

Кинотелевизионный съемочный комплекс «Союз»

Ю. М. Британ, М. Ш. Гольцер, О. Г. Гудков, Л. Д. Либерзон,
В. В. Коваленко, И. М. Пономарев, А. И. Поташников, В. Л. Трусско

Московское конструкторское бюро киноаппаратуры (МКБК), Киевская киностудия художественных фильмов имени А. П. Довженко, завод «Москинап» и Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут (НИКФИ) разработали и изготовили опытные образцы кинотелевизионного комплекса «Союз», предназначенного для киносъемки игровых фильмов с одновременным ТВ визированием и контрольной магнитной записью сигналов изображения и звука, а также возможностью осуществления независимой синхронизации киносъемочного и звукозаписывающего аппаратов.

Кинотелевизионный комплекс (рис. 1) состоит из киносъемочного аппарата УС-3 с телевизионнооптическим визиром и синхронным бесконтактным электроприводом, ТВ канала с блоком дистанционного управления и контроля, портативного видеомагнитофона и системы видеозвукоконтрольных устройств.

Киносъемочный аппарат УС-3 служит для обычных и широкоэкранных съемок на цветной и черно-белой киноплёнке и имеет три следующие модификации: для съемок в павильоне с телевизионнооптическим визиром (рис. 2); для съемок в павильоне с обычной оптической лупой; для съемок на

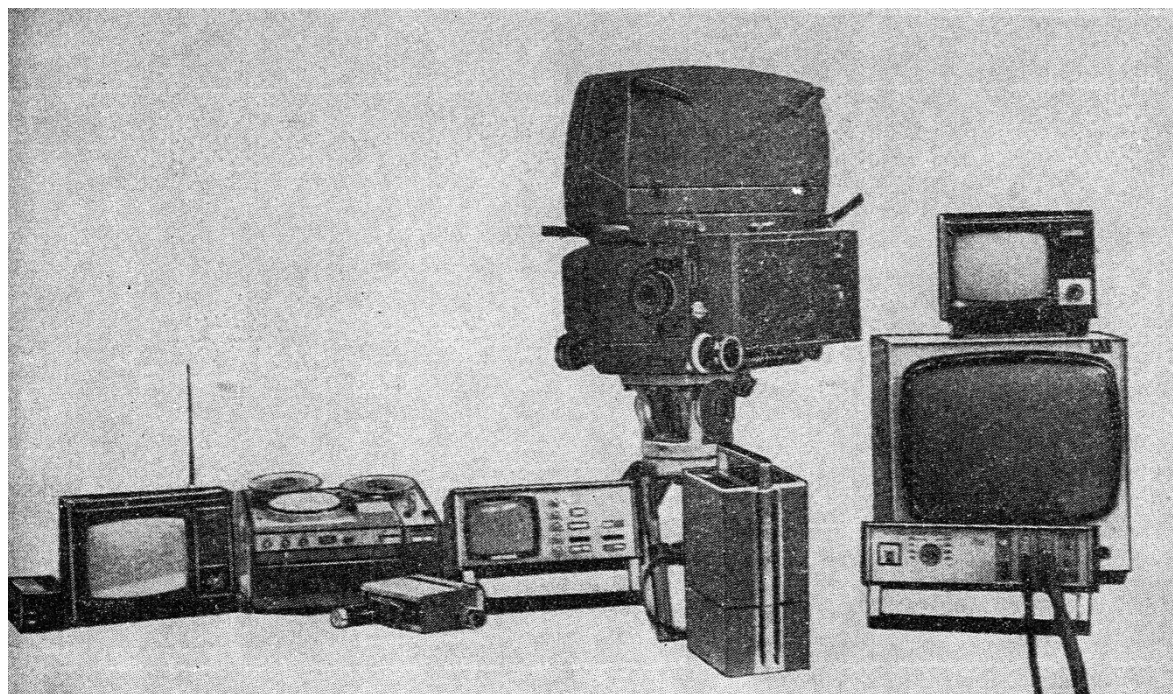


Рис. 1. Кинотелевизионный комплекс

натуре в облегченном варианте (без бокса) с обычной оптической лупой (рис. 3).

Преобразование аппарата из одной модификации в другую может осуществляться в условиях цеха съемочной техники киностудии.

