

И.Б. Гордийчук, В.Г. Пелль

Справочник кинооператора

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 030
ББК 92
Г68

Г68 **Гордийчук И.Б.**
Справочник кинооператора / И.Б. Гордийчук, В.Г. Пелль – М.: Книга по Тре-
бованию, 2012. – 436 с.

ISBN 978-5-458-30485-6

В справочнике приведены сведения о технике киносъемки, об отечественной и иностранной съемочной аппаратуре, объективах, киноплёнках, осветительных приборах и новых источниках света. Рассмотрены методы использования телевизионной техники в производстве кинофильмов, а также ряд других справочных материалов в области киносъемки. Справочник иллюстрирован. Рассчитан на операторов и инженерно-технических работников кино- и телестудий, студентов высших учебных заведений кинематографии и специалистов различных областей науки и техники.

ISBN 978-5-458-30485-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2012

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2012

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

РАЗДЕЛ I

СИСТЕМЫ КИНЕМАТОГРАФА

Со времени первого показа братьями Люмьер своих коротких кинофильмов широкой публике 28 декабря 1895 г. в Париже было предложено и создано много различных кинематографических систем, отличающихся техническими решениями и изобразительными возможностями. Создание новых систем всегда основывалось на использовании достижений различных областей науки и служило расширению художественно-изобразительных возможностей киноискусства.

В разное время во многих странах предлагалось большое количество различных кинематографических систем, однако большинство из них по многим причинам остались нереализованными. Только незначительная часть систем осуществлялась практически, но из них немногие выдержали проверку временем и нашли широкое применение. Вместе с тем отдельные оригинальные идеи и технические решения, содержащиеся даже в нереализованных системах, в дальнейшем использовались и служили развитию кинематографа.

Так, принцип анаморфирования изображения при съемке и дезанаморфирования при проекции, на котором основан один из наиболее распространенных в настоящее время видов широкоэкранного кинематографа, базируется на использовании специальной оптической системы, предложенной Э. Аббе еще в 1897 г. и названной им «Анаморфот». В 1927 г. для осуществления этого метода в кино А. Кретьеном была разработана конструкция специального объектива «Гипергонар». Однако широкое практическое применение принципа анаморфирования изображения начинается только в пятидесятых годах XX века, когда

создаются системы «Синемаскоп» в США и «Широкий экран» в СССР.

В этот период было предложено и разработано особенно много разновидностей различных систем, которые дали возможность кинематографии западных стран, и в первую очередь США, успешно конкурировать с бурно развивающимся телевидением.

Отдельные фирмы различными путями решали недоступную телевидению задачу расширения горизонтальных и общих размеров изображения на экранах кинотеатров. Часто дорабатывались и использовались старые, забытые патенты и идеи, не нашедшие по каким-либо причинам применения в прошлом. Так, появились *системы панорамного кинематографа*, использующие для съемки и проекции несколько пленок, *широкоэкранные системы* с анаморфированным изображением, с кашетированным кадром, с горизонтально расположенным кадром увеличенного размера на 35-мм киноплёнке и, наконец, *широкоформатные системы*, в основу которых было положено применение пленок шире 35 мм.

Все эти системы так или иначе решали задачу увеличения общих размеров экранного изображения в кинотеатре и углов его рассматривания зрителями, что было необходимо для создания так называемого *эффекта участия* зрителя в происходящем на киноэкране действии. Как показала в дальнейшем практика, различные способы решения этой задачи дали разные качественные и экономические результаты. Самая простая и дешевая *система кашетированного кадра*, естественно, оказалась и самой плохой по качеству экранного изображения. Различные системы кинопанорамы, использующие одновременно несколько пленок, были дорогими, сложными в эксплуатации и как следствие экономически нецелесообразными.

В результате наибольшее распространение получили широкоэкранные системы с анаморфированным, сжатым по горизонтали, изображением, использующие 35-мм пленку. Они позволили получить в большинстве кинотеатров, кроме самых крупных с экранами очень большого размера, удовлетворительное качество изображения при относительно низких затратах на производство и показ фильмов.

