторам нет альтернативы.

Современные модификации

Те, кто еще не работал с современными легкими и компактными дуговыми осветительными приборами, могут неохотно использовать прожекторы благодаря рассказам и опыту из прошлого, но, как и все остальное оборудование, использующееся в кинопроизводстве, за последнее время прожекторы очень сильно видоизменились и стали более легкими, имеют меньшие размеры и их использование перестало быть такой драмой, как прежде.

Существуют два легких прибора, оба требуют одинакового питания (225 ампер), один имеет стандартную 24 3/4-дюймовую (630 мм) линзу Френеля, а другой — 14-дюймовую (355 мм).

Модели «бэббиков» могут поставляться с различными собирающими линзами Френеля, «горячая» линза дает более широкий угол, нежели «холодная».

Устаревшие модели

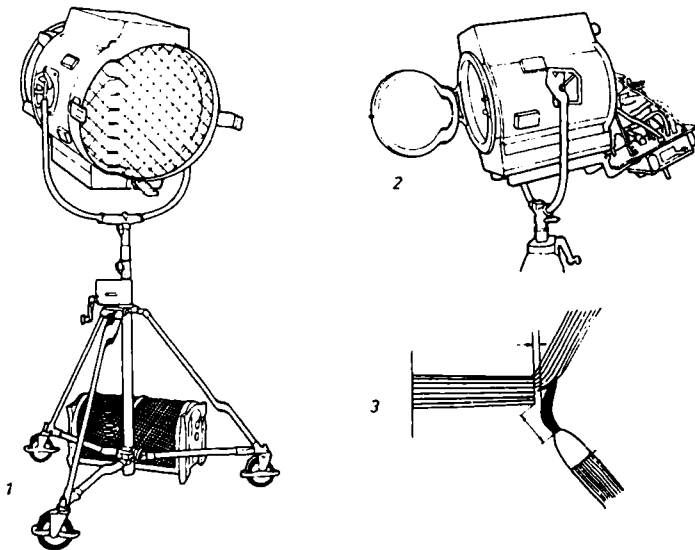
Несмотря на предшествующие замечания предыдущее поколение оборудования, где механизм может отсоединяться от корпуса осветительного прибора для упрощения переноски и транспортировки, все еще активно используется.

Поскольку общий вес полноразмерного прожектора достаточно значительный, такие осветительные приборы не могут располагаться на стандартных стойках, им нужны специальные опоры, рассчитанные на большой вес, обычно называемые «молеваторами», которые имеют электрическую систему подъема, получающую такое же электропитание, как и сам осветительный прибор.

Технические характеристики

225-амперная электродуговая лампа требует питания от сети постоянного тока напряжением 73 В. Возле патрона лампы в цепи должно находиться сопротивление, которое понижает напряжение со 115 В, стандартного для электросети, до необходимой величины.

Электричество подводится к паре электродов, которые приближаются друг к другу, образуя электрическую дугу, а затем расходятся, создавая интенсивный световой пучок.



ЭЛЕКТРОДУГОВЫЕ ПРИБОРЫ

1. Прожектор

225-амперный легкий прожектор, закрепленный на легкой подъемной стойке, с сопротивлением.

2. «Бэбик»

«Бэбик» с открытой 14-дюймовой линзой Френеля и с выкрученным механизмом.

3. Электроды

Изображение стандартной электрической дуги относительно электродов, располагаемых на неизменном расстоянии друг от друга во время работы лампы.

Во время образования электрической дуги электроды расходятся, а автоматический механизм постоянно удерживает электроды на определенном расстоянии друг от друга.

Цветовая температура

Цветовая температура светового потока, образуемого электродуговой осветительным прибором, может определяться типом используемых электродов и фильтров:

Свет	Тип электрода	Фильтр
Дневной свет 3200 K (312 мир) 3200 K (312 мир)	Белое свечение Белое свечение Желтое свечение	WFG, Y1 MT2+Y1, MT/Y, Полный CTO YF

Освещение циклоамы

Существуют специальные приборы для освещения циклоамы и фонов, имеющих несимметричное распределение света, так что большие площади можно равномерно осветить при помощи одних только подвешенных сверху светильников.

Размещение приборов для циклоамы

Чтобы добиться равномерного распределения света на различных расстояниях, необходимо использовать отражатель сложной формы. Из этого следует, что такое же внимание следует уделять углу расположения и расстоянию осветительного прибора относительно освещаемого им фона, а также расстоянию между осветительными приборами.

Например, чтобы осветить поверхность высотой 26 футов (8 м), типичный прибор для освещения циклоамы должен находиться на уровне подвесной конструкции на расстоянии 10 футов (3 м) от потолка и 8 футов (2,5 м) от освещаемого фона и наклонен вниз на угол 20°.

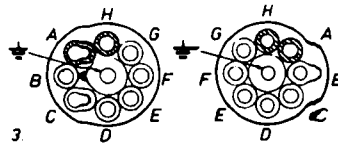
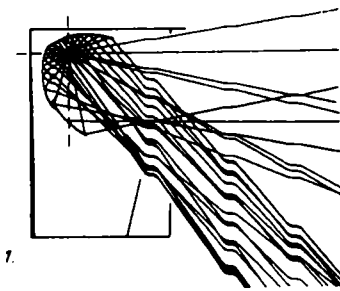
Существуют специальные светильники, устанавливаемые на полу, когда нет возможности подвесить прибор сверху.

Разводка кабеля для приборов циклоамы

Когда осветительные приборы циклоамы объединяются в группы по четыре светильника, каждый из которых имеет свой цветочный фильтр, в стационарных условиях удобнее всего использовать специальный мультикордовый 9-жильный кабель.

Традиционная подсветка фона

В павильонах для освещения фона очень часто используются светильники с открытыми лампами и простыми матовыми отражателями, называемые круглыми широкоизлучателями. Поскольку они дают симметричное распределение света, их следует размещать на большем расстоянии от освещаемой поверхности, нежели более современные светильники.



цвет 2	цвет 1
соединение C-D	соединение A-B
цвет 4	цвет 3
соединение G-H	соединение E-F

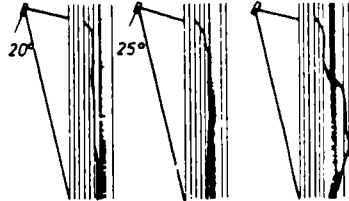
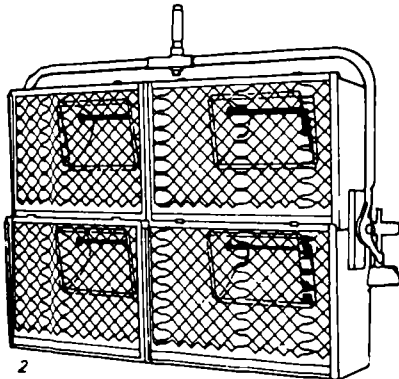


фото-свечи

ОСВЕЩЕНИЕ ЦИКЛОРАМЫ

1. Верхнее освещение

Несимметричное распределение света прибора цикло рамы.

2. Прибор освещения цикло рамы

Группа из четырех светильников, красного, зеленого, синего и белого, дает полное управление цветом.

3. Кабель для цикло рамы

Цветной 9-жильный кабель для цикло рамы.

4. Подключение кабеля

Приборы цикло рамы в стационарных или пол у стационарных условиях удобнее всего подключать к реостатам и к питающей сети при помощи специального 9-жильного кабеля.

5. Равномерность освещения

При правильном расположении приборов цикло рамы дают равномерное освещение с одного направления.

Неправильный угол расположения приводит к неравномерному освещению.

Некорректное размещение осветительного прибора от носителя освещаемой поверхности приводит к неравномерному освещению.

Портативные осветительные приборы с питанием от аккумуляторов

Небольшие легкие устройства с 150-, 250- или 350-ваттными 30-вольтовыми и вольфрамowymi лампами или 200-ваттными металлогалогенными лампами с немерцающим стабилизатором широко используются для всех видов киносъемки, когда непрактично использовать любой другой вид освещения.

Использование на оперативных съемках

Портативные аккумуляторные осветительные приборы являются одним из наиболее важных аксессуаров новостного оператора. С ними недостаток света вряд ли сможет помешать съемке.

К сожалению, имея узкий световой луч по центру и значительное ослабление по краям, такие приборы не обеспечивают качественного освещения.

Их единственной формой применения является нахождение в руках нетворческого электрика или ассистента или установка на самой кинокамере с направлением прямо на центр действия, что представляет собой наихудший способ освещения.

Эффект освещения выглядит еще менее приятным при воспроизведении по телевизору, когда лица засвечены, а фоны, до которых свет вообще не добрался, провалились в темноту. В худшем случае, изображение, скажем, человека, приезжающего в аэропорт, снятое при помощи направленного точно на него портативного аккумуляторного осветительного прибора, может выглядеть, как комок снега в угольной шахте.

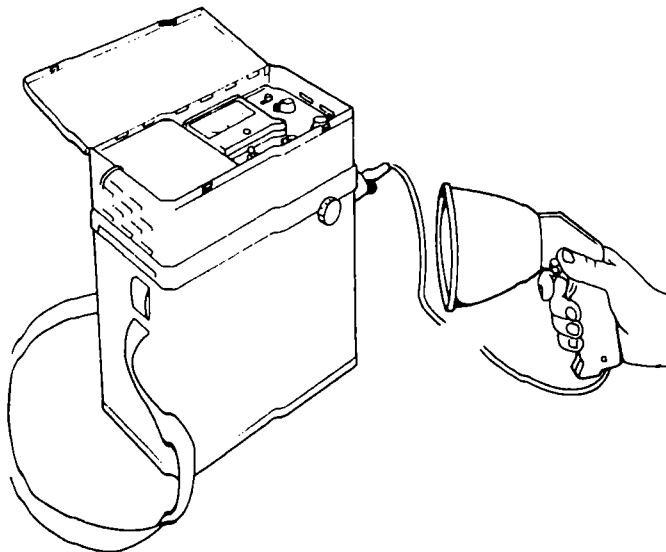
Ситуацию можно улучшить путем направления светового пучка на фон, позволяя только краю луча попадать на основной объект на переднем плане.

Подобно вспышкам, используемым в фотографии, экспозицию для портативных аккумуляторных осветительных приборов можно вычислить путем деления коэффициента экспонирования на расстояние от осветительного прибора до объекта. Чтобы вычислить этот коэффициент, оператору следует встать, скажем, на расстоянии 10 футов от осветительного прибора и измерить величину экспозиции, наклонив экспонометр. Коэффициент экспонирования будет равен полученному значению экспозиции, умноженному на расстояние.

Использование на документальных съемках

Одним из наиболее полезных применений портативных аккумуляторных приборов является область теледокументалистики, где часто снимаются интервью или просто крупные планы людей при любых типах естественного освещения. Здесь такой осветительный прибор может улучшить общую световую атмосферу. Даже в солнечный день грубые тени вокруг лица интервьюируемого могут быть заполнены аккумуляторным прибором направленного света, находящимся на расстоянии двух или трех футов за кадром. В пасмурный день аккумуляторный свет может использоваться для моделирования и отделения лица от фона.

При использовании с дневным освещением на приборе следует закрепить синий фильтр для коррекции цветовой температуры. Больше преимущество



ПОРТАТИВНЫЙ АККУМУЛЯТОРНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Легкое устройство, применяемое операторами на оперативных и документальных съемках, а также на постановочных съемках, когда использование приборов другого типа непрактично. В аккумуляторный блок интегрированы все необходимые регуляторы.

имеет использование дихроичного цветокорректирующего фильтра, пропускающего больше света, нежели синее стекло или пластиковая пленка.

Использование на постановочных съемках

В контролируемых условиях производства художественных фильмов бывают случаи, когда удобнее использовать аккумуляторный свет, который устанавливается точно так же, как стационарные приборы, питающиеся от сети, и нет причин, которые бы делали их использование неприемлемым, подобно любому другому осветительному прибору с идентичной (ограниченной) светоотдачей.

Плавкие предохранители

Если аккумуляторный прибор имеет электрическую цепь с плавкими предохранителями, под рукой всегда необходимо иметь, как минимум, два запасных предохранителя.

Адаптация аккумуляторных приборов к питанию от сети

Некоторые ламповые патроны могут быть рассчитаны на 30-вольтовое аккумуляторное питание, либо на 120- или 220/240-вольтовое питание от сети, что осуществляется благодаря простой замене лампы, соответствующей имеющемуся напряжению. Такая система хорошо функционирует, пока пользователь помнит, какая лампа в данный момент находится в патроне. Иначе экономия от взаимозаменяемости может превратиться в непоправимую роскошь.

Портативные осветительные приборы

Не каждый оператор, находясь далеко от павильона, вспоминает о дуговых приборах, 10-киловаттниках и девятиламповых светильниках, когда ему требуется дополнительное освещение. Возможно, многие редко используют приборы мощнее 1000 или 2000 Вт и ограничиваются такими, которые могут сами легко перенести.

Компактность и малый вес

Размеры в сложенном виде, вес и удобство в обращении осветительными приборам и могут иметь решающее значение при выборе того или иного осветительного прибора для решения конкретных задач. В светильниках такого типа применяются только вольфрамовые галогеновые лампы. В одних можно регулировать ширину луча, другие дают мягкое бестеневое освещение. Некоторые являются универсальными приборами общего освещения. Специальные трубки устранили необходимость иметь штатив для каждого осветительного прибора.

Требования к питанию

Портативные приборы вероятнее всего получают питание от имеющейся электрической сети, нежели от специального генератора. Таким образом, оператору важно иметь элементарные познания, какое питание от каких розеток можно получить и при помощи какого кабеля.