Технические характеристики аппарата УС-3

Ширина киноплёнки	35 мм
Движение киноплёнки	в одной плоскости
Размер кадрового окна	16×22 мм (для обычного варианта); 18,6×22 мм (для широкоэкранный вариант)
Частота киносъёмки	6—32 кадр/с
Тип obtюратора	зеркальный
Угол раскрытия obtюратора	170°
Тип грейфера	двусторонний, четырехзубый
Контргрейфер	подвижный, двухзубый
Обратный ход	имеется
Точность стояния кадра	0,01 мм
Тип и емкость кассет	двойная, 300 м
Фокусное расстояние объективов	18, 22, 28, 35, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 300 мм

(Аппарат комплектуется также объективами 35А, 50А, 80А, 35ОПФ5-1А, 35ПФ7-1А.

Последний имеет устройство дистанционного управления фокусным расстоянием)

Рабочие расстояния объективов	61+0'01 мм
Система визирования	беспараллаксная с зеркальным obtюратором
Лупа, ее увеличение	монокулярная с 6-кратным увеличением
Технологическое оснащение	телевизионно-оптический визир, элементы визира, дистанционного управления вариообъективом 35ОПФ7-1А, электропривод ЭСА-120 с кварцевой стабилизацией частоты съёмки и питанием от аккумуляторных батарей

Контрольно-вспомогательные элементы	счетчик метров, уровень, индикаторы синхронности частоты съёмки
---	---

Светозащитное устройство	универсальное для объективов с F-18—150 мм и анаморфотных блоков, у объективов с F-300 мм и вариообъективов, светозащита индивидуальная
--------------------------------	---

Светофильтры	постоянный и поворотный
Размер светофильтров	150×150 мм

Уровень шума при работе с киноплёнкой и при расположении измерительного микрофона на высоте 0,3 м над оптической осью на расстоянии 1 м от плоскости плёнки:

в боксированном варианте	26 дБА
в облегченном варианте (без бокса)	40 дБА

Габариты

Масса в боксированном варианте	930×580×630 мм
.....	85 кг

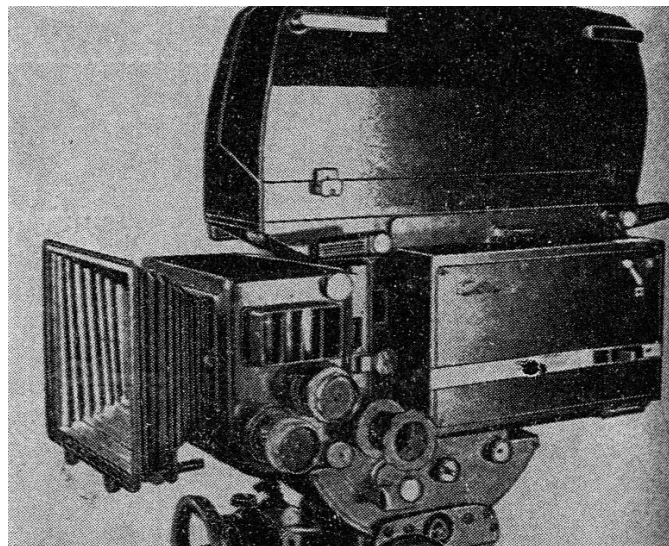


Рис. 2. Киносъемочный аппарат УС-3 в боксе

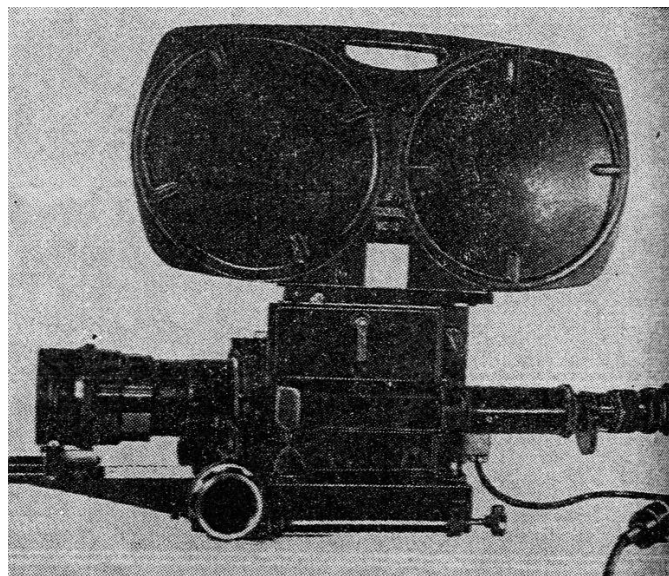


Рис. 3. Киносъемочный аппарат УС-3 без бокса

Конструктивные особенности аппарата УС-3

В аппарате применен девятизвенный, двухкулисный с высшей парой грейферный механизм II класса II порядка, снабженный дополнительной подшипниковой опорой, поддерживающей консольную часть грейферного вала, что приводит к уменьшению вибраций механизма.