Широкоформатные системы, применяющие для съемки и показа фильмов киноплёнки шириной 65 и 70 мм, хотя и позволяют получить весьма высокое качество изображения, после кратковременного периода расцвета стали применяться все реже и реже из-за высокой стоимости постановки. Этому в известной степени способствовало также значительное улучшение цветных киноплёнок и обусловленное им повышение качества изображения в широкоэкранных фильмах на 35-мм киноплёнке.

СИСТЕМА ОБЫЧНОГО КИНЕМАТОГРАФА

Эта система была единственной широко применявшейся на первых стадиях развития кинематографа. Она характеризуется использованием для съемки и демонстрации фильмов перфорированной киноплёнки

шириной 35 мм и кадра с шагом 19 мм, или четыре перфорации. Изготовление фильмокопий производится способом *контактной печати* с негатива (контратипа) и, следовательно, масштаб изображения снятых предметов в негативе и позитиве всегда одинаков. Для съемки и демонстрирования фильмов по этой системе пользуются сферическими аксиально-симметричными объективами.

С 1895 по 1928 г. система существовала в виде *немого кинематографа*, а затем постепенно преобразовалась в систему *обычного звукового*. Основные изменения, связанные с появлением звука, заключались в уменьшении кадра с 24×18 мм до 22×16 мм для размещения на киноплёнке фонограммы и в увеличении частоты съемки и проекции с 16 до 24 кадр/с для обеспечения высокого качества звучания.

1. ОСНОВНЫЕ ДАТЫ РАЗВИТИЯ

1891—1893 гг. Т. Эдисон (США) применил светочувствительную пленку шириной 35 мм на прозрачной эластичной основе с двусторонней перфорацией и кадр с шагом 19 мм, равный четырем перфорациям. Киноплёнка с такими параметрами без существенных изменений сохранилась до настоящего времени и является основой наиболее распространенных кинематографических систем.

Применительно к такой плёнке Т. Эдисон сконструировал съёмочный аппарат «*Кинотограф*» для фотографирования с частотой от 40 до 60 снимков в секунду и просмотрный аппарат «*Кинетоскоп*», экспонированный на выставке в Чикаго в 1893 г. В обоих аппаратах использовано непрерывное движение плёнки и применен обтюратор с узкой щелью, что позволило получить достаточную резкость, но ограничивало экспозицию при съёмке и яркость изображения при просмотре. Видеть изображение мог только один человек, так как оно не проецировалось на экран, а рассматривалось в кадровом окне аппарата через лупу.

1893 г. И. Тимченко (Россия) работает над созданием механизма прерывистого движения плёнки (типа «улитки») применительно к проекции на экран.

1893—1894 гг. Дементи, Контенсуз и Бюнци (Франция) конструируют для прерывистого движения плёнки «пальцевый» механизм.

1895 г. 28 декабря в Париже, в помещении «Гранд кафе» на бульваре Капуцинов, состоялся первый платный показ кинофильмов, снятых братьями Луи Жаном и Огюстом Люмьер на разработанной ими аппаратуре для съёмки, печати и демонстрирования фильмов. Эту дату большей частью и считают днем рождения кинематографа. Однако братьев Люмьер нельзя назвать его единственными изобретателями. Их основная заслуга в том, что они довели до практического осуществления труд многих своих предшественников из разных стран, создав более надежную и качественную по тому времени аппаратуру, сняв и показав кинофильмы. Они впервые применяли принцип прерывистого продвижения плёнки при съёмке и проекции с использованием

грейферного механизма. Это позволило значительно увеличить угол открытия obturator и решить тем самым вопрос экспонирования при съемке и получение достаточной яркости при проекции на экран. Все это дало возможность демонстрировать киноизображение одновременно большому числу зрителей.

Кинематограф по системе братьев Люмьер, или, как его тогда называли, «*Синематограф*», получил быстрое распространение. Первые фильмы после Парижа были показаны в январе 1896 г. в Лионе, в феврале — в Лондоне, Бордо и Брюсселе, в апреле — в Берлине, в мае — в Петербурге в саду «Аквариум» и в Вене; в июне — в Москве в саду «Эрмитаж». В июле 1896 г. фильмы демонстрировали уже в Испании и Северной Америке, а также на Нижегородской ярмарке, в Киеве, Харькове и Ростове-на-Дону.