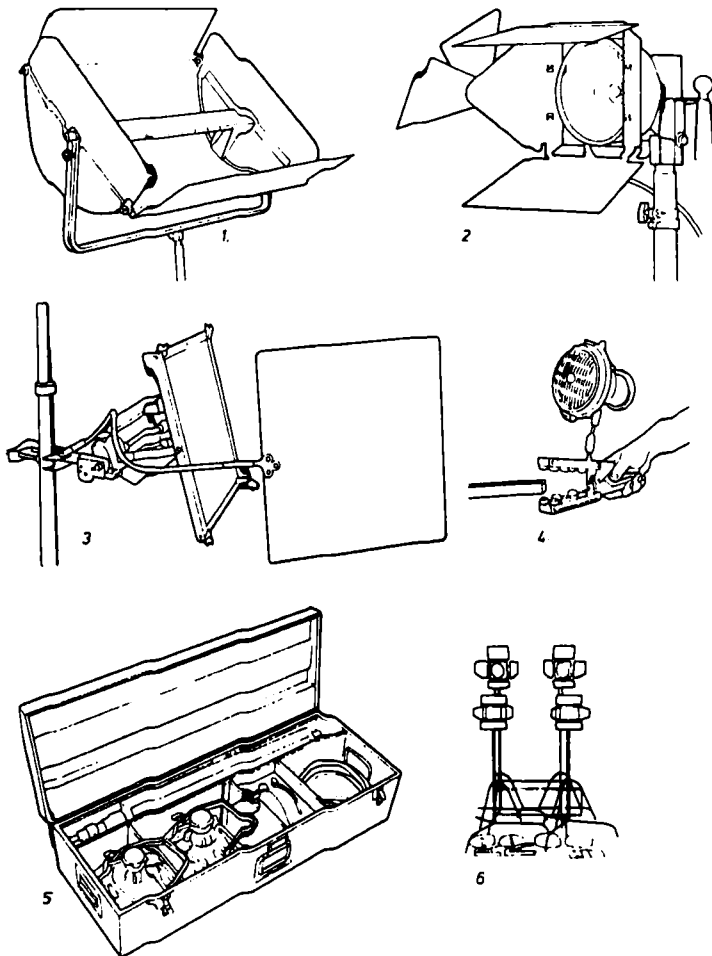
Сила тока, потребляемая приборами различной мощности, указана ниже:

	240 В	220 В	120 В	110 В
Фотолампа на 375 Вт	1,6	1,7	3,2	3,4
Фотолампа на 500 Вт	2,1	2,3	4,2	4,6
Вольфрамовая галогеновая лампа на 650 Вт	2,75	3	5,5	6
Вольфрамовая галогеновая лампа на 800 Вт	3,33	3,66	6,66	7,33
Вольфрамовая галогеновая лампа на 1000 Вт	4,2	4,55	8,33	9,1

По приезду в незнакомый город, особенно в одной из тех стран, где в разных частях города напряжение может различаться, достаточно взглянуть на находящуюся в комнате электрическую лампочку или электрический прибор, что является самым быстрым и простым способом проверки напряжения. При этом разумно предположить, что такое же напряжение имеется и в розетках. Операторы из стран, где напряжение питающей сети составляет 120 В, могут использовать свои осветительные приборы и в странах с напряжением 220 или 240 В, если у них с собой есть вилки и розетки, позволяющие подключать приборы попарно.

Вилки и розетки

В различных странах используются различные типы вилок, и со временем операторы, часто ездящие в командировки, собирают целые коллекции вилок. Розетки с термостатами, применяющиеся для приборов центрального отопления, не следует задействовать для подключения осветительных приборов. Они могут отключиться в процессе съемки.



ПОРТАТИВНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

1. Складной прибор рассеянного света Lowel; 2. 1000-ваттный кварцевый светильник Lowel; 3. Портативный набор Lowel Potra-Kit; 4. 650-ваттный осветительный прибор Ianiro Quartzcolor Jupiter 1; 5. 2×1000-ваттных осветительных прибора со штативами и т. д., представленные как единый комплект; 6. Комплект Coortran Porta-Kit. В чемодане достаточно света, чтобы осветить сцену размером 10×10×10 футов до 150 футов-свечей.

В дополнение ко всем необходимым осветительным приборам, штативам и закрепляющим кронштейнам оператору следует всегда носить с собой отвертку, кусок провода с плавким предохранителем и фонарик, при помощи которого он отыщет блок предохранителей, если он перегорит. Также может пригодиться и недорогой вольтметр.

Флуоресцентное освещение

Иногда сцена в аэропорте, на заводе, в офисе, больнице или супермаркете уже досконально освещена флуоресцентными светильниками.

Флуоресцентное освещение создает проблемы. Оно не имеет непрерывного спектра и его нельзя описать с помощью цветовой температуры, подобно источнику света — «абсолютно черному телу». Любое значение, полученное при измерении обычным колориметром, будет совершенно неправильным, если не использовать трехцветный колориметр, разработанный специально для этих целей.

Скорости кинокамеры

Флуоресцентные приборы являются импульсными источниками, и, если частота питающей сети несовместима со скоростью кинокамеры и углом открывания затвора, на получаемом изображении будут заметны световые колебания. Оптимальным сочетанием для 50-герцовой сети является скорость 25 к/с при любой выдержке или 24 к/с с затвором, открывающимся на 170° – 175° . Для 60-герцовой сети при скорости 24 к/с оптимальные углы открывания затвора составляют 144° и 180° . Флуоресцентное освещение, в частности, не подходит для высокоскоростной съемки или для съемки с небольшими углами открывания затвора. Эту проблему можно частично решить путем последовательного разнесения флуоресцентных трубок на различные фазы трехфазной сети. При таком расположении всегда будут работать две из трех трубок. Таким способом освещаются многие спортивные стадионы, чтобы участники всегда могли видеть мяч.

Подходящие фильтры

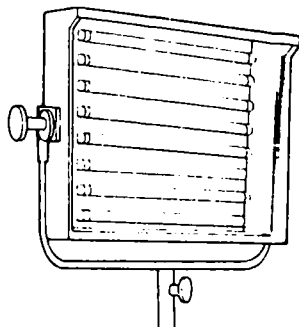
Изображение, снятое при флуоресцентном освещении без соответствующих фильтров, может иметь неприятный зеленый оттенок и недостаток красных тонов. Рекомендации по использованию цветокорректирующих фильтров сильно различаются, часто противоречат друг другу, и их следует считать точкой отсчета в собственных экспериментах. Цветокорректирующие фильтры могут применяться с вольфрамовыми осветительными приборами, чтобы сделать их совместимыми с флуоресцентными, для закрывания окон, чтобы сбалансировать поступающий через них дневной свет с флуоресцентным, использоваться совместно с флуоресцентными приборами, чтобы они совмещались с искусственным или естественным освещением. При съемке круглых планов в обычную практику вошло освещение предмета достаточным количеством искусственного света, чтобы перебить флуоресцентное освещение.

Заполняющее флуоресцентное освещение

Альтернативой совмещению цвета любого другого источника света с флуоресцентным является дополнение освещения флуоресцентными источниками, подобными основному освещению, после чего нужно сделать соответствующую коррекцию фильтров кинокамеры и отдать отснятую пленку в лабораторию на окончательную коррекцию и печать. Флуоресцентные светильники,

ФЛЮОРЕСЦЕНТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

С различными типами флюоресцентных трубок рекомендуется использовать цветокорректирующие фильтры Wratten. Представленные ниже таблицы могут служить лишь основой, опираясь на которую методом проб и оши бок удаётся добиться удовлетворительных результатов.



Трубки, имеющиеся в Великобритании

Тип флюоресцентного светильника	Типы цветной киноплёнки			
	3200 K (312 мир)	Дневной свет (183 мира)	Дневной свет (183 мира)	Дневной свет (183 мира)
	фильтр	коэффициент	фильтр	коэффициент
Северный свет	Wratten 85	2/3 диафрагмы		
искусственный дневной свет				
Дневной свет	Wratten	1 д иафрагма	20R	1/3 диафрагмы
Белый	85+10M	2/3 д иафрагмы	30B+10M	1 д иафрагма
Теплый белый	20R+10M	2/3 д иафрагмы	20B	2/3 диафрагмы
Теплый белый делюкс	20R+10M		30C	2/3 диафрагмы
Холодный белый			10R+10M	2/3 диафрагмы
Холодный белый дел юкс			10C	1/3 диафрагмы
Естественный и колоритный	10R	1/3 диафрагмы		

Трубки, имеющиеся в США

Холодный белый	50M+60Y	1 1/3 диафрагмы	30M	2/3 диафрагмы
Белый	40M+40Y	1 диафрагма	30M+20C	1 диафрагма
Теплый белый	30M+20Y	1 диафрагма	40M+40C	1 1/3 диафрагмы
Дневной свет	40M+30Y	1 диафрагма	85B+30M+10Y	1 диафрагма
Теплый белый делюкс	10Y	1/3 диафрагмы	30M+60C	1 1/3 диафрагмы
Холодный белый делюкс	10M+30Y	2/3 диафрагмы	20M+30C	1 диафрагма

Упомянутые выше рекомендации представлены Английским советом осветителей и фирмой Kodak.

Указанные фильтры являются цветокорректирующими фильтрами Wratten диапазона 85.

Заполняющее флюоресцентное освещение

Флюоресцентные трубки, подобные тем, что крепятся на потолках, могут использоваться и в данном светильнике на уровне кинокамеры, чтобы избавиться от теней, не влияя на цветовой баланс.

которые устанавливаются на стандартные штативы, могут располагаться на уровне глаз в качестве источников заполняющего света, чтобы избавиться от теней вокруг глаз и других темных участков, которые бы появились при освещении сверху.

Металлогалоидные осветительные приборы

Металлогалоидные осветительные приборы представляют собой дуговые источники света с парами ртути и металлогалоидными добавками, дающими огромное количество света на единицу потребляемой электроэнергии. Типичный металлогалоидный прибор выдает от 80 до 100 люменов сбалансированного дневного света на ватт, а то и более. Для сравнения: обычные вольфрамовые галогеновые приборы дают только около 14 люменов на ватт.

Для цветовой температуры 3200 К (312 мир) могут использоваться либо металлогалоидные лампы, сбалансированные под дневной свет, в результате чего светоотдача будет оставаться очень высокой, либо металлогалоидная лампа должна иметь полный компенсирующий СТО-фильтр, который уменьшит эффективность прибора приблизительно до 60 люменов на ватт, а светоотдача эквивалентной вольфрамовой лампы будет составлять 27 люменов на ватт.

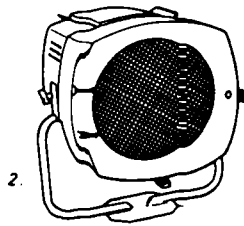
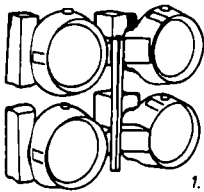
Металлогалоидные лампы могут быть одноцокольными или двухцокольными, питаются только от сети переменного тока, они требуют использования стабилизатора в цепи между источником питания и лампой, должны иметь цепь зажигания высокого напряжения (обычно такая цепь встроена в ламповый патрон, обязательно наличие безопасных выключателей) и для большинства типов ламп патрон должен быть совершенно светонепроницаемым, за исключением фронтальной части лампы, через которую и проходит свет (чтобы предотвратить распространение опасного ультрафиолетового излучения). По этим причинам металлогалоидные и вольфрамовые светильники не могут взаимозаменяться.

Преимущества

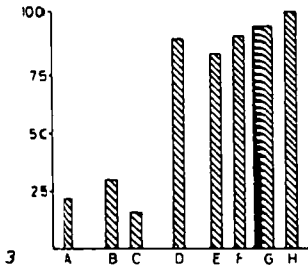
Основным преимуществом металлогалоидного освещения является то, что все осветительные приборы, за исключением самых мощных (4000 Вт и более), могут питаться от однофазной сети переменного тока и подключаться сравнительно легкими кабелями. Достаточное количество света для заполнения теней, созданных дневным светом, или для освещения большой площади можно иметь в небольшом транспортном средстве, получая питание от имеющейся сети. Даже если требуется генератор, он может быть гораздо меньше, чем прежде.

Недостатки

Врожденной проблемой металлогалоидного освещения (при обычных обстоятельствах) является то, что световой поток, излучаемый такими приборами, не имеет постоянной яркости, а дважды распадается на 60–85% за период переменного тока. Чтобы быть уверенным, что сцены, снятые при металлогалоидном освещении, не будут мерцать на экране из-за неравномерного экспонирования кадров в последовательности, частота питающей сети, скорость кинокамеры и угол открывания obtюратора должны быть постоянными и совместимыми. Эту проблему можно решить только использованием специально разработанного для кинематографии стабилизатора, который дает нераспадающийся световой поток и позволяет кинокамере работать практически на любой скорости с любым углом открывания obtюратора.

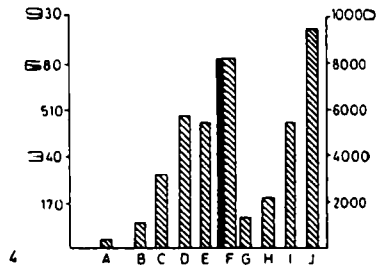


люмены на ватт



фрото-свечи

люксы



МЕТАЛЛОГАЛОИДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

CSI-группа

1. Группа из четырех 1000-ваттных CSI-ламп с шипами (слева), находящихся в специально разработанных закрытых корпусах, имеющих на выбор несколько линз с предустановленной формой светового пучка и значительно улучшенной светоотдачей.

HMI-прибор

2. Типичный прибор, работающий с HMI-лампой Osram с фокусировкой светового пучка при помощи линзы Френеля. Представленная модель — LTM Luxarc 2500.

Сравнение эффективности

A. Электродуговые; B. Вольфрамовые галогеновые; C. Вольфрамовые галогеновые с синим фильтром; D. 1000-ваттный CSI; E. 575-; F. 1200; G. 2500; H. 4000-ваттный HMI.

Сравнение светоотдачи

A. 1000; B. 2000; C. 5000; D. 10000-ваттный вольфрамовый галогеновый светильник Френеля; E. 1000-ваттный CSI с распределителем светового пучка OMS; F. 1000-ваттный CSI с распределителем светового пучка OME; G. 575-ваттная HMI-лампа в светильнике Френеля; H. 1200 Вт; I. 2500; J. 4000-ваттная HMI-лампа в светильнике Френеля.

Даже если оператор не предрасположен использовать металлогалогидное освещение, он должен с ним считаться при съемке на залитых светом стадионах и в других общественных местах, где такая форма освещения используется практически всегда.

К металлогалогидным лампам, за исключением полностью закрытых, не следует прикасаться голыми руками, так как это вызовет потемнение кварцевой оболочки.