Автоматический ввод контргрейфера в перфорацию киноплёнки гарантирует надежность требуемого местоположения зубьев в момент пуска аппарата. Необходимое усилие транспортирования киноплёнки через фильмовый канал, равное 40 ± 5 г, может быть отрегулировано специальной пружиной.

Собранные на отдельной плате грейферный механизм и элементы фильмового канала обеспечивают требуемое постоянство взаимного положения, регулировку и легкость сочленения грейферного механизма с другим механизмом аппарата.

Вращающиеся детали в узлах трения выполнены с высокой точностью, а валы и подшипники вращения изготовлены из легированной стали. За счет спиральных канавок на валах и центробежных сил обеспечено попадание смазки в узлы трения. Вал грейферного механизма изолирован эластичной муфтой от других элементов передаточного механизма кинематической схемы.

Детали зеркального обтюратора изготовлены с высокой точностью, а его тщательная статистическая балансировка позволила получить биение зеркальной поверхности до 0,006 мм. Зеркальная поверхность нанесена методом зеркального алюминирования на оптическое стекло, закрепляемое на фланце вращающегося вала. Имеющийся в конструкции обтюратора светозащитный конус, перекрывающий световой поток в непосредственной близости от кадрового окна, надежно защищает киноплёнку от попадания на нее паразитного света.

Основной блок лентопротяжного механизма выполнен в виде отдельного легко съемного узла. Доступ к элементам лентопротяжного механизма осуществляется путем открытия дверцы механизма, на внутренней плоскости которой имеются блокировочные отверстия, позволяющие закрыть дверцу только при рабочем положении прижимных кареток транспортирующего механизма.

Звукозаглушающий бокс аппарата выполнен из алюминиевых сплавов. Внутренняя поверхность деталей бокса покрыта листовой резиной толщиной до 2 мм. Облегченный вариант киносъемочного аппарата устанавливается в боксе на специальных амортизаторах, набранных из листовой вакуумной резины и расположенных в четырех точках. Органы управления аппаратом выведены наружу бокса через эластичные уплотнения.

В основе оптической схемы аппарата использован принцип беспараллаксного визирования. Светоделение светового потока, прошедшего через съемочный объектив на экспозиционный (рабочий) и визирный (контрольный) каналы, осуществляется периодическими импульсами посредством обычного однолопастного зеркального обтюратора углом раскрытия 170° и углом зеркала 190° .

Во время съемки визируемое изображение сопровождается мельканиями яркости с частотой кадров мен аппарата. Однако в силу кратковременно воздействия мельканий на глаз кинооператора (в среднем в течение 1—2 мин) с перерывами между съемками дублей и при малой яркости изображения эти мелькания не вызывают усталости при восприятии визируемого изображения. На-

пример, в течение 8 ч работы кинооператор, отснявший 400—800 м, наблюдает с перерывами мелькающее изображение всего 15—20 мин. Причем опытные кинооператоры по восприятию частоты и яркости мельканий визируемого изображения могут ощущать неравномерность хода аппарата, ошибочную установку диафрагмы съемочного объектива, а также светотональное построение снимаемой сцены или объекта и своевременно вносят коррективы в процесс съемки.

Одной из отличительных особенностей телевизионно-оптического визира комплекса является создание идентичных условий восприятия визируемого изображения как при оптическом, так и при электронном визировании.

При оптическом визировании сформированный съемочным объективом 1 (рис. 4) световой поток отражается от зеркальной поверхности обтюратора 2 и образует изображение в плоскости ограничительной рамки 4, идентичное изображению в кадровом окне 3. Это изображение посредством оптической системы, состоящей из коллектива 5, плоскопараллельной пластины 6, призмы 7 и объективов 8, 9, 11 и 16, переносится в плоскость матированного коллектива 18 и рассматривается оператором через окуляр лупы 19.