1925 г. На Международном конгрессе в Париже договорились о стандартизации формы и размеров перфораций негативных и позитивных киноплёнок, приняв предложенное французской фирмой «Пате» расположение кинокадра на 35-мм плёнке.

1926—1929 гг. Начало эпохи звукового кинематографа. Фирма «Вестерн-Электрик» (США) разрабатывает свою систему записи звука кинофильмов, по которой на киностудии «Уорнер Бразерс» озвучивается немой фильм «*Дон Жуан*» и в звуковом варианте показывается впервые в Нью-Йорке 6 августа 1926 г. В 1927 г. эта же фирма выпускает первый звуковой художественный кинофильм «*Левое плечо Дикого*» (режиссер Кроссланд), содержащий кроме музыки и шумов также записи речи. Фильм был показан 6 октября 1927 г. в Нью-Йорке и пользовался большим успехом.

1926 г. В СССР ведутся работы по созданию систем звукового кинематографа советскими учеными и изобретателями А. Шориным, П. Тагером, В. Охотниковым и другими. В марте 1928 г. в Москве публично демонстрировали воспроизведение звука, записанного по системе, разработанной П. Тагером; в сентябре того же года в Ленинграде была показана аппаратура, созданная А. Шориным с сотрудниками.

1930 г. На экраны вышли первые советские звуковые документальные фильмы «*План великих работ*» (режиссер А. Роом) и «*Олимпиада искусств*» (режиссер В. Ерофеев). Первым советским звуковым художественным фильмом, записанным по системе П. Тагера, была кинокартина «*Путевка в жизнь*» (режиссер Н. Экк), вышедшая на экраны в 1931 г.

1932 г. Проведена стандартизация размеров кадра в системе звукового кинематографа и определена частота съемки и проекции 24 кадр/с.

2. СИСТЕМА ОБЫЧНОГО ЗВУКОВОГО КИНЕМАТОГРАФА

Эта система наряду с некоторыми широкоэкранными видами кинематографа до настоящего времени является одной из наиболее распространенных и применяется в производстве цветных и черно-белых художественных, документальных и научно-популярных фильмов. Теле-

Таблица 1-1

Основные технические показатели системы
обычного кинематографа на 35-мм киноленте

Параметры системы	Немой вариант	Звуковой вариант
Размеры, мм: кадра в негативе проецируемого участка	24×18 23×17,3	22×16* 20,7×15,2
Площадь, мм²: кадра негатива проецируемого участка	432 398	352 315
Соотношение сторон в негативе	1,33:1	1,37:1
Шаг кадра, мм	19	19
Номинальная частота, кадр/с	16	24
Скорость движения киноплёнки, мм/с	304	456
Расход киноплёнки, м/мин	18,24	27,36
Вид фонограммы	—	Фотографическая

* Размеры кадра в негативе нормируются стандартами с указанием номинального значения и допуска на высоту кадра (16,0±0,5 мм) и минимальной ширины кадра 21,95 мм.

видение также часто использует ее в своих работах. Несмотря на большое распространение широкоэкранных систем, еще многие постановщики фильмов считают классический формат кадра обычной системы композиционно незаменимым для решения ряда кинематографических задач.

В табл. 1-1 приведены основные технические показатели системы обычного кинематографа в немом и звуковом вариантах, а на рис. 1-1 указаны размеры и расположение кадра в негативе немого и звукового фильма.

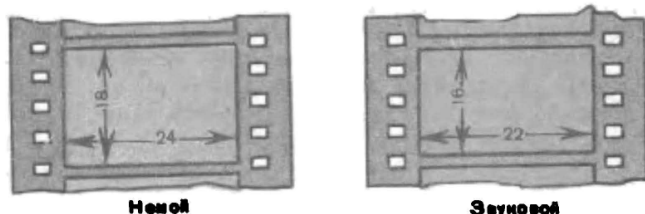


Рис. 1-1. Кадр в негативе немого и звукового фильма

Изготовление фильмокопий на 35-мм киноленте выполняется способом контактной печати, а копий других форматов — на пленках шириной 16 и 8 мм — оптическим путем (см. раздел XI, «Трансформация изображения кинематографических систем»).

Звукозапись в системе обычного звукового кинематографа выполняется по одноканальному монофоническому методу с получением на фильмокопии фотографической фонограммы переменной ширины или переменной плотности.