Стабилизаторы металлогалогидных осветительных приборов

Стабилизатор должен располагаться в цепи между источником питания переменного тока и металлогалогидной лампой, чтобы: 1. Обеспечить электрическое сопротивление, когда дуга перегорела, чтобы предотвратить короткое замыкание в питающей сети и эффективно продлить срок службы электродов и ламп; 2. Чтобы сгладить небольшие отклонения в питающей сети; 3. Чтобы соотношение напряжения/силы тока оставалось постоянным на протяжении срока службы лампы (со временем электроды выгорают, расстояние между ними увеличивается, вызывая падение силы тока и увеличение напряжения) и 4. Чтобы при необходимости уменьшить напряжение в патроне лампы.

Дроссельные стабилизаторы

Стандартный стабилизатор, применяющийся в приборах заливающего света, это стабилизатор дроссельного типа. Он самый простой, самый дешевый и, возможно, самый надежный. Он состоит из мощной медной обмотки вокруг сердечника из стальных пластин.

Проблемой в использовании дроссельных стабилизаторов является то, что реальный световой световой интенсивности не имеет постоянной яркости, а дважды пульсирует за период переменного тока, и если частота сети (Гц), питающей осветительные приборы, и скорость кинокамеры/угол открывания объектива непостоянны и несовместимы, это приведет к неравномерному экспонированию. В контролируемых условиях неравномерность экспонирования последовательности кадров не является проблемой. При частоте питающей сети 50 Гц и скорости 25 к/с допускается любой угол открывания объектива, но при скорости 24 к/с требуется открывание точно на $172,8^\circ$. При частоте 60 Гц и скорости 24 к/с оптимальным углом открывания объектива будет угол в 144° , но возможен любой угол, если 60 Гц и 24 к/с являются точными и неизменными значениями.

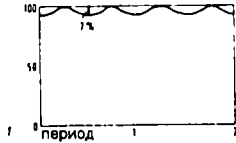
Объединение трех приборов

Группы из трех приборов, каждый из которых питается от отдельной фазы трехфазной сети переменного тока, расположенных близко друг от друга и достаточно далеко от объекта, чтобы не создавать отдельных теней, или применяющихся для мягкого рассеянного освещения, дают немерцающий световой поток при любой скорости кинокамеры и любом угле открывания объектива.

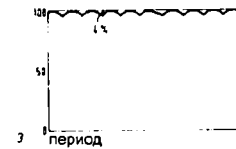
Импульсные стабилизаторы

В отличие от синусоидального переменного тока с ритмическим изменением с одного направления на другое, прямоугольная форма волны создается для поддержания более или менее постоянного уровня тока (подобно постоянному току), пока он практически мгновенно не поменяет направление. При отсутствии пиков и провалов, и таким образом, равномерной световой интенсивности, металлогалогидные приборы, получающие питание со стабилизаторами прямоугольной формы волны, могут применяться при съемке в любых условиях.

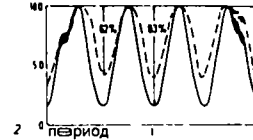
Колебания света с частотой, превышающей в 2 раза частоту питающей сети



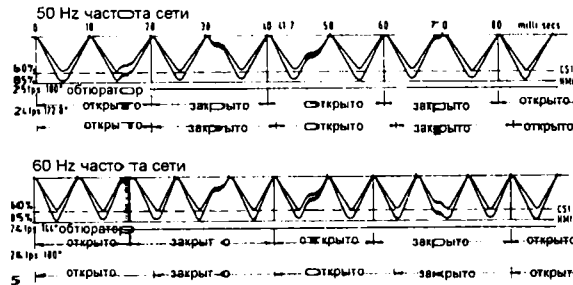
Колебания света с частотой, превышающей в 6 раз частоту питающей сети



Колебания света с частотой, превышающей в 2 раза частоту питающей сети



Колебания света при подключении к источнику с прямоугольной формой волны



1. Обычное вольфрамовое освещение. Обратите внимание, световая интенсивность падает на 7% между периодами переменного тока.
2. Сравнение различных типов металлаллоидного освещения. CID, CSI и подобные им приборы (показанные пунктиром) имеют ослабление светового потока на 62% между периодами. HMI и подобные им приборы (сплошная линия) — на 82%.
3. Объединение трех приборов. Интервалы между индивидуальными провалами осветительных приборов заполняются другой фазой источника переменного тока трехфазной сети.
4. Источник питания с прямоугольной формой волны. Провалы света между периодами переменного тока имеют очень небольшую продолжительность.
5. Совместимость металлаллоидного освещения и продолжительности экспонирования. 50 Гц (наверху) обратите внимание, что при скорости 25 к/с обтюратор открывается и закрывается синхронно с источником питания, а при скорости 24 к/с и угле открывания 172,8° экспозиция составляет точно 1/50 сек., что также синхронизируется со световым потоком. 60 Гц (внизу): обтюратор, открывающийся на 144° за два световых импульса и закрывающийся за три, и обтюратор, открывающийся на 180° и закрывающийся в течение последовательности 2 1/2 импульсов светового потока.

Высокочастотные стабилизаторы

Металлогалогенное освещение можно сделать немерцающим при использовании высокочастотного генератора переменного тока или путем преобразования переменного тока частотой 50 или 60 Гц в постоянный и его последующей конвертации в высокочастотный переменный ток. Для различных областей применения используется частота 200–2000 Гц. С переменным током высокой частоты пики и провалы в освещении происходят настолько быстро, что они сливаются, каждый кадр экспонируется при большом количестве световых пиков.

Типы металлогалоидных осветительных приборов

В кинематографии используются металлогалоидные лампы двух типов: **одноцокольные** и **двухцокольные**. Одноцокольные лампы имеют либо отдельный патрон, либо интегрированный в лапмовую колбу. Все лампы имеют различную мощность и дают либо дневной свет, либо цветовую температуру 3200 К. Устаревшие модели одноцокольных ламп, CSI, также могут иметь цветовую температуру, приближенную к 4000 К.

Металлогалоидные лампы, используемые в светильниках Френеля, благодаря своим небольшим размерам могут иметь более широкий или узкий световой пучок, нежели их вольфрамовые эквиваленты.

Одноцокольные лампы

Цветовая температура CID-приборов приближается к 5500 К (дневной свет), CSI – 4000 К и CIT – 3200 К. Все они могут иметь мощность 400, 1000 или 2500 Вт. 1000-ваттные приборы выпускаются в двух вариантах: стандартном и «горячего перезапуска»; первые требуют охлаждения течение нескольких минут перед повторным включением.

Некоторые одноцокольные лампы не выдают вредного ультрафиолетового излучения, характерного для большинства металлогалоидных осветительных приборов, и, следовательно, могут использоваться в светильниках открытого типа. 2500-ваттная лампа имеет такие же габаритные размеры, как и обычная 2000-ваттная вольфрамовая лампа, и может использоваться в стандартных двухкиловаттных светильниках в электрической цепи с соответствующим управлением.

1000-ваттные модели представляют собой «голые» лампы, устанавливаемые в светильник или в специальное гнездо с предварительной фокусировкой светового пучка с установленными на выбор распределяющими линзами, дающими лучи различной формы и степени расхождения.

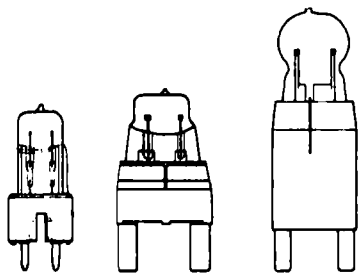
Все лампы могут работать от однофазной сети переменного тока напряжением 110–240 В.

Двухцокольные лампы

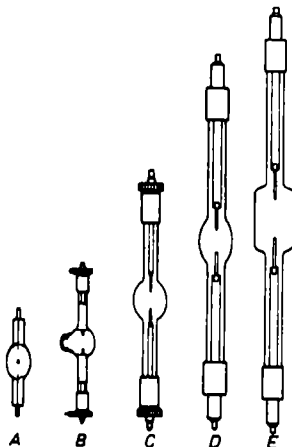
Двухцокольные металлогалоидные лампы имеют цветовую температуру 5600 и 3200 К и мощность от 200 до 12000 Вт. Они должны устанавливаться в специальные светильники Френеля или приборы заполняющего света, оборудованные специальной цепью управления, защитой от опасного ультрафиолетового излучения и аварийным отключением в случае открывания работающей лампы.

200-ваттные лампы обычно вставляются в портативные приборы с питанием от аккумуляторов; лампы большей мощности, от 4000 Вт и выше, требуют трехфазного питания напряжением 380 В.

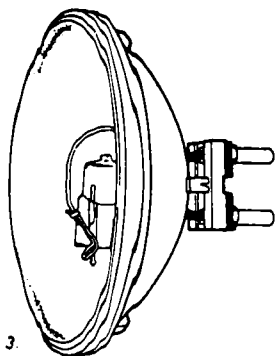
Двухцокольным лампам при первом включении необходим период прогрева длительностью около трех минут, после чего их можно включать и выключать по желанию.



1.



2



3.

расширенная линза	относительная форма и размер	№ лампы	освещенность lux
OMS Stipple	$6'2'' \times 6'2''$ $1.9 \times 1.9M$	1760	18000
OPA Prismatic	$6'7'' \times 10'7''$ $2 \times 3.2M$	690	7600
OMV Wide	$10'7'' \times 29'$ $3.2 \times 8.8M$	225	2600
OME Extra wide	$32' \times 32'$ $10 \times 10M$	100	1100

4.

1. 200-, 1000- и 2500-ваттные одноцокольные металлогалогенные лампы CID-тип а;
 2. 200-, 575-, 1200-, 2500 - и 4000-ваттные двухцокольные металлогалогенные лампы HMI-типа (6000-, 8000- и 12000-ваттные лампы не показаны); 3. 1000-ваттная одноцокольная CID-лампа в специальном гнезде; 4. Характеристики светового луча ламп, устанавливаемых в различные гнезда.

Настройка кинокамеры под металл огалогидные осветительные приборы

Как уже было сказано, существует несколько возможностей питания и управления металлогалогидным освещением. Если используется стабилизатор с прямоугольной формой волны или высокой частотой, если питание поступает от высокочастотного генератора переменного тока или приборы объединены в группу из трех светильников, никаких проблем с мерцанием возникнуть не будет при съемке с любой скоростью или с любым углом открывания obtюратора. При использовании дроссельного стабилизатора, однако, частота питающей сети, количество световых импульсов для каждой экспозиции, скорость кинокамеры и угол открывания obtюратора должны быть совместимыми, иначе экспонирование двух соседних кадров будет неравномерным.

Мудрым предостережением является проверка частоты источника питания осветительного прибора при помощи частотомера, особенно при использовании мобильного генератора переменного тока.

Световые импульсы при экспозиции

При нормальной частоте питающей сети в 50 или 60 Гц каждый период переменного тока дает два световых импульса, т. е. каждый кадр при съемке обычно экспонируется двумя световыми импульсами, а два других используются для визуального контроля через видоискатель по мере перемещения киноплёнки. Чтобы этого добиться, экспозиция должна составлять точно 1/50 или 1/60 сек. При скорости 24 к/с это означает, что obtюратор должен открываться на угол 172,8° или 144° соответственно.

Если необходима съемка при меньшей скорости или большем угле открывания obtюратора, может использоваться более двух световых импульсов на экспозицию, а при более высокой скорости или меньшем угле открывания obtюратора – один световой импульс за кадр.

Если скорость кратна частоте питающей сети, т. е. 25 или 30 к/с (50 или 60 Гц), может использоваться любой угол открывания obtюратора, а каждая экспозиция будет иметь одинаковое количество световых импульсов и, независимо от угла открывания obtюратора, никаких отклонений не будет.

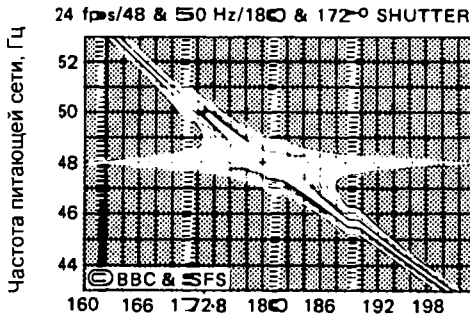
С источником питания частотой 60 Гц при скорости 24 к/с возможно экспонировать киноплёнку за 2½ световых импульса, если частота и угол остаются стабильными и постоянными. Любые отклонения в скорости кинокамеры или частоте питающей сети приведут к отклонению экспозиции на ½ диафрагмы.

Изменение частоты

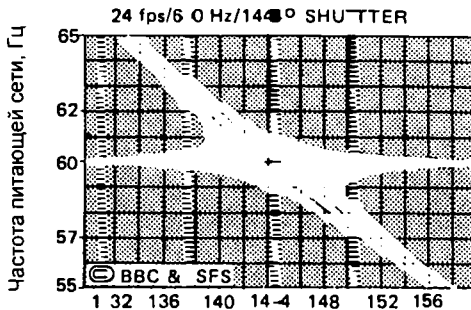
При помощи мобильного генератора переменного тока возможно установить его количество оборотов в минуту, чтобы генерировать ток необходимой частоты для совмещения со скоростью кинокамеры/углом открывания obtюратора и сохранения стабильности с очень небольшими допусками. Чтобы снимать со скоростью 24 к/с, идеальной частотой будет 48 Гц, при которой obtюратор может открываться на любой угол.

НАСТРОЙКИ ДЛЯ НЕМЕРЦАЮЩ ЕГО МЕТАЛЛО ГАЛОИДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Отсутствие мерцаний при скорости 24 к/с и частоте 48 и 50 Гц, а также при скорости 24 к/с с частотой 60 Гц.



Угол открывания затвора кинокамеры



Угол открывания затвора кинокамеры

Допуски

Степень возможных отклонений от оптимальных значений зависит от соотношения скорости кинокамеры и частоты. Если частота точно делится на скорость камеры, степень допуска достаточно высокая, в других случаях их значения, а также угол открывания затвора должны точно совпадать.

Одноцокольные лампы имеют больший допуск, нежели двухцокольные.