В положении «оптический визир» зеркало 10 находится в верхнем крайнем положении, а призма 17 выведена из канала оптического визира в направлении, перпендикулярном плоскости рисунка.

При съемке широкоэкранных фильмов в схему оптического визира вводится дезанаморфирующий блок 15.

При электронном визировании изображение в плоскости ограничительной рамки посредством оптической системы 5—13 проецируется на фоточувствительную поверхность передающей ТВ трубки 14 типа видикон ЛИ-421 с магнитным управлением пучка, преобразующей оптическое изображение снимаемого объекта в электрические сигналы.

Сформированный полный ТВ сигнал положительной полярности поступает на ВКУ-6 оператора, выполненное на малогабаритном кинескопе 6ЛК5Б с размерами экрана по диагонали 6 см, яркостью изображения 40 нт и разрешающей способностью 400 лин.

Изображение с экрана кинескопа 20 посредством оптической схемы, состоящей из поворотного зеркала 21, объектива 22 и призмы 17 переносится в плоскость зрения окуляра 19 и рассматривается оператором.

Окуляр лупы размещается в светонепроницаемом тубусе, снабженном наглазником. Крепление окуляра допускает возможность его перемещения вдоль оптической оси визира в пределах ± 5 диоптрий.

Кроме идентичных условий восприятия визи-

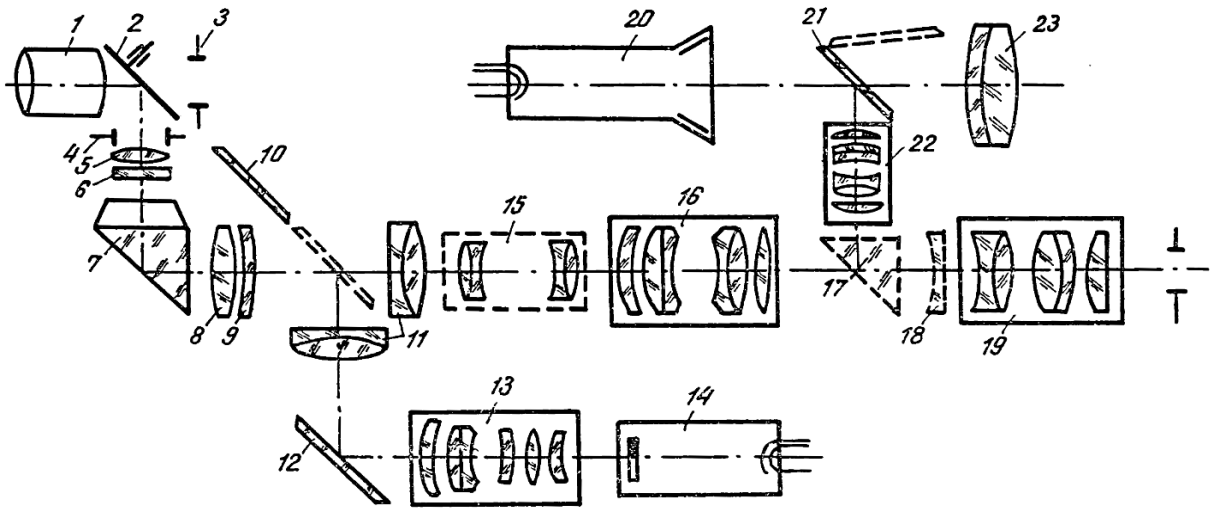


Рис. 4. Схема телевизионного оптического визира

руемого изображения при оптическом и электронном визировании, сохранения привычных условий работы оператору предоставляется возможность рассматривать изображение более детально, так как кажущаяся четкость движущихся изображений в силу инерции зрительного восприятия всегда повышается.

При электронном визировании зеркало 10 находится в нижнем крайнем положении, а матированный коллектив 18 выведен из канала электронного визира в направлении, перпендикулярном плоскости рисунка.

При повороте зеркала 21 в верхнее по рисунку положение оператор может рассматривать изображение снимаемого объекта обоими глазами на экране приемной электронно-лучевой трубки 20 через увеличительную линзу 23 и светозащитный тубус.