СИСТЕМЫ ШИРОКОЭКРАННОГО КИНЕМАТОГРАФА НА 35-ММ КИНОПЛЕНКЕ

Попытки создания систем кинематографа с соотношением сторон изображения больше, чем 1,37:1, которые в наше время называют *широкоэкранными*, делались с первых лет возникновения кино. Однако из-за весьма ограниченных технических возможностей практическое решение такой задачи в то время оказалось неосуществимым. Лишь в начале шестидесятых годов XX века развитие светотехники, оптики, электроники и других отраслей техники подготовило основу для реализации различных систем широкоэкранного кинематографа, отличающихся не только измененным соотношением сторон изображения, но и значительным увеличением размеров киноэкранов. Только существенное увеличение размеров изображения на экране приближает его восприятие к условиям наблюдения человеком окружающего мира, когда видимое пространство не ограничено рамкой узкого экрана, постоянно находящейся в поле зрения.

Именно такие требования стояли перед создателями новых систем панорамного, широкоэкранного и широкоформатного кинематографа наших дней. Системы панорамного и широкоформатного кино решают эту задачу наиболее полно, но сложными и дорогими техническими средствами, что ограничивает их практическое применение. Системы, относящиеся к группе широкоэкранных, решают ту же задачу более дешевыми и простыми средствами, но при этом не всегда обеспечивают нужное качество изображения. Лучшие из широкоэкранных систем нашли широкое практическое применение и успешно конкурируют с дорогими широкоформатными и панорамными видами кинопоказа.

1. ОСНОВНЫЕ ДАТЫ РАЗВИТИЯ

1897 г. Эрнст Аббе (Германия) разрабатывает оптическую систему, сжимающую изображение в одном направлении, и называет ее «*Анаморфот*».

1927 г. Анри Кретьен (Франция) на основе работ Э. Аббе конструирует для кинематографа анаморфотную оптическую систему «*Гипергонар*», которая приблизительно в два раза увеличивает угол зрения съёмочного объектива в горизонтальном направлении.

1928 г. Режиссер Клод Отан-Лара (Франция) ставит первый широкоэкранный короткометражный фильм «*Возникновение огня*» по Джеку Лондону, применяя анаморфотную оптику. Этот немой фильм с раз-

мером кадра 24×18 мм при анаморфировании давал на экране изображение с соотношением сторон 2,66:1. Он был показан в Париже 20 мая 1930 г.

1937 г. На Международной выставке в Париже, во Дворце Света, был показан специально снятый звуковой широкоэкранный фильм с анаморфированным изображением на двух 35-мм киноплёнках. Демонстрирование осуществлялось с двух синхронно связанных кинопроекторов, а фонограмма воспроизводилась с отдельной плёнки.

1952—1954 гг. В разных странах появляются широкоэкранные кинофильмы, снятые по системе кашетированного кадра с самым различным соотношением сторон изображения от 1,66:1 до 2,35:1.

1953 г. В сентябре в Нью-Йорке состоялась премьера первого широкоэкранный художественный кинофильм «Тога» (режиссер Г. Костер), снятого по системе «Синемаскоп», разработанной фирмой «XX век — Фокс», усовершенствовавшей систему с анаморфированием изображения. Экранное изображение в этом фильме имело соотношение сторон 2,55:1, а звуковое сопровождение было стереофоническим, записанным на четырех магнитных дорожках, нанесенных на фильмокопию.

1954 г. В мае фирма «XX век — Фокс» (США) выпускает копии той же широкоэкранный картины «Тога», но с одноканальной фотографической фонограммой для показа в кинотеатрах, не имеющих стереофонической звуковой аппаратуры.

1954 г. В октябре в Нью-Йорке в театре «Радио-Сити» состоялась премьера широкоэкранный фильма «Белое рождество», снятого по системе «Виста-Вижн», разработанной фирмой «Парамаунт», применившей горизонтально расположенный кадр увеличенного размера на 35-мм киноплёнке.

1954 г. В декабре в Нью-Йорке в кинотеатре «Капитоль» демонстрировался широкоэкранный фильм «Веракрус», снятый по системе «Суперскоп», разработанной фирмой «Радио Пиктурс».