Оптимальные углы открывания обтюратора (°)			Оптимальная частота питающей сети (Гц)				
Скорость камеры (к/с)	Частота сети		Скорость камеры (к/с)	Угол открывания обтюратора			
	50 Гц	60 Гц		165°	170°	180°	200°
8	172.8 или 144	любой, но оптимален 108	8	48	Или	60	
12	172.8 или 129.6	любой, но оптимален 180	12	48	Или	60	
16	172.8 или 115.2	192 или 144	16	52.4	50.8	54	48.6
18	194.4 или 129.6	162	18	58.9	57.2	54	48.6
20	любой, но оптимален 144	любой, но оптимален 180	20	50	Или	60	
22	158.4	198 или 132	22	48	46.6	66	59.4
24	172.8	любой, но оптимален 144	24	48	Или	60	
25	любой, но оптимален 180	150	25		50		
26	187.2 или 93.6	156	26	56.7	55.1	52	46.8
28	100.8	168	28	61.1	59.3	56	50.4
30	108	любой, но оптимален 180	30		60		
32	115.2	192 или 96	32	69.8	67.8	64	57.6
36	129.6	108	36	39.3	38.1	72	4.8
40	144	120	40		60		
48	172.8	144	48	52.4	50.8	48	43.2
50	любой, но оптимален 180	144	50		50		
60	невозможно	любой, но оптимален 180	60		60		
100	любой, но оптимален 180	невозможно	100		50		
120	невозможно	любой, но оптимален 180	120		60		

Отклонения периода световой интенсивности при 24 к/с / 60 Гц
(предполагается, что кинокамера работает точно на скорости 24 к/с)

Отклонения частоты	Отклонения периода световой интенсивности
60 Гц \pm 0.0025	3 мин. 20 сек.
60 Гц \pm 0.005	1 мин. 40 сек.
60 Гц \pm 0.01	50 сек.
60 Гц \pm 0.02	25 сек.
60 Гц \pm 0.05	10 сек.

Формулы для вычисления параметров мерцающего освещения

Два световых импульса за экспозицию:

Угол обтюратора = скорость камеры \times 360 \div частота сети

Частота сети = скорость камеры \times 360 \div угол обтюратора

Скорость камеры = частота сети \times угол обтюратора \div 360

Любое количество световых импульсов за экспозицию при частоте сети 50 Гц:

Угол обтюратора = скорость камеры \times 3.6 \times количество импульсов за экспозицию

Скорость камеры = угол обтюратора \div 3.6 \div количество импульсов за экспозицию

Любое количество световых импульсов за экспозицию при частоте сети 60 Гц:

Угол обтюратора = скорость камеры \times 3.0 \times количество импульсов за экспозицию

Скорость камеры = угол обтюратора \div 3.0 \div количество импульсов за экспозицию

Стробоскопическое освещение

Иногда называемое живым светом, стробоскопическое освещение со световым импульсом в одну десятиллионную секунды при экспонировании одного кадра придает быстро движущимся объектам хрупкость, позволяющую чуть ли не прикоснуться к ним.

Другим преимуществом стробоскопического освещения является его холодность, и оно очень помогает при съемке животных или растительных экземпляров, мороженого или других тающих субстанций, а также тех, что уху д шаются под действием сильно греющихся ламп накаливания.

Использование стробоскопов при съемках рекламы

Ничто не выглядит менее убедительным в конце рекламного ролика, чем стоп-кадр падающих хрустящих кукурузных хлопьев, выглядящих как грязные пятна, против оречашие комментариам и портящие действие. Снятое при помощи стробоскопа, каждое из кукурузных хлопьев будет выглядеть настолько хрустящим, что его возможно чуть ли не взять с экрана. Струя воды также является наиболее подходящим объектом для стробоскопического освещения.

Синхронизация с кинокамерой

Поскольку продолжительность вспышки стробоскопа очень небольшая, соизмеримая с углом открывания obtюратора менее чем на одну десятую градуса при 24 к/с, каждая вспышка должна быть синхронизирована с кинокамерой. Это может осуществляться при помощи контакта, встроенного в медленно поворачивающуюся кнопку кинокамеры, или электронного синхронизирующего устройства, если такое имеется.

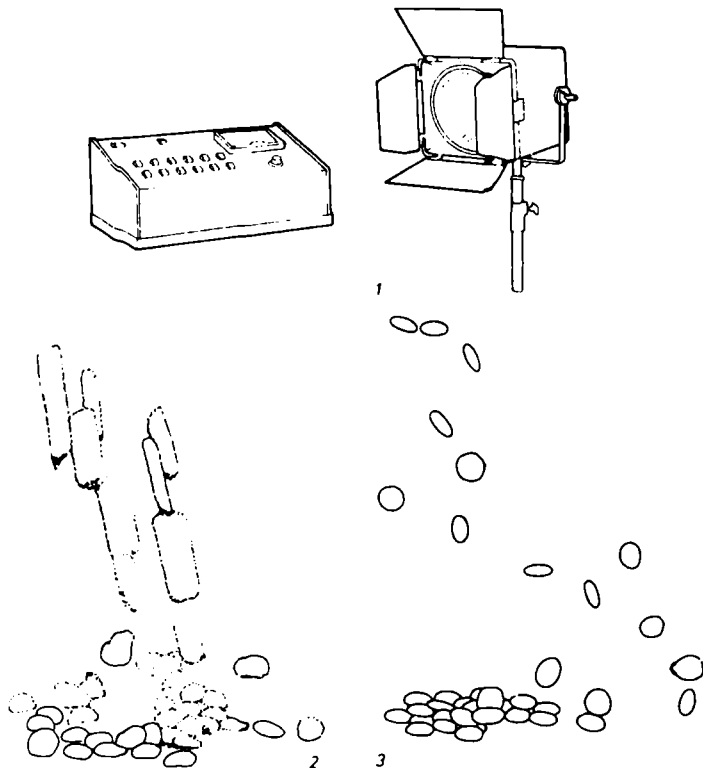
Чтобы убедиться, что кинокамера и стробоскоп корректно синхронизированы, камера должна работать и под воздействием вспышек стробоскопа должен быть виден грейфер, тогда вспышка совпадает с полностью открытым obtюратором. Чтобы проверить это, следует отсоединить объектив или дверцу фильмового канала кинокамеры.

Пульты управления стробоскопами имеют функцию подключения специальных световых импульсов, которые отстают от основных на 180°, позволяя контролировать изображение через видоискатель во время соответствующего периода экспонирования. Такие импульсы должны отключаться при проверке синхронизации. Промежуточные вспышки имеют преимущество при съемке людей, поскольку 48 вспышек в секунду выглядят менее раздражающе, нежели 24.

Мощность и частота

Небольшие стробоскопы включают до 10 двухжоулевых ксеноновых газоразрядных головок, каждая из которых имеет такую же светоотдачу, как и 750-ваттная лампа накаливания. Хотя они не очень мощные по сравнению с газоразрядными приборами, использующимися в фотографии, однако этого вполне достаточно для съемки крупных планов и пакетной съемки.

Стробоскопическое освещение, разработанное для кинематографии, может использоваться синхронно или отдельно при скоростях, не превышающих 30 к/с.



СТРОБОСКОПИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

1. Пульт управления осветительными приборами Dawe и лампа стробоскопа.
2. Падающие бобы, снятые при обычном освещении. Их движение фиксируется на пленке размытым.
3. Те же самые бобы, снятые при стробоскопическом освещении. Можно четко выделить отдельные бобы.

Следует обратить внимание на то, чтобы стробоскоп не работал с частотой около 17 вспышек в секунду, что может вызвать эпилептический припадок у некоторых людей, подверженных им (т. е. страдающих эпилепсией).

Цветовая температура стробоскопического освещения составляет 6000 К (167 мир).

Штативы для осветительных приборов

Осветительные приборы должны на чем-то держаться и как-то подвешиваться.

Они могут устанавливаться на напольных стойках, подвешиваться над головой или крепиться к другим опорам при помощи специальных струбцин.

При установке на штативе самые тяжелые осветительные приборы закрепляются при помощи 1 1/2-дюймовой втулки. Легкие приборы могут закрепляться втулкой или зажимом диаметром 3/8 дюйма.

Существует огромное количество стоек различных типов, веса и форм. Стойки для выездных съемок должны быть не тяжелее, чем требуется, но достаточно крепкими, чтобы осветительный прибор не качался на ветру.

Штативы общего назначения

Традиционные штативы, разработанные много лет назад для использования в павильонах и отлитые из стали и бронзы, отнимают очень много времени при установке на выездных съемках, когда в целях экономической необходимости требуется их быстрая сборка и разборка. Они слишком тяжелые для транспортировки и переноски вручную, объемные в сложенном виде, требуют очень большого труда при вертикальной установке и, будучи очень тяжелыми, всегда перемешаются на колесиках. Таким образом, если их случайно задеть, их легче выбить из положения.

Со временные стойки, созданные в последние годы специально для выездных съемок, легкие, компактны в сложенном состоянии и могут иметь различную высоту. Некоторые из них имеют вершины, пригодные для любых типов креплений, а одна из ног может раздвигаться для устойчивости на склонах или ступеньках.

Штативы для тяжелых осветительных приборов

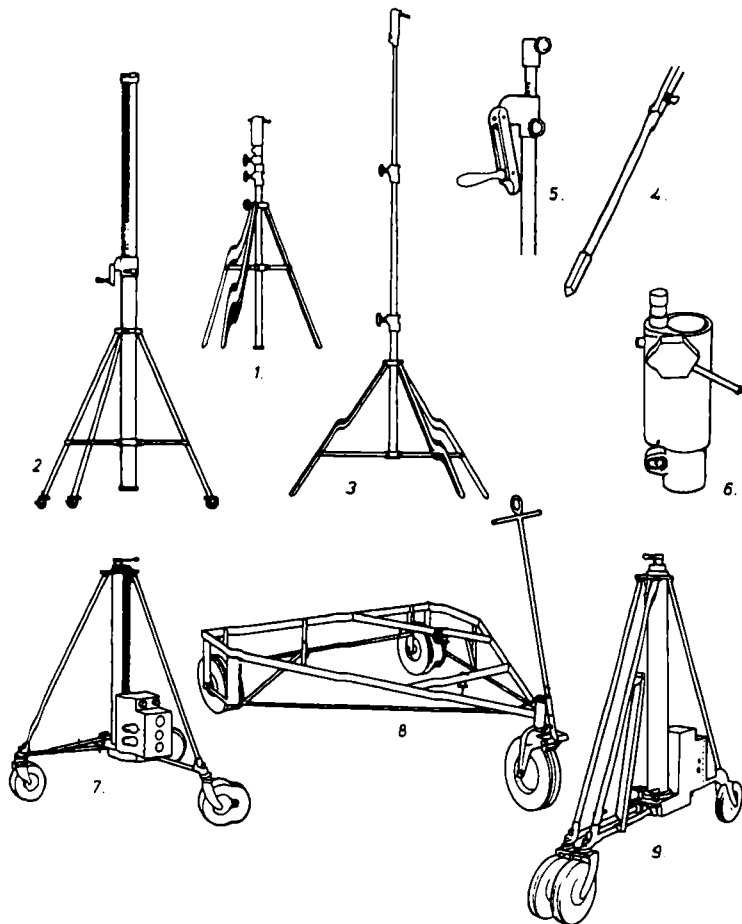
Самые тяжелые из всех осветительных приборов, прожекторы, требуют подходящих тяжелых штативов, оборудованных электрической системой подъема и спуска. При установке на мягкой или неровной поверхности они часто крепятся на большой трехколесной тележке, называемой «пустынной» тележкой.

Легкие прожекторы и самые тяжелые лампы накаливания лучше всего закреплять на стойках с лебедками, позволяющими одному человеку самостоятельно поднимать тяжелый прибор вручную.

Подвесные крепления

Самой простой подвесной системой крепления является решетчатая конструкция из труб, на которых при необходимости могут крепиться осветительные приборы.

Более сложные конструкции включают систему подъема и опускания осветительных приборов на любую рабочую высоту, а также систему перемещения из стороны в сторону или вперед-назад. Регулировка параметров осветительных приборов может осуществляться при помощи длинных шестов или дистанционно.



ШТАТИВЫ ДЛЯ ОС ВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРОЖЕКТОРОВ

1. Легкая стойка, установленная на небольшую высоту; 2. Стойки с лебедками, установленные на большую высоту; 3. Легкая стойка, установленная на большую высоту; 4. Выдвижная нога, используемая при размещении штатива на неровной поверхности или ступенях; 5. Ручка лебедочной стойки; 6. Универсальный адаптер, позволяющий закреплять приборы с $1\frac{1}{8}$ - или $\frac{5}{8}$ -дюймовыми втулками или зажимами; 7. Штатив, рассчитанный на большой вес, с электрическим подъемником, выдерживающий стандартный прожектор; 8. «Пустынная» тележка, применяемая для перемещения прожекторов на штативах; 9. Штатив для прожектора в сложенном виде.

Такие системы хорошо прижились в телевизионных студиях, не загромождая пол и позволяя вести многокамерную съемку.

В киноавильонах по периметру декорации или где-либо еще обычно монтируются ряды параллельных или поперечных балок.

Аксессуары для крепления осветительных приборов

Похоже, нет границ количеству приспособлений, позволяющих размещать осветительные приборы и другое вспомогательное оборудование конкретно в тех местах, где это требуется. Ниже представлены лишь некоторые из них:

Подвесной держатель, анти-С, пантограф; подвесное крепление для осветительных приборов, которое может перемещаться вверх и вниз, прибор остается в том же самом положении, и его не надо заново закреплять.

С или G-струбина, мебельная струбина и т. д.; различные типы струбин, обычно имеющие втулки, позволяющие закреплять их на любом подходящем выступе подвесной конструкции, трубопроводе, деревянной доске, дверном косяке, рельсах, плоском срезе и т. п.

Напольная стойка, выпуклая, стенная или напольная площадка или скоба; площадка с плоской поверхностью с втулкой для осветительного прибора, расположенной под углом или параллельно, которая может использоваться для установки прибора на полу либо при помощи гвоздей и шурупов закреплять его на стене или другой подходящей плоской поверхности.

Трибон, раздвижные телескопические или приспособляемые подвесы; различные виды трибон с креплениями на одном конце и втулками для приборов на другом.

Расширяющий кронштейн; приспособление для крепления лампового адаптера к вертикальной стойке или шесту, чтобы опустить прибор или закрепить рядом еще один.

Бруски, держатели или головки для объединения двух или трех приборов; приспособления для размещения нескольких приборов на одной стойке с одной центральной втулкой.