Таким образом, телевизионно-оптический визир аппарата позволяет кинооператору осуществлять визирование кадра:

через оптическую лупу в световых условиях обычного киносъемочного аппарата с зеркальным obtюратором;

по изображению на экране ВКУ оператора через окуляр с диоптрийной поправкой;

по ТВ изображению обоими глазами через увеличительную линзу прямого наблюдения.

Кроме этого, оператор имеет возможность более объективно контролировать светотональное решение объекта съемки.

Визирование ТВ изображения по светозащищенному оптическому каналу создает постоянные условия наблюдения, что позволило максимально приблизить зрительное восприятие градаций яркости деталей изображения к зрительному восприятию самих объектов.

Результирующий коэффициент нелинейности ТВ тракт электронновизира комплекса «от света до света» может изменяться в пределах $\gamma_{рез} = 1,2—2,1$.

Величина $\gamma_{рез}$, обеспечивающая оптимальное качество ТВ изображения, устанавливается в процессе подготовки аппаратуры к съемкам посредством настройки всех звеньев ТВ тракта. Выбранные режимы работы поддерживаются автоматически.

Кроме блока ТОВ, установленного непосредственно на аппарате УС-3 (рис. 5), в комплекс «Союз»: входят: блок телевизионного канала БКТ-1, блок дистанционного управления и контроля БКУ-1

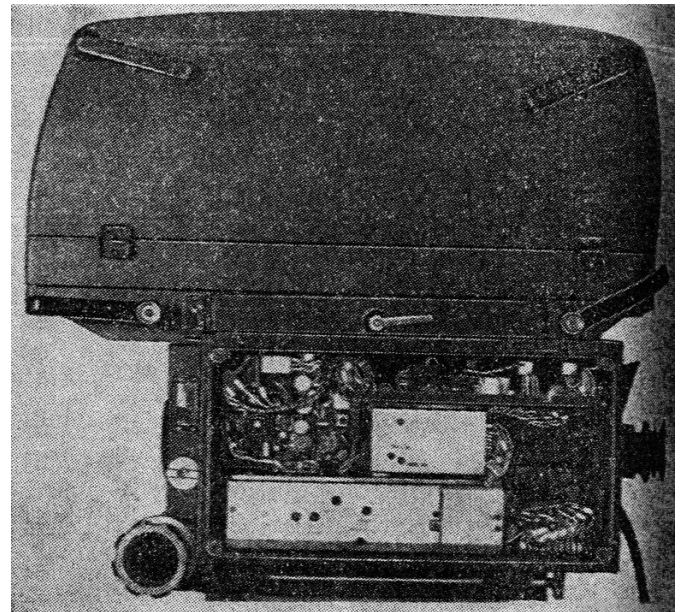


Рис. 5. Киносъемочный аппарат УС-3 с открытой крышкой

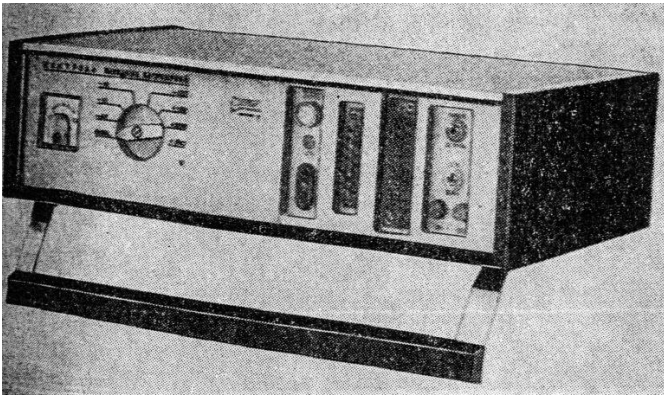


Рис. 6. Блок БКТ

видеозвукоконтрольные устройства, видеомagni-тофон ВК-1/2.

В блоке БКТ-1 (рис. 6) вырабатываются необходимые для формирования полного ТВ сигнала импульсы синхронизации разверток ВКУ, импульсы гашения обратного хода луча приемной трубки и импульсы привязки. В блоке также происходит формирование токов пилообразной формы строчной и кадровой частоты для питания отклоняющих катушек видиконов.

Конструкция БКТ-1 позволяет устанавливать блок в разные рабочие положения и осуществлять его транспортировку при смене точки киносъемки или необходимости изменения траектории движения киносъемочного аппарата в пределах съемочной площадки.