1955 г. В июне в Москве в кинотеатрах «Художественный» и «Форум» были показаны первые советские цветные широкоэкранные документальные фильмы «Горы с солнцем юга» (автор-оператор И. Гутман) и «В чудесном городе» (режиссер И. Копакин), снятые на Центральной студии документальных фильмов по разработанной в Советском Союзе НИКФИ совместно с киностудиями системы «Широкий экран» с анаморфированным изображением и стереофоническим звуком.

1956 г. В декабре в Милане был показан широкоэкранный фильм «Случай в Монте Карло», снятый по системе «Технирам», созданной итальянским отделением американской фирмы «Техниколор». Позднее эта же фирма разрабатывает широкоэкранный систему «Супер-Технирама-70», являющуюся развитием системы «Технирама».

1964 г. Английское отделение фирмы «Техниколор» (США) создало широкоэкранный систему «Технископ» с применением для съемки 35-мм плёнки, вертикального кадра с шагом в две перфорации и пере-

ходом в фильмокопии на обычный размер кадра широкоэкранного фильма с анаморфированным изображением.

1965 г. Японские кинематографисты предложили широкоэкранную систему «*Ультра Семп-Скоп*», основанную на применении в негативе и в копиях кадра на 35-мм киноплёнке высотой в две перфорации, которая, однако, не нашла применения.

1967 г. В СССР специалистами киностудии «Мосфильм» и НИКФИ Б. Коноплевым, М. Высоцким, Н. Бернштейном и В. Таракановым предложена широкоэкранная система «*Универсальный формат кадра*». Первый фильм, снятый на киностудии «Мосфильм» по этой системе, «*Нейлон 100%*» вышел в 1973 г.

2. СИСТЕМА С КАШЕТИРОВАННЫМ КАДРОМ

Система основывается на применении 35-мм киноплёнки, обычной съёмочной и проекционной аппаратуры, сферических объективов, но отличается от обычной размерами кадра. При сохранении полной ширины кадра 22,0 мм, как в обычной системе кинематографа, его высота выбирается такой, чтобы соотношение сторон соответствовало желаемому. Естественно, что чем больше будет соотношение сторон, тем меньше должна быть высота кадра, а следовательно, и его площадь.

Различают две разновидности этой системы широкоэкранного кинематографа — с явным и скрытым кашетированием.

В первом случае ограничение размеров кадра до нужного соотношения сторон производится уже при съёмке применением соответствующей кашеты в кадровом окне кинокамеры. Во втором случае при съёмке экспонируется полный кадр, соответствующий размерам, принятым в системе обычного кинематографа, а кашетирование осуществляется при показе фильма с использованием кадрового окна соответствующего размера в кинопроекторе. В этом случае компоновка кадра во время съёмки должна учитывать возможность показа фильма как с кашетированием, так и без него, для чего в визире кинокамеры делается разметка полей, соответствующих возможным соотношениям сторон изображения.

Техническое обеспечение съёмки и показа фильмов по этой системе осуществляется весьма просто и без значительных затрат. Необходимо только некоторое дооснащение кинотеатров, сводящееся к изменению размеров экрана и замене проекционных объективов на более короткофокусные.

Однако уменьшение полезной площади кадра при одновременном увеличении размеров экрана приводит к неминуемому ухудшению качества изображения, и тем более заметному, чем больше выбранное соотношение сторон. Эти особенности системы привели к тому, что она находила относительно широкое применение только на первых этапах развития широкоэкранного кинематографа и обычно использовалась при соотношении сторон изображения не более 1,85:1.

В последнее время применяется только скрытое кашетирование, допускающее показ фильмов как широкоэкранных, так и обычных, что удовлетворяет требованиям телевидения и непереоборудованных кинотеатров

На рис. 1-2 показаны участки поля изображения в обычном 35-мм кинокадре, соответствующие соотношению сторон 1,66:1 и 1,85:1.