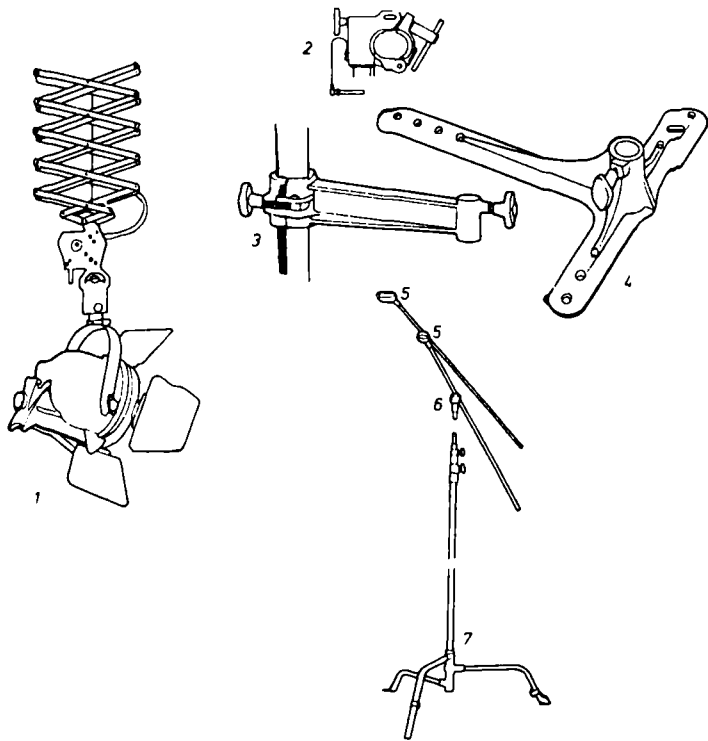
Траптеция, держатель или хомут; приспособления для подвешивания осветительных приборов.

При-соска, поршень, вакуумная чашка; изначально разработанные для прикрепления плоского стекла, применяются для закрепления оборудования на любой гладкой непористой поверхности, особенно на автомобилях.

Подъемные трубки; раздвижные трубки, которые могут надежно фиксироваться между полом и потолком или двумя стенками для закрепления приборов на прямую, либо для размещения поперечных балок, на которых при помощи С- и G-струбин впоследствии будут крепиться приборы.

«Вековая» стойка; особая разновидность стоек, применяемых для флагов и других средств управления светом, ноги стоек расположены под одинаковым углом к вертикальному шесту, но на разной высоте, так что при необходимости несколько таких стоек можно расположить очень близко, и их ноги не будут мешаться друг другу.

Шарнир, головка, зажимной диск; пары круглых дисков с большими углублениями для закрепления флагов и т. п. таким образом, что их можно позиционировать так, как требуется. Два диска, закрепленные на расширяющем



АКСЕССУАРЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

1. Подвесное крепление при помощи пантографа; 2. Струбцина; 3. Расширяющий кронштейн; 4. Напольная стойка; 5. Шарнир для флагов на расширяющем кронштейне; 6. Шарнир на вершине штатива; 7. Основание «вековой» стойки.

кронштейне, могут использоваться совместно, делая конструкцию более адаптируемой.

Втулка или стопор камерного адаптера; приспособление, позволяющее использовать осветительную стойку в качестве штатива для кинокамеры.

Стрела, подвесной кронштейн; приспособление для закрепления осветительного прибора над головой, на некотором расстоянии от его стойки.

Плоские площадки; площадки, которые можно приклеить к стене при помощи толстого скотча. На выездах следует соблюдать осторожность при использовании таких площадок, чтобы не испортить дорогие обои или другую поверхность, которая может повредиться при отрывании скотча и вынудит владельца собственности проводить дорогостоящий ремонт.

Аксессуары для осветительных приборов

Освещение становится художественным, когда посредством управления отдельным и осветительными приборами оператор создает блики и тени, прямой и рассеянный свет, направление, баланс, интенсивность и цвет в рамках одной сцены.

Чтобы это осуществить, имеется множество приспособлений, разумное применение которых позволяет не просто использовать свет, но создавать определенное настроение и атмосферу.

Аксессуары для управления световым потоком

Шторки: закрепляются во фронтальной части светильника, чтобы перекрыть определенные направления распространения света. Должны регулироваться и вращаться. Наибольшую эффективность имеют при работе со светильниками Френеля, имеющими наибольшую ширину светового пучка.

Трафареты: значительно обрезанный непрозрачный материал, который при закреплении во фронтальной части прибора выдает на фон световой пучок искаженной формы.

Дихроичный или Макбет: стеклянные цветокорректирующие фильтры. Дихроичные фильтры задерживают нежелательные цвета и пропускают более значительный процент полезного света, нежели цветное стекло (Макбет) или желатиновый фильтр, но этот световой поток неоднородный.

Рассеиватель: калька или другой рассеивающий материал, расположенный во фронтальной части лампы, делает источник света менее направленным и уменьшает его интенсивность.

Реостат: устройство, уменьшающее яркость осветительного прибора за счет уменьшения потребляемой мощности. Переменное сопротивление уменьшает напряжение; тиристор, который может работать только от сети переменного тока, уменьшает амплитуду этого тока. Оба устройства значительно влияют на цветовую температуру.

Французский флаг: небольшой непрозрачный экран, закрепляемый на шарнирном или гибком кронштейне, который можно разместить где угодно; применяется для локального затемнения.

Держатель для фильтров или цветная рамка: применяется для закрепления цветных желатиновых фильтров или других гибких материалов перед осветительным прибором.

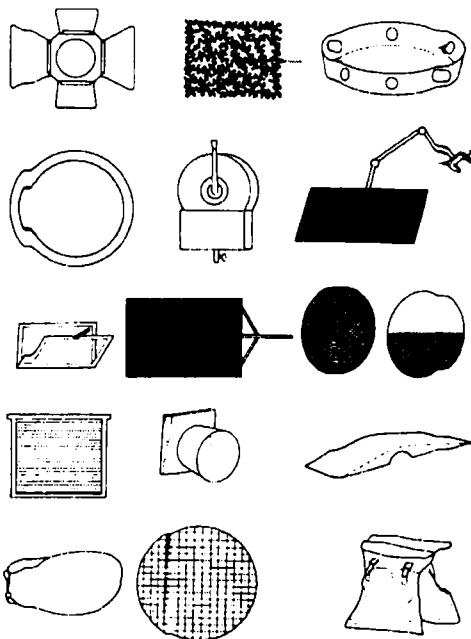
Флаг или гобо: непрозрачная маска, располагаемая на отдельной стойке независимо от любого осветительного прибора. Используется для создания тени или маскировки нежелательного света. Дает более четкое кадрирование со всеми типами приборов, нежели шторки. «Палец», или плашка — это длинный узкий флаг.

Сетка или лаванда: флаг, сделанный из черной или цветной сетки, для смягчения и уменьшения интенсивности осветительного прибора.

Сетка: проволочная сетка из нержавеющей стали, используемая для управления интенсивностью, не влияя на направление светового потока и цветовую температуру. Двойная сетка состоит из двух слоев проволоки.

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Шторки; трафареты; ди-хроичный или Махбет-фильтр; рассеиватель; рео-стат; французский флаг; держатель желатин овых фильтров; флаг, гобо; сет-ка или лаванда; сетка или полусетка; створки; тубус; кабельный канал; страхо-вочный трос; страховоч-ная сетка; мешок с песком или бочка с водой. (Слева направо, сверху вниз).



Половинчатая сетка перекрывает только часть осветительного прибора и используется в основном для выравнивания света, падающего на объект под определенным углом. Половинчатые сетки обычно натягиваются на круглые рамки, которые могут вращаться, располагаясь под нужным углом. Все рамки могут иметь цветную кодировку в качестве индикации для оператора, в каком положении она находится.

Створки: устройство прогрессивного управления световым потоком без влияния на цветовую температуру или форму луча.

Тубус: цилиндрическая маска, используемая для управления заполняющим светом и уменьшения круга освещения.

Технические приспособления

Кабельные каналы: наклонные рукава, закрывающие кабели, протянутые поперек дороги, чтобы предотвратить их повреждение транспортными средствами или несчастные случаи по отношению к пешеходам.

Оборудование для безопасности: предохраняющие устройства, применяющиеся для того, чтобы ни один осветительный прибор, подвешенный над людьми, особенно в общественных местах, не нанес ущерба в случае выхода из строя. Они включают закрепляющие тросы для надежной фиксации шторки и т. п., корпусов осветительных приборов, защитные шипы для предотвращения выпадения перевернутых втулок и решетки для предотвращения выпадения стекла в случае разрушения лампы.

Мешки с песком или водяные бочки: используются для удержания стоек и т. п. в стационарном состоянии. Могут наполняться по месту расположения.

Источники питания для осветительных приборов

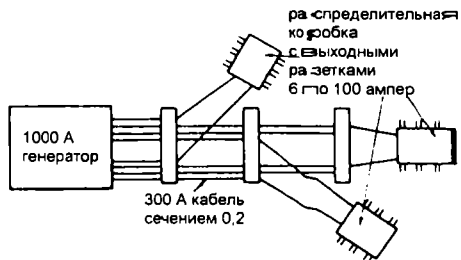
Независимо от того, какое у вас производство, — новостийное, требующее небольшого количества дополнительного освещения, или съемка полнометражного постановочного художественного фильма вне павильона — требования к питанию для осветительных приборов значительно превышают то, какое обычно имеется на объекте съемок. Очень часто, если эти потребности достаточно скромные, можно получить требуемое питание от обычных бытовых розеток, а при необходимости запитаться от нескольких комнат или даже этажей, чтобы равномерно распределить нагрузку. Очень часто можно подключиться к электрошитку, разводящему электричество на все здание, а если требуется еще большая мощность, тогда придется задействовать один или несколько мобильных генераторов.

Если возможно, следует заранее произвести осмотр объекта съемки и продумать способы подключения электрооборудования.

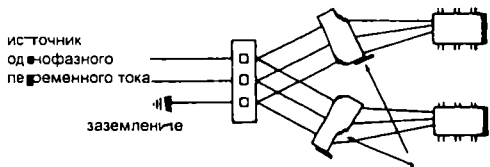
Планирование

Планируя размещение осветительных приборов, следует помнить следующее:

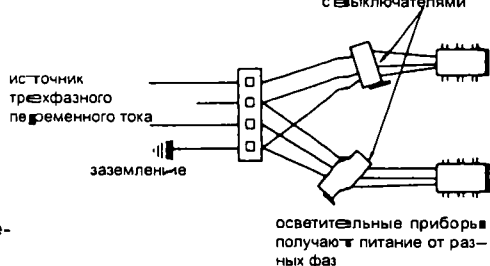
1. Приборы в зависимости от их типов, размеров и их количества требуют различных источников питания.
2. Максимальное количество приборов, которые могут работать одновременно.
3. Природу требуемого источника питания, переменный или постоянный ток для обычного вольфрамового освещения, постоянный ток для электродуговых приборов, переменный ток для металлоалюидных.
4. Природу имеющегося источника питания, переменный или постоянный ток, напряжение, одно- или трехфазная сеть (для переменного тока), сила потребляемого тока при максимальной нагрузке (амперы = ватты ÷ вольты; ватты = вольты × амперы).
5. Имеет ли источник питания плавкие предохранители, где располагаются все блоки предохранителей, типы предохранителей, наличие запасных предохранителей на объекте съемок.
6. Место, где в экстренном случае можно полностью обесточить сеть.
7. При работе с переменным током может потребоваться заземляющий кабель.
8. Какая длина кабелей для приборов различной мощности требуется для их подключения к источнику питания.
9. При подключении к местной электростанции под рукой всегда следует иметь номер телефона местного магазина электрооборудования, если вдруг выйдет из строя плавковый предохранитель, а в случае повышенных требований на съемках должен присутствовать местный электрик. В определенных регионах это не просто рекомендация, а правило, если требуется большая сила тока, нежели может предоставить местная электрическая сеть.



Подключение к 1000—амперному генератору постоянного тока



Подключение к однофазной сети переменного тока



Подключение к трехфазной сети переменного тока

10. Если необходимо снять питание более чем с одной фазы трехфазной сети, расстановку с вета следует произвести так, чтобы кабели, приборы и другое электрооборудование, запитанное от одной фазы, не касалось оборудования, запитанного от других фаз. Не должно возникать ситуации, когда кто-то случайно дотронулся до двух оголенных проводов, подключенных к разным фазам, и получил двойной удар током.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

Электричество опасно, в некоторых случаях более опасно, чем ружье, по крайней мере ружье можно проверить, заряжено оно или нет.

Все, кто работают на съемочной площадке, должны убедиться, что все электрооборудование не представляет опасности, соответствующим образом обслуживается и что ни один посторонний человек не дотронется до оголенных кабелей.

Соединительные кабели

Необходимо иметь некоторые знания о кабелях и их электрической емкости при установке света не съемках, а также понимать проблемы главного осветителя вне павильона.

Напряжение

Напряжение, подаваемое на ламповый патрон, неизбежно падает с увеличением расстояния от источника питания или нагрузки на кабель. С падением напряжения уменьшаются интенсивность света и цветовая температура. Падение напряжения в патроне лампы на 5% приводит к потере 60 К (6 мп) цветовой температуры и уменьшению светоотдачи на 17,5%, а также к увеличению срока службы лампы на 200%. Сами кабели, таким образом, должны быть как можно короче и иметь соответствующее сечение, чтобы потери были минимальными.

При съемке за пределами павильона во время наибольшего расхода электроэнергии на напряжение также может падать, когда все соседи вокруг одновременно включают электрические плиты, кондиционеры или обогреватели.

В определенных границах кабели могут выдерживать повышенные нагрузки в течение небольших временных промежутков. С повышением температуры внутри кабеля увеличивается сопротивление, и, соответственно, им требуется время для охлаждения, если они работают с повышенной нагрузкой.

Кабели не следует использовать частично смотанными на кабельных катушках. При этом они еще больше нагреваются за счет индуктивности, которая уменьшает емкость кабеля на 50% или более, навсегда разрушая его способность пропускать электрический ток прожиганием металла.

Если требуется, параллельно можно проложить два или более кабелей, чтобы увеличить их емкость; альтернативно можно увеличить напряжение источника питания, чтобы компенсировать потери. При этом следует измерить напряжение в патроне лампы, чтобы обеспечить постоянную цветовую температуру.

Сила тока

Максимальная сила тока и потери напряжения зависят от поперечного сечения кабеля и типа используемого металла.