Как и видеоблок, БКТ-1 является необслуживаемым блоком. Его габариты 395×120×265 мм, масса 11 кг.

Блок ВКУ-1 (рис. 7) предназначен для дистанционного управления режимами работы ТВ ка-

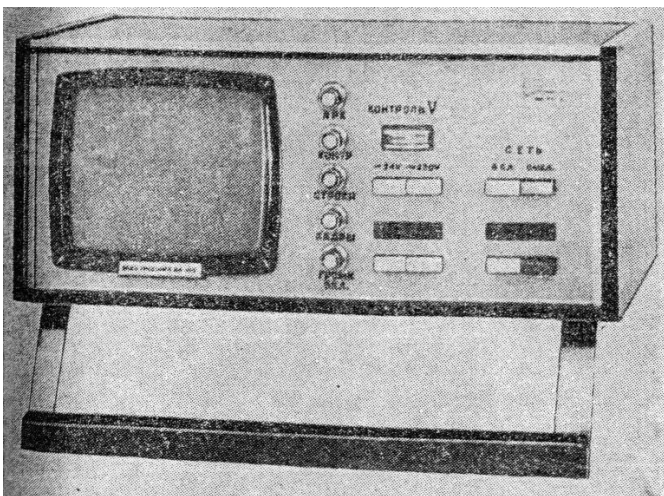


Рис. 7. Блок ВКУ

нала, а также для визуального и слухового контроля по встроенному видеозвукоконтрольному устройству ВЗУ-16, имеющему размер раstra по диагонали 16 см. Блок обеспечивает распределение сигналов изображения и звука, поступающих на видеозвукоконтрольные устройства ВЗУ-23 режиссера и звукооператора, выполненных на базе телевизоров «Юность» с размером экрана по диагонали 23 см, на ВКУ ВК-25 с размером экрана 49 см (рис. 8) и на видеомagniтофон ВК-1/2. Все ВКУ и ВЗУ имеют переключатели формата изображения по кадру с 1,37:1 на 2,35:1.

Звуковое сопровождение снимаемого объекта может быть подано по кабельной линии связи с выхода микшерского пульта или от отдельного микрофона.



Рис. 8. ВКУ (ВК-25)

Возможность размножения не только изобразительной, но и звуковой информации снимаемых объектов также является отличительной особенностью комплекса «Союз».

Габариты блока ВКУ-1 350×160×250 мм, масса 9 кг.

Конструктивно ВКУ-1 выполнен в виде настольного блока и устанавливается под углом 15—20° к поверхности стола или специального пульта для обеспечения распространения звуковых волн от источника-громкоговорителя в необходимом направлении на зрителя.

Блок ВКУ-1 обслуживается одним человеком, причем все операции по включению «дежурного» или «рабочего» режимов ТВ оборудования системы обеспечиваются с передней панели блока посредством кнопочного переключателя с электрической фиксацией выбранного режима.

Видеозапись или просмотр записанных видео-

дублей со звуковым сопровождением также производится посредством кнопочного переключателя с электрической фиксацией.

Все переключения сопровождаются световой сигнализацией посредством светового табло, на котором загораются лампочки, подсвечивающие надписи, дающие информацию о выбранном режиме работы ТВ системы.

Как отмечалось выше, во время киносъемки проекция оптического изображения объекта съемки в канал визирования производится дискретно с частотой кадров смен аппарата.

При электронном визировании с разложением ТВ изображения с кратностью 2:1 только один полукадр может быть сформирован за время проекции светового потока от объекта съемки в канал визирования, второй же полукадр может быть сформирован за счет считывания остаточного потенциального рельефа передающей ТВ трубки по «памяти» в то время, когда световой поток, пройдя через вырез обтюратора, экспонирует пленку. Это приводит к изменению формы и амплитуд видеосигналов четного и нечетного полукадров и визуально, как и при оптическом визировании, и изображение воспринимается мелькающим с частотой проекции светового потока в канал визирования.

Видеозапись репетиций и снимаемых дублей на видеомагнитофоне ВК-1/2 при записи только одного полукадра ТВ изображения, который затем воспроизводится дважды, достигается полное устранение мельканий яркости при воспроизведении ТВ изображения. Кроме этого, запись полукадра, совпадающего во времени с экспозицией светового потока в канал визирования, позволяет значительно ослабить влияние инерционности, особенно сказывающейся на временной разрешающей способности ТВ системы визирования.