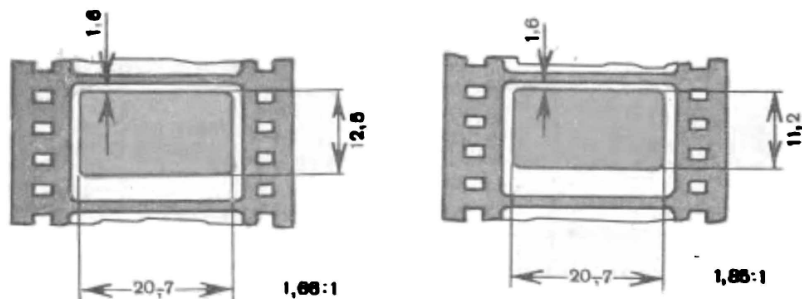


Рис. 1-2. Проецируемые участки изображения в системе кинематографа с кашетированным кадром

При применении скрытого кашетирования для правильной зарядки и показа таких фильмов в кинотеатрах, вне зависимости от выбранного соотношения сторон, верхняя граница кашетированного кадра всегда находится на постоянном расстоянии от верха полного, некашетированного, кадра. В ряде стран это расстояние нормировано, составляет 1,6 мм и отмечается в визирах киносьемочных аппаратов.

В табл. 1-2 приведены технические показатели системы широкоэкрannного кинематографа с кашетированным кадром для нескольких наиболее часто применяемых в различных странах соотношений сторон изображения.

3. СИСТЕМЫ С АНАМОРФИРОВАННЫМ ИЗОБРАЖЕНИЕМ «ШИРОКИЙ ЭКРАН», «СИНЕМАСКОП», «ПАНАВИЖН-35»

Эти системы характеризуются применением обычной 35-мм киноплёнки и вертикально расположенного кадра с анаморфированным, сжатым в горизонтальном направлении, изображением. Для этого используются специальные анаморфотные объективы или насадки к обычным объективам. При показе таких фильмов в кинопроекторах применяются анаморфотные объективы, восстанавливающие на экране нарушенные при съёмке пропорции изображения.

В наиболее распространенных системах широкоэкрannного кинематографа, какими являются «Широкий экран» (СССР), «Синемаскоп» и «Панавижн-35» (США), при съёмке применяется анаморфирование с коэффициентом 0,5, а при проекции — 2,0, что позволяет удвоить го-

Таблица 1-2

Основные технические показатели системы широкоэкранного кинематографа с кашетированным кадром на 35-мм киноплёнке

Параметры системы	Негатив со стандартным кашетированием	Фильмокопии при соотношении сторон		
		1,66:1	1,85:1	2:1
Размеры, мм: кадра в негативе проецируемого участка	22×16 —	— 20,7×12,5	— 20,7×11,2	— 20,7×10,35
Площадь, мм²: кадра негатива проецируемого участка	352 —	— 259	— 232	— 214
Шаг кадра, мм	19	19	19	19
Номинальная частота, кадр/с	24	24	24	24
Скорость движения киноплёнки, м/с	456	456	456	456
Расход киноплёнки, м/мин	27,36	27,36	27,36	27,36
Вид фонограммы	—	Фотографическая одноканальная		

ризонтальные углы зрения при съёмке и демонстрации в два раза*.

Размерные показатели всех указанных систем одинаковы или так согласованы между собой, что обеспечивают возможность свободного обмена фильмами между странами, применяющими любую из широкоэкранных систем этой группы.

В советской системе «Широкий экран» выбранные размеры кадра позволяют получать на экране изображение с соотношением сторон 2,35:1 как при фильмокопиях с одноканальной фотографической фонограммой, так и с четырехканальной магнитной стереофонической.

В американской системе «Синемаскоп» предусматривалось получение копий с разным соотношением сторон при одноканальной и стереофонической фонограмме. В первом случае это соотношение было равно 2,35:1, а во втором — 2,55:1. Стереофонические копии печатали на плёнке со специальной формой перфораций.

Система «Панавижн-35» отличается только применением специальных анаморфотных съёмочных объективов фирмы «Панавижн».

В последние годы широкоэкранные фильмы со стереофонической фонограммой практически не выпускаются и установилось единое соотношение сторон 2,35:1.

В табл. 1-3 приведены основные технические показатели советской системы «Широкий экран», а на рис. 1-3 указаны размеры и расположение на киноплёнке широкоэкранного кадра в негативе и одноканальной фотографической фонограммы на фильмокопии.

* См. «Анаморфотные объективы», стр. 165.