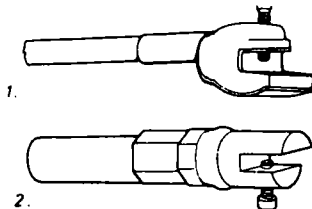
Алюминиевые кабели, в отличие от медных такого же размера, выдерживают на 84% больше нагрузки, на 57% легче и стоят наполовину дешевле. Чтобы выдержать одинаковую нагрузку, обычно используются алюминиевые кабели на один размер больше, чем медные. Они все еще будут почти на 30% легче, и невелика вероятность, что их могут украсть. Такие кабели обычно предпочтительны при съемках за пределами павильона. Очень толстые одножильные кабели, применяющиеся для проведения электричества от источников к распределительным щиткам, в Великобритании известны как «точка два», в США как «четыре нуля», а в метрических странах как кабель с сечением 120 мм², способны выдерживать продолжительные нагрузки в 250 А

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

Кабельные наконечники (250А)

1. Наконечник Technicolor, припаянный к медному кабелю;

2. Наконечник, обжатый на алюминиевом кабеле. Если питание поступает от генератора или распределительной щитка местной электростанции, обычно имеются широкие плоские медные контакты, к которым подводятся кабели и которые распределяют самое высокое напряжение, они должны иметь так называемые «наконечники Technicolor». Эти наконечники могут припаиваться или обжиматься на медных кабелях, но только обжиматься на алюминиевых кабелях, чтобы предотвратить взаимодействие металлов, что неизбежно приведет к разрушению соединения.



Размеры распределительных кабелей

Стандартные метрические размеры, мм ²	Ближайшие размеры, дюймы ²	Американский вариант	Ближайшие американские круговые м или	Максимальная рекомендуемая нагрузка при 100%-ом использовании, А
4	0.007	12	6530	25
6	0.01	10	10380	42
10	0.0145	8	16510	57
16	0.0225	5	33100	76
25	0.04	3	52630	100
35	0.06	2	66370	120
50	0.06	0	105500	150
70	0.1	00	133100	180
95	0.15	00□	167800	220
120	0.2	00□□	211600	250

Эти стандарты установлены для метрических размеров кабелей. В других ситуациях могут возникнуть другие значения. Увеличенная емкость возможна при скачкообразной нагрузке.

Таблица соотношения мощности/силы тока

Мощность, Вт	Сила тока, А, 110/220 В	Сила тока, А, 220/240 В
1000	9,1	4,6
2000	18,2	9,1
5000	45,5	23
5850 (9 · 65) Вт)	53,2	26,6
10000	91	45,5
25000	225	113
50000	450	225
110000	1000	500

Мощность может складываться для определения максимальной нагрузки, к которой можно иметь в любое время.

и импульсные нагрузки приблизительно в 350 А. Таким образом, к каждому полюсу 1000-амперного генератора можно параллельно подсоединить три или четыре таких кабеля, если он используется на полную мощность. Для сети переменного тока дополнительно следует прокладывать и заземляющий кабель. Он может иметь в два раза меньшую емкость, нежели питающие кабели, и хороший контакт с землей, водопроводной трубой или с другим объектом, надежно вкопанным в землю. Однофазная сеть переменного тока требует использования трехжильных кабелей, а трехфазная — четырехжильных.

Вилки и разъемы

Бытовые вилки и розетки, в лучшем случае, рассчитаны на 10-15 ампер, что достаточно лишь для 2000 или 3000 Вт освещения, а проводка в домах и офисах редко выдерживает более 30 ампер при распределении на несколько розеток. Для киносъемок, следовательно, необходимо обеспечить соответствующую систему распределения электроэнергии, включая разводку кабелей, вилок и розеток.

Для сети постоянного или переменного тока с низким напряжением (не более 110 В) в основном используются каскадные вилки Kleigl, для переменного тока более высокого напряжения следует использовать более безопасные вилки и розетки.

Распределение переменного тока высокого напряжения

Для освещения больших площадей или использования большого количества светильников лучше всего запитаться от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В, а затем распределить полученное электричество на три фазы по 220–240 В. Чтобы обеспечить такое питание, предъявляется много установленных законом требований безопасности, которые следует соблюдать.

Для трехфазной сети применяются специальные пятиконтактные вилки и розетки, помеченные красным цветом; для однофазной сети эти вилки и розетки имеют по три контакта и синюю маркировку. При подключении к различным фазам трехфазной сети электрооборудование не должно соприкасаться друг с другом.

Большинство вилок и розеток сети переменного тока, применяемых в кинопроизводстве, рассчитаны на 16, 32, 64 или 132 ампера, хотя продукция различных производителей может иметь и другие параметры. Большинство типов вилок, использовавшихся в зданиях задолго до их вовлечения в кинопроизводство, достаточно массивные и влагозащищенные.

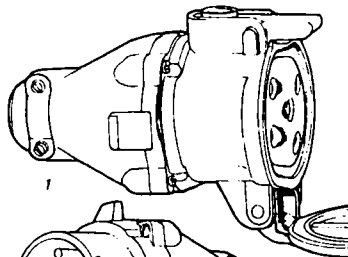
Система распределения переменного тока всегда должна иметь надежное заземление, плавкие предохранители, а также функцию обесточивания электросети в экстренных случаях: большие системы должны иметь устройства детектирования обрыва заземления, чтобы автоматически обесточить сеть в случае такой неполадки. В целях безопасности распределение переменного тока рекомендуется осуществлять посредством многожильного кабеля, поскольку таким образом исключается возможность некорректного подключения; но если используются одножильные кабели, применяются вилки и розетки, выдерживающие нагрузку до 600 ампер.

Бытовые вилки и розетки

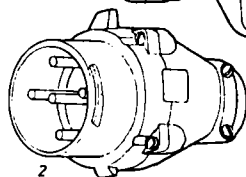
Следует соблюдать осторожность, чтобы не перегрузить бытовые вилки розетки, емкость которых в разных странах отличается. Если нагрузка близка к максимальной, то осветительные приборы следует подключать к сети выключенными, а затем последовательно их включать, чтобы избежать импульсных выбросов, которые выведут из строя предохранитель.

ВИЛКИ И РАЗЪЕМЫ

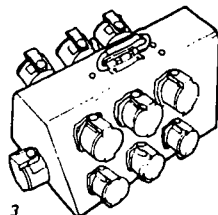
1. Гнездо Mareshal размыкающего типа.



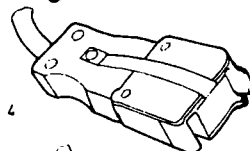
2. Разъем Mareshal размыкающего типа.



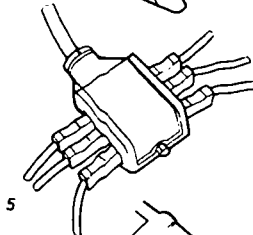
3. Распределительная коробка Mareshal размыкающего типа.



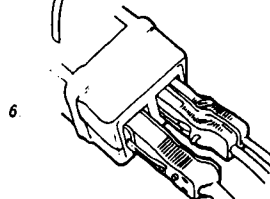
4. Каскадная вилка Kleigl с 1-дюймовым предохранителем и 3 заземлением.



5. Распределительная коробка Kleigl на 6 потребителей.



6. Распределительная коробка с двумя гнездами для подключения двух вилок с полудюймовыми предохранителями и к одной вилке с 1-дюймовым предохранителем.



Вилки и розетки Kleigl

Для распределения тока с низким напряжением, особенно постоянного тока, имеются заземленные вилки Kleigl с предохранителями шириной 1 или $\frac{1}{2}$ дюйма. Вилки с 1-дюймовым предохранителем выдерживают нагрузку до 100 ампер (12000 Вт освещенная при напряжении 120 В), а с $\frac{1}{2}$ -дюймовым — до 50 ампер. Две полудюймовых вилки могут подключаться к одной 1-дюймовой розетке, что дает большую универсальность и экономию розеток.

Генераторы

Когда производится кинофильм, требующее искусственного освещения, происходит в таких местах, где нет подходящего источника питания, используется мобильный генератор.

Переменный или постоянный ток

Большинство осветительного оборудования, за исключением металлогалогенных приборов, работающих от переменного тока, или электродугowych, работающих от постоянного тока, может работать от любого типа тока. Выбор того или иного типа может основываться на нескольких соображениях, и многие генераторы могут производить как переменный, так и постоянный ток. Если выбран переменный ток высокого напряжения или постоянный ток низкого напряжения, следует проверить все вольфрамовые галогенные лампы и убедиться, что они могут работать с таким напряжением.

Если для металлогалогенного освещения используется генератор переменного тока, то он должен иметь сенсорную систему управления скоростью, чтобы поддерживать постоянную частоту переменного тока.

Малошумящий генератор

Возможно, не такой тихий, как кинокамера, но тем не менее неслышимый на расстоянии 20 ярдов, современный малошумящий генератор не должен создавать проблем звуковому оборудованию при съемке диалоговых сцен неподалеку от него.

Обычная сила тока, выдаваемая таким генератором, составляет 1000 ампер, что вполне достаточно для питания четырех прожекторов или приборов с лампами накаливания общей мощностью 80 кВт. Генераторов, выдающих 2000 ампер, не существует, но, с другой стороны, небольшой генератор, дающий 250 ампер, можно установить на любом транспортном средстве.

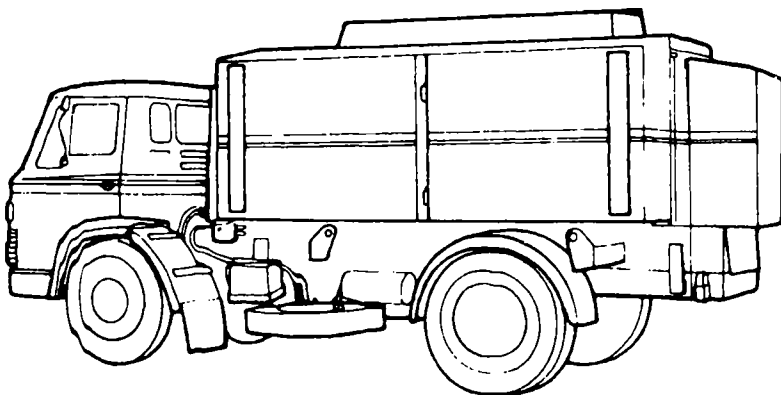
Малошумящий генератор, имеющий собственное независимое шасси, куда более практичен, нежели генератор, установленный на многофункциональном транспортном средстве, в котором также перевозятся кинокамера и другое вспомогательное оборудование.

Портативные генераторы

Небольшие высокопортативные генераторы переменного тока мощностью до 3000 Вт являются очень полезным аксессуаром при съемке вне павильона. Они могут использоваться для питания дежурного освещения (не нагружая большой малошумящий генератор), для зарядки аккумуляторов и для питания обогревателей и противовесов кинокамеры. Он может также использоваться для питания электрического чайника или кофеварки.

Размещение на большой высоте

При заказе генератора для конкретного применения помните, что его эффективность снижается, если он располагается на большой высоте или в условиях высокой окружающей температуры.



МОБИЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Типичный малошумящий генератор. Может выдавать 1000 ампер постоянного тока или 100 кВт переменного тока.

Эффективность уменьшается на 3½% на каждые 1000 футов (300 м), начиная с высоты 500 футов (150 м) и на 2% при повышении температуры на каждые 10°F (5°C) свыше 85°F (30°C).

Эффектное освещение

Иногда необходимо, чтобы свет от определенных источников выглядел ярче, чем остальное освещение, для придания сцене правдивости. Чтобы такие лучи читались, их уровень должен быть, по меньшей мере, на две диафрагмы больше (в четыре раза больше, если измерять в футо-свечах или люксах), нежели уровень общего освещения.

Практические рекомендации

Ничто не выглядит более дилетански, в смысле освещения, чем актер, перемещающийся в декорациях с факелом или свечой, и луч света, падающий на него совершенно с другой стороны. Тень от предполагаемого объекта, падающая в сторону видимого источника света, лишает сцену достоверности.

Чтобы решить эту проблему, обычные лампы, находящиеся в кадре, можно заменить на более мощные, обычно это фотолампы.

Тень от такого источника можно замаскировать, не включая ее в кадр, чтобы прибор выглядел более правдиво. Внутри прибора можно разместить оранжевый фильтр, чтобы придать свету более теплый оттенок, в отличие от дневного света, для имитации света от газового светильника или свечи.

Небольшие лампы могут заменяться на вольфрамовые галогенные лампы, часто применяющиеся в портативных аккумуляторных осветительных приборах, питание напряжением 30 В может подаваться от аккумуляторного пояса, который носит актер.

Существуют специальные «свечи» с полой внутренней частью для размещения яркой лампы, освещающей лицо актера, как будто это свет от свечи.

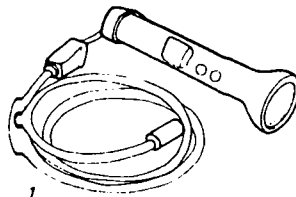
Свет от автомобильных фар обычно чересчур направленный для съемочных целей и может заменяться светильниками, питающимися от буксируемого генератора.

Эффект точечного освещения

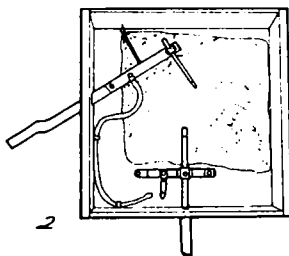
Если требуется эффект точечного освещения с четко обозначенным лучом, следует использовать специальный осветительный прибор. Он имеет оптическую систему для фокусировки луча, ирисовую диафрагму для управления размерами луча, салазки для цветных фильтров, систему крепления, позволяющую легко следить за объектом, и визир для точного позиционирования луча до его открывания. Наиболее мощные существующие приборы точечного освещения работают с 4000-ваттными НМЛ-лампами и способны создавать круглое световое пятно даже против солнца. Это особенно удобно при съемках на больших стадионах.

Молния

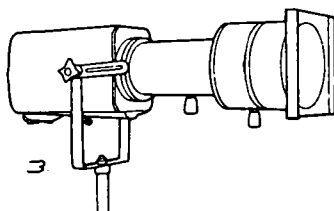
Вспышки молнии, находящейся за кадром и создающей четкие тени, могут имитироваться разрядами электрической дуги. Пара электродов, подключенных к источнику постоянного тока, закреплена на приспособлении в виде ножниц таким образом, что их можно приближать и немедленно отдалять друг от друга.



1. Прибор с 250-ваттной вольфрамовой галогеновой лампой

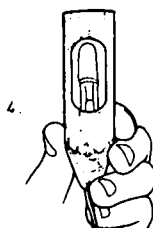


2. Бокс для создания эффекта молнии



3. Следящий точечный источник света

4. «Свеча» на 30 В 250 Вт



Повторяющиеся вспышки можно получить, изменив полярность источника питания относительно электродов в дуговом приборе и расположив электроды близко друг от друга. Это приведет к значительному треску.

Электрооборудование для создания эффектов

Легкое движение атмосферы, добавленное в сцену, поднимет ее на другой уровень восприятия и добавит реалистичности. Это часть творчества в искусстве создания кинофильмов, если сравнить с репортажными съемками «говорящих голов» (которые требуют своего мастерства).

Ветер

Искусственный ветер используется для придания натурной сцене жизненности. Для работы на небольших расстояниях могут применяться электрические вентиляторы. Они разработаны специально для кинопроизводства и дают максимальный эффект для того уровня шума, который они производят. Считается, что единственным требуемым движением является нежное колебание волос главной героини, причем вентилятор не должен создавать помех для звукозаписи. Чтобы привести в движение атмосферу на достаточно большом пространстве, требуются более мощные вентиляторы, а для имитации воздушных потоков ураганной силы используются авиопропеллеры, приводимые в действие двигателями, после чего обязательно будет добавиться звуковая тонировка.

Туман

Небольшое количество низко стелющегося тумана можно создать, распыляя кипяток над кусочками сухого льда и направляя его при помощи маленького аккумуляторного вентилятора, листов пенопласта или картона. Для более значительного заполнения туманом или дымом требуется специальная дым-машина. Она заполняется особой жидкостью и подключается к источнику питания для ее подогрева. Поскольку такой туман состоит из крошечных масляных капелек, он не должен загрязнять оборудование и другие материалы, которые могут испортиться. Другие жидкости для рассеивания тумана, ароматизации воздуха, избавления от неприятных запахов или истребления насекомых могут заливаться в дым-машину такого же типа.

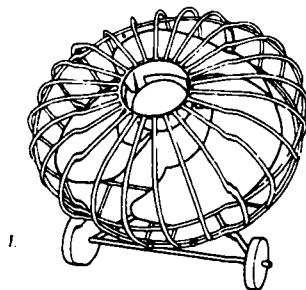
Эффект языков пламени

Эффект мерцающих на стене, потолке или актере языков пламени можно создать размещением висящих шелковых полосок перед двумя или более осветительными приборами. Шелковые полоски следует приводить в движение при помощи небольшого вентилятора, а приборы должны загораться и потухать под управлением реостатов.

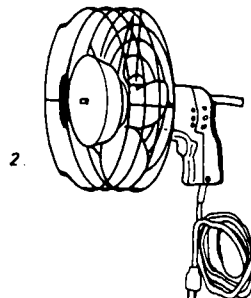
Паутина

Для создания паутины используется специальный вентилятор, имеющий клювик, из которого выделяется тонкая струя клея.

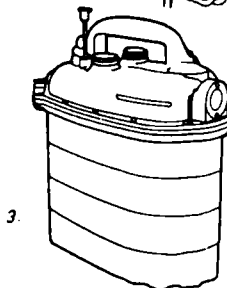
1. Вентилятор;



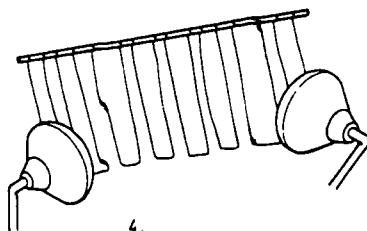
2. Вентилятор, распыляющий клей;



3. Дым-машина;



4. Эффект языков пламени.



О борудование для спецэффектов

Для создания комбинированного изображения требуется специальное оборудование, независимо от того, совмещается ли изображение непосредственно в процессе съемки переднего плана (путем фронтальной или рир-проекции) или позже на устройстве оптической печати в лаборатории («блуждающая маска»).

Фронтальная проекция

Популярным способом комбинирования живого изображения первого плана с предварительно снятым фоном является фронтальная проекция.

Фоновое изображение проецируется на отражающий экран, который перенаправляет весь световой поток обратно к его источнику. При проекции изображения при помощи отдельно стоящего зеркала, расположенного под углом 45° между кинопроекционной установкой и кинокамерой и совпадении точек заднего главного фокуса обоих объективов в пространстве, объект, расположенный перед экраном, будет находиться точно перед создаваемой им тенью при просмотре через кинокамеру.

Поскольку количество света, необходимое для создания яркого изображения на отражающем экране, мало по сравнению с количеством, необходимым для освещения всего первого плана, свет от кинопроектора, попадая на объекты первого плана, не воспринимается кинокамерой, даже если он ровный белый.

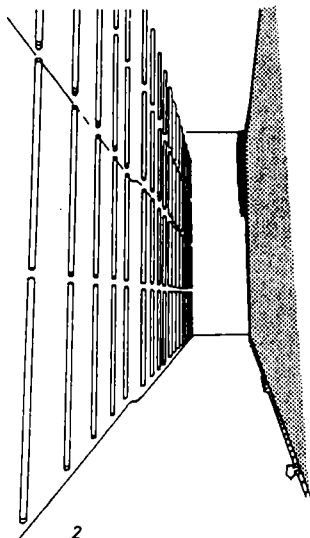
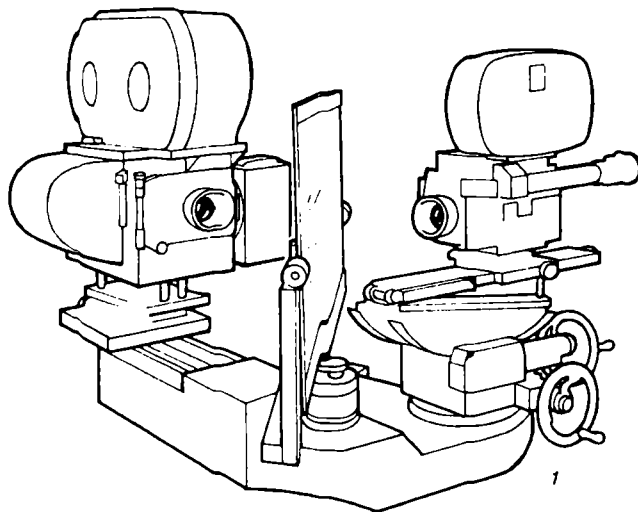
При проекции движущегося изображения необходимо синхронизировать затворы проектора и кинокамеры, чтобы оба открывались и закрывались одновременно. Это достигается при помощи электронных синхронизаторов, которые подчиняют один электромотор другому, или при использовании пошатовых моторов на обоих устройствах.

Для установки проектора, зеркала и кинокамеры в точных местах относительно друг друга требуется специальная подставка, имеющая функцию точной настройки для устранения краевых теней.

Хромакей для «блуждающей маски»

Изображение переднего плана может впоследствии совмещаться с фоном или даже с другими изображениями на устройстве оптической печати, для чего оно изначально снимается на синем фоне с высокой интенсивностью. Когда используется ярко освещенный однотонный синий фон, наиболее предпочтительным методом, особенно для врезки очень больших изображений, является освещение просвечивающего экрана с обратной стороны при помощи флуоресцентных осветительных приборов, питающихся от сет и постоянного тока.

Для некоторых сцен более желательно использование белого экрана, в таком случае синее освещение может легко заменяться на белое или черное, если применяется черный бархатный занавес.



**НАПОЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

1. Подставка Samcine для фронтальной проекции;
2. (справа) Подсвеченный сзади синий хромакей Stewart, (слева) полосы из флуоресцентных светильников.

Применение компьютеров в кинематографии

Компьютеры имеют много областей применения в кинематографии. Они могут использоваться для планирования и наблюдения за ходом производства, для управления работой кинокамеры, для создания изображений, которые затем переносятся на кинолентку и в лаборатории для фотометрического контроля, а также во многих других ситуациях.

Силуэтное изображение пространственных объектов

Схематичное изображение знакомого объекта можно получить при помощи загруженной в компьютер модифицированной программы Computer-Aided Design путем введения необходимых чертежей, установки графического планшета в темноте напротив цейтрафера и съемки крошечного точечного источника света на другом конце планшетной ручки по мере создания его чертежа. Если компьютер и цейтрафер запрограммированы на неоднократное повторение рисунка, а цейтрафер — каждый раз на съемку чуть большего результата, на экране это будет выглядеть как перемешающийся источник света, последовательно вырисовывающий объект.

Управление движением кинокамеры или объекта

Способность компьютера неоднократно повторять одни и те же движения с очень небольшими отклонениями позволяет широко использовать его для съемки и космических кораблей в миниатюре и других неодушевленных объектов. Компьютер можно запрограммировать на координацию и повтор движений при панорамировании кинокамеры, горизонтальном перемещении относительно точки заднего главного фокуса объектива, вращении вокруг оптической оси, перемещении кинокамеры вверх и вниз, из стороны в сторону и вперед-назад; точно также можно перемешать и модель, заставить кинолентку в камере перемешаться в прямом и обратном направлении при любой выбранной экспозиции, угле открывания obtюратора и защите объектива, диафрагме, фокусе и фокусном расстоянии, освещении и так далее.

Информация, обрабатываемая компьютером

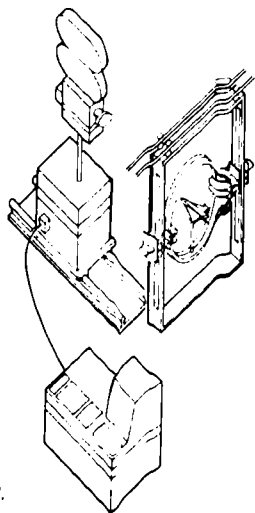
Микрокомпьютеры являются идеальным инструментом для планирования производства, составления сметы, расписания съемочного периода для его наибольшей экономичности и для подсчета затраченных средств.

Для всех арифметических операций, включая оптические вычисления, может использоваться маленький компьютер, питающийся от батареек. С его помощью границы глубины резкости можно рассчитать гораздо более точно, нежели при помощи таблиц или калькуляторов.

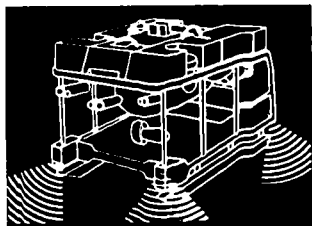
Компьютеры применяются и в лабораториях и монтажных для слежения за съемочными кадрами, редактирования склеек и локализации отдельных кусков пленки.

Компьютерная синхронизация

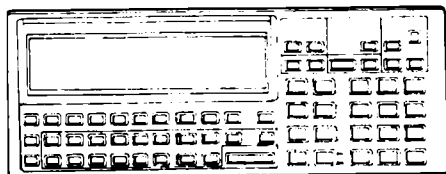
Сгенерированный компьютером тайм-код, одновременно записанный на кинолентку и звуковую магнитную ленту, может применяться для идентифика-



1.



2.



3.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ В КИНЕМАТОГРАФИИ

1. Управляемая компьютером площадка для кинокамеры, позволяющая контролировать перемещение кинокамеры; 2. Созданное компьютером силуэтное графическое изображение, которое может сниматься по шагово обычной кинокамерой; 3. Портативный компьютер, используемый для отображения служебной информации; 4. Структура данных SMPTE тайм-кода.

ции, какое звуковое сопровождение должен иметь данный съемочный кадр, и синхронизация может осуществляться с любого момента без хлопотки.



Технология кинопроизводства

Знать и понимать оборудование, применяющееся в профессиональной киносъемке, — это одно, а понимать его применение и задействование той или иной технологии — совершенно другое. В своей книге *Технология кинопроизводства* Дэвид Самуэлсон не только проводит читателя через все этапы создания кинофильма, где используются технические средства, но также описывает многие организационные аспекты кинопроизводства, которые не упоминаются ни в одной другой книге.

Планирование дня, чтобы максимально использовать солнечный свет, безопасная транспортировка оборудования и переезд через государственные границы, используя метод «ATA Carnet de Passages» для временного импорта, — вот некоторые из первых тем.

Вещи, которые должен знать каждый ассистент оператора

Загрузка киноплёнки, карточки с настройками кинокамеры, присмотр за оборудованием в пыльной окружающей среде, съемка во влажных, холодных или темных условиях, съемка новостных репортажей и документальных интервью, съемка цветных кинофильмов для показа по телевидению и съемка при металлогалогенном освещении — молодой ассистент в съемочной группе должен знать об этом все, и в данной книге все эти темы полностью раскрыты по отдельности.

Для более продвинутых читателей

В книге описаны все возможные способы создания спецэффектов в пивильоне. Технология фронтальной проекции, съемка на хромакее, миниатюры, стеклянные маски, высокоскоростная, цейтраферная и повременная съемка детально изложены, позволяя новичку понять, о чем говорят и что требуют выполнить многоопытные эксперты.

Для будущих специалистов отведено несколько страниц анимационной съемке при помощи мультстанка, технологии подводной съемки и съемке с вертолета.

Для тех, кто планирует сделать карьеру в кино

Последние двенадцать тем книги Дэвида Самуэлсона посвящены графическому описанию профессий, позволяющих открыть дорогу в кинематограф и сделать карьеру всем желающим этого. Здесь описана работа всех членов съемочной группы, в том числе тех, кто специализируется на создании спецэффектов, новостей, документальных фильмов и телевизионной рекламы. В книге *Технология кинопроизводства*, опубликованной в издательстве Focal Press, даже раскрыты обязанности рабочего-постановщика, обязательно го члена съемочной группы.

Алфавитный указатель

16-мм высокоскоростные кинокамеры	116
16-мм кинокамера Mitchell Sport ster	116
16-мм кинокамера Canon Scoop ic	114
16-мм кинокамеры с записью звука на киноплёнку	112
16-мм легкие зеркальные кинокамеры	114
16-мм малолушмящие синхронные кинокамеры	110
16-мм малолушмящие студийные кинокамеры	108
35-мм легкие зеркальные кинокамеры	100
35-мм малолушмящие зеркальные кино- камеры, устанавливаемые на штатив	96
35-мм многофункциональные зеркальные кинокамеры	98
35-мм незеркальные кинокамеры	102
35-мм портативные малолушмящие зеркальные кинокамеры	94
35-мм ультраскоростные кинокамеры	104
65-мм кинокамеры	106
Amiflex 35BL III с системой визуального контроля со встроенной видеокамерой	35
СiD и ССi металлогалоидные лампы	204
SMPTЕ тайм-код	233
Аккумуляторные кабели	86
Аккумуляторные пояса	89
Аккумуляторы для кинокамеры	89
Аккумуляторы	89
Аксессуары	122
Аксессуары для компендиума	164
Аксессуары для крепления осветительных приборов	214
Аксессуары для объективов, ирисовая диафрагма эффект-ов	73
Аксессуары для осветительных приборов	216
Аксессуары для тележек	122, 134
Аксессуары для штативов	128
Анаморфизация	49
Анаморфотные объективы	48
Балансировка искусственного освещения	172
Балансировочные ползунки	122
Бестеневое освещение	188
Бленда	75
Блок управления электроприводом кинокамеры Panaflex	85
Боксы	186
Большие операторские краны	136
Вариообъективы	48
Вертолетные крепления Tuieg	145
Вертолетные крепления	144
Вегер	228
Видискатели	32, 36
Вилки и разъемы	222
Вилки и розетки Kleigl	222
Вольфрам-галогенные лампы	166, 180
Вращающийся кронштейн Elemack	135
Встроенная видеокамера	35
Выбор кинокамеры	16, 44
Выбор объектива	40
Выбор оператора-постановщика	14
Выбор продюсера	14
Выравнивание хайжста	128
Высокочастотные стабилизаторы	203
Высота, влияние на работу генераторов	224
Вычисление размеров изображения	58
Вычисление точки фокусировки	54
Вычисление экспозиции	82
Генераторы	224
Гидравлическая головка Ronford	125
Гидравлические штативные головки	124
Гиперфокальные расстояния	68, 69
Глубина резкости	64
Гоночный автомобиль, съемка	142
Грейфер	19, 21
Грейфер Mitchell NC	21
Грейфер кинокамеры	18
Двухцокольные металлогалоидные лампы	204
Деанаморфизация	32
Диаграмма фокусных расстояний/углов зрения объективов	47
Диаметр оправы объектива	42
Диафрагма объектива	42
Дизайн объективов	40
Диоптры	62
Дистанционная фокусировка объектива	56
Дистанционное включение кинокамеры	86
Диффузионы	158
Дроссельные стабилизаторы	202
Емкость аккумулятора	92
Желатиновые фильтры	152
Загрузка бобин	78, 79
Задний отрезок объектива	42
Закрепление камеры на транспортном средстве	142
Закрепление кинокамеры на двери автомобиля	143
Закрепление фильтров	74
Запасные аккумуляторы и кабели	86
Зарядка аккумуляторов	93
Заслонки и отражатели	174
Затемнение голубого неба	156
Защита объектива и фильтров	160
Защита от солнечных лучей	74, 75
Защита осветительных приборов	180
Защита транспортных средств	142
Защита электрическая	219

Зеркальные мембраны	26	Кинокамера Eclair ACL	110
Зеркальный вариобъектив	27	Кинокамера Eclair GV16	116
Зональная линза	62, 63	Кинокамера Eclair NPR	110
И збавление от атмосферной дымки	156	Кинокамера Eclair CM3	100
И збавление от отражений	156	Кинокамера Fries 35	98
И збавление от шума	160	Кинокамера Image 300	104
И збирательное рассеивание	160	Кинокамера Miliken DMB5	116
И збирательная фильтрация	160	Кинокамера Mitchell BNC	102
И зменение скорости кинокамеры	82	Кинокамера Mitchell BNCR	96
И зменение частоты		Кинокамера Moviecam Super	96
для металлоалюидного освещения	206	Кинокамера Moviecam	94
И змерители отраженного света	146	Кинокамера Newmann Sinclair	102
И змерители падающего света	146	Кинокамера Paillard Bolex 16 Pro	110
И рисовая диафрагма с эффектами	73	Кинокамера Paillard Bolex H16	114
И спользование		Кинокамера Panavision Panaflex	96
на гоночных автомобилях	143	Кинокамера Panavision Panaflex X	96
И спользование шестов	182	Кинокамера Panavision Panaflex	94
И сточники питания		Кинокамера Panavision Panaflex-16	
для кинокамер	88	"Elaine"	108
И сточники питания		Кинокамера Panavision Super R-200	96
для осветительных приборов	218	Кинокамера	
И сточники п оляризуемого света	156	Photosonics/Actionmaster 500 1PDL	116
И сточники п остоянного тока		Кинокамера Photosonics 35mm-4B	104
для питания кинокамеры	88	Кинокамера Photosonics 35mm-4E	104
И сточники п остоянного тока		Кинокамера Photosonics 35mm-4ML	104
для питания осветительных приборов	219	Кинокамера Panavision Panastar	98
И сточники света без ламп накаливания	168	Кинокамера Супер-8 Beaulieu 4008ZM	119
И сточник света —		Кинокамера Супер-8 Beaulieu 5008-S	119
не «абсолютно черное тело»	150	Кинокамера Супер-8 Kodak Supermatic	119
И сточники света с лампами накаливания	166	Кинокамеры Auricon Cinevoice,	
Кабели	87	Pro 600 и Super 1200	110
Кабельные наконечники	221	Кинокамеры	
Кадровые окна кинокамер	39	Cinema Products CP16R и GSMO	110
Калибровка объектива	50	Кинокамеры Eclair GV35 и Camematic	102
Кельвины	148	Кинокамеры Imax	106
Кинокамера Aaton 7 LTR	108	Кинокамеры Omnimax	106
Кинокамера Aaton 7	110	Кинокамеры Vistavision	106
Кинокамера Aaton 8-35	100	Кинокамеры для оперативных съемок	32
Кинокамера Aaton XTR	108	Кинокамера Mitchell S35R MkII	98
Кинокамера Arriflex 16B L	110	Кинокамера	
Кинокамера Arriflex 16SR HS	116	с выдвигающимся видеоискателем	31
Кинокамера Arriflex 16SR	110	Кинокамера	
Кинокамера Arriflex 16S RII	108	с лампами накаливания	166
Кинокамера Arriflex 16ST	114	Кинокамера	
Кинокамера Arriflex 35B L	94, 96	с ориентируемым видеоискателем	31
Кинокамера Arriflex 35IIC	100	Ковши	186
Кинокамера Arriflex 35III	98	Коллимация объектива	50
Кинокамера Arriflex 35IIC	100	Колориметр Minolta	151
Кинокамера Arritechno	103	Колориметр Photo Research Spectra	151
Кинокамера Beaulieu News 16	110	Колориметры	191
Кинокамера Beaulieu R 16	114	Комбинированные фильтры	155
Кинокамера Bell and Howell Eymo	102	Комбинированная оптика	70
Кинокамера Canon Scoopic 200SE		Компендиум	74
с запись ю звука на кинолентку	112	Компенсация экспозиции	60, 82
Кинокамера Cinema Products 16RA		Компенсующие цветофильтры	152
с запись ю звука на кинолентку	112	Компоненты кинокамеры	16
Кинокамера Cinema Products FX35	98	Компьютерная синхронизация	232
Кинокамера Cinema Products XR35	96	Контргрейфер	20
Кинокамера Cinema Products CP16	110	Кран-стрелки	134
		Крепление кинокамеры к транспортному	
		средству в виде перекладины	143

Крепления в виде присосок	143	Общее освещение	184
Крепления кинокамеры	44, 122	Объединение трех приборов	202
Крепления объективов	45	Объективы с трансфокатором (вариообъективы)	48
Крепления штативных головок	122, 126	Объективы с широкой апертурой	48
Крестовина на колесиках	129	Объективы	40
Крестовины	129	Одноцокольные металлогалоидные лампы	204
Кронштейн в форме змеи Elemack	135	Окуляр Panavision PSR	33
Кронштейны в виде змеи	134	Окуляр, видеоискатель	30
Кружки рассеивания	64	Опасные зоны	29
Купольное вертолетное крепление	144	Операторский кран Charman «Titan»	137
Лампы с двойными нитями	180	Операторский кран Samcine «Sam-Master»	137
Лампы одноцокольные	204	Опора объектива	50
Лампы двухцокольные	204	Оправа объективов	45
Лопастное крепление	128	Оптическая поверхность	160
Лоубой	128	Оптические аксессуары	72
Лума-кран	138	Оптические системы видеокамер	30
Лучевые фильтры	158	Осветительные приборы Lowel	197
Макросъемка	60	Осветительные приборы в кадре	228
Малоконтрастные фильтры	158	Осветительные приборы открытого типа	184
Малозумящие генераторы для освещения	224	Осветительные приборы рассеянного света	186
Маркировки видеоискателя	33	Осветительный прибор Ianiro Quartzcolor Jupiter 1 на 65 0 Вт	197
Маркировки	29, 32	Освещение циклопраны	192
Маркировочная подсветка	38	Отдельные отражатели	26
Матовое стекло	28	Открытие на углы, меньше средних	22
Металлогалоидное освещение	200	Отражатели	170
Металлогалоидные лампы HMI	205	Оттененные нейтральные фильтры	154
Металлогалоидные осветительные приборы	168, 204	Оценка объективов	52
Механические приводы кинокамер	85	Оценка освещаемой площади	176
Мини кран-стрелки	134	Панорамная головка Arriflex 35	125
Миры	148	Панорамные головки	124
Модель с звукозаписью на киноленту	112	Паутина	228
Модификации кинокамеры Cinevoice	110	Пенопластовые листы	171
Молния	226	Передвижные платформы	140
Монокулярный видеоискатель Samcine	37	Плавающая штативная головка	127
Моноподы	126	Планирование	218
Монохромные фильтры	163	Пластина кадрового окна	38
Морское крепление Tyler	145	Плечевая опора	121
Мультиламповые приборы	184	Площадка в виде клина	122
Мультиплицирующие линзы	72	Площадка для кинокамеры типа «ласточкин хвост»	122
Накамерный осветительный прибор Panavision «Panalite»	175	Поворотная опора кинокамеры	122
Наклонный компендиум для фильтров Panavision	75	Подвесные крепления для осветительных приборов	214
Намотка кинолентки	76	Подключение аккумуляторов к кинокамере	86
Напряжение, освещение	220	Подпорочный хайхэт	128
Насадка «рыбий глаз»	72	Подсвеченный сзади синий хромакей Stewart	230
Настройка кинокамеры при металлогалоидном освещении	206	Подставка Samcine для фронтальной проекции	231
Нейтральные фильтры	154	Подъемник	128
Несинхронные электроприводы кинокамер	84	Подъемные колонны	127
Никель-кадмиевые аккумуляторы	92	Положения зубьев контргрейфера	21
Ноги штативов	126		
Нодальная опора кинокамеры	122		
Нодальные штативные головки	124		
Оборудование для спецэффектов	230		
Обтураторы	22		

Поляризационные фильтры	156
Портативные аккумуляторные осветительные приборы	194
Портативные и карманные компьютеры ..	233
Портативные осветительные приборы	196
Портативный осветительный комплект Colorfran Porta-Kit	197
Преобразование величин	58
Прерывистое движение	18
Приборы высокой интенсивности	170
Приводные стабилизирующие головки	144
Привязка штатива	128
Примы	72
Применение компьютеров в кинематографии	232
Приспособления для автомобиля	142
Приспособления для перевода фокуса	57
Проверка на каширование	74
Проверка фильмового канала	38
Прогнозы погоды	170
Прожекторы, старые и новые	190
Просмотр фильтров	32
Пьедесталы Elemack	127
Разводка кабеля	
для приборов циклограмы	192
Размеры апертуры, кинокамера	39
Размеры апертуры, проектор	28
Размеры изображений	15
Размеры изображения, большие форматы	106
Размещение осветительных приборов в павильоне	186
Ракорд	53
Распорки	134
Распределение переменного тока высокого напряжения	222
Рассеивающие материалы	188
Растяжка	129
Регулируемые обтюраторы	24
Регулируемые электроприводы	84
Регулируемый обтюратор	25
Реостаты Berkey Colorfran	175
Реостаты	174, 216
Свет и тень	146
Светильники Френеля	180, 182
Светобалансирующие фильтры	152
Световые импульсы при экспонировании при металлогалогидном освещении	206
Светотдача, измерение	178
Светосильный объектив	48
Светочувствительные обтюраторы	22
Сетки из проволоки и рассеиватели	175
Сетки, шелковые зонты, тюлевые и шелковые рассеиватели, маски	170
Сеточные фильтры	159
Сиденя и противовесы	134
Сила тока, освещение	220
Силуэтное изображение пространственных объектов	232

Синхронизация, звук	80
Синхронная звукозапись с нормальной скоростью	82
Система «летающей камеры» Skycam	138
Система Lightflex	164
Система визуального контроля со встроенной видеокамерой Arriflex	35
Система визуального контроля	27
Система объектива Panaflex	143
Система плавающей камеры	121
Система слежения за фокусом Panavision PSR	57
Системы видеокассет, зеркальные	26
Системы визуального контроля со встроенными видеокамерами	34
Системы дистанционного управления кинокамерами	138
Системы индикации фокусного расстояния объектива	56
Системы плавающей камеры	120
Системы установки кинокамеры	144
Скорости кинокамеры, варьирование	82
Скорости кинокамеры, синхронизация	80
С-крепление	45
Совместимость объектива/кинокамеры	50
Соединительные кабели	220
Солнечный свет, управление	170
Соотношения сторон изображения	29
Соотношение «изображение:объект»	60
Софтбоксы и широкие приборы	186
Спецавтомобили	140
Спецавтомобиль Casper и буксируемое транспортное средство	141
Спецавтомобиль Samcine Mini-Mook	141
Спотметр Minolta	147
Сравнение апертуры	49
Стабилизаторы	202
Стандартное фиксированное фокусное расстояние	46
Стрелка Elemack Jonathan	135
Стрелка Elemack Tipular	135
Стробоскопическое освещение	210
Супер 16	29
Супер 8	118
Супер	
Cinema Products Cameraprompter	164
Съемка модельных и миниатюрных объектов	82
Съемка с рук, рекомендации	120
Съемка телевизионного экрана	22
Таблица диоптров	63
Таблица коэффициента экспозиции	61
Таблица мощности / силы тока	221
Таблица размеров распределительных кабелей	221
Таблица цветокоррекции	199
Таблица нейтральных фильтров	155
Таблицы длительности экспозиции/угла открывания обтюратора	23
Таблицы преобразования кельвинов/мир	149