В комплект видеомагнитофона ВК-1/2 (рис. 9) входит малогабаритная передающая камера, позволяющая записывать на видеоленту пробу актеров и выбор природы без применения киносъемочного аппарата УС-3.

Количественная оценка принятого технического



Рис. 9. Видеомагнитофон ВК-1/2 с портативной ТВ камерой

решения телевизионно-оптического визира аппарата УС-3 произведена по методике, предложенной в [1], при частоте киносъемки 24 кадр/с по следующим параметрам:

1) коэффициенту использования прошедшего через съемочный объектив светового потока по экспозиционному (рабочему) каналу (к. п. д. экспозиционного канала) K_p ;

2) коэффициенту использования прошедшего через съемочный объектив светового потока по контрольному каналу (к. п. д. визирного канала)

3) коэффициенту полезного действия светоделительного устройства K_d , учитывающему использование прошедшего через съемочный объект светового потока по рабочему и контрольному каналам;

4) частоте проекции светового потока в рабочий канал f_p ;

5) частоте проекции светового потока в контрольный канал f_b .

Выбранные и обоснованные параметры позволили количественно оценить влияние принятого технического решения на светотехнические характеристики киносъемочного аппарата УС-3 в целом.

Коэффициенты полезного действия при импульсном светоделиении светового потока можно определить и по формуле:

к. п. д. экспозиционного канала

$$K_p = \frac{\sum \alpha_0}{360},$$

где α_0 — угол раскрытия обтюратора;

к. п. д. контрольного канала

$$K_b = \frac{\sum \alpha_3}{360} \rho,$$

где α_3 — угол раскрытия обтюратора; ρ — коэффициент отражения зеркальной поверхности обтюратора (принят равным 0,9);

к. п. д. светоделительного устройства

$$K_d = K_p + K_b.$$

Эти параметры соответственно равны: для аппарата УС-3 $K_p = 0,47$; $K_b = 0,45$; $K_d = 0,92$; $f_p = f_k = 24$ Гц для опытного образца кинотелевизионного аппарата ЗКСС-У [2] при использовании обтюраторов с $\alpha_3 = 2 \times 30^\circ$ $K_p = 0,41$; $K_b = 0,14$; $K_d = 0,55$; $f_p = 24$ Гц; $f_b = 48$ Гц и с $\alpha_3 = 2 \times 60^\circ$ $K_p = 0,33$; $K_b = 0,3$; $K_d = 0,63$; $f_p = 24$ Гц; $f_b = 48$ Гц.

Как в первом, так и во втором случае в кинотелевизионном аппарате ЗКСС-У не используется от 37 до 45% светового потока, прошедшего через съемочный объектив, что является недостатком аппарата.

Большое влияние на свойства ТВ системы передавать и воспроизводить с заданным контрастом мелкие детали изображения, а также на четкость изображения оказывает точность фокусировки всех

элементов кинотелевизионной камеры — оптической фокусировки съемочного объектива и согласующего оптического звена визирного канала, апертур фокусировки анализирующего и синтезирующего элементов ТВ системы.

В свою очередь точность настройки фокусировки зависит от характера снимаемых объектов, различающихся контрастом, детальностью, уровнем освещенности, скоростью движения и т. п.

В вещательном ТВ фокусировка объектива камеры непрерывно изменяется оператором. Оптимальная фокусировка объектива определяется по ВКУ камеры. При наездах камеры или движении объекта оператор должен непрерывно изменять оптическую фокусировку объектива. В таких условиях даже опытный оператор не всегда может обеспечить максимальную четкость изображения в каждый момент передачи.

Испытания, проведенные на одном из телецентров [3], показали, что в результате изменения оптических и электроннооптических фокусировок в студийной камере четкость изображения колебалась в пределах от 250—300 до 600 лин. Понижение четкости большую часть времени определялось расфокусировкой объектива. Среднее значение четкости составляло 400—450 лин.

В комбинированных кинотелевизионных камерах необходимо также учитывать влияние на точность контроля фокусировки отличия спектральных характеристик пленок и передающей трубки от кривой видности глаза (из-за различия положения плоскости наибольшей резкости для пленки, трубки и глаза).

Вследствие этого к ТВ системе электронного визира на данном этапе не предъявляется требование обеспечения возможности установки фокусного расстояния объектива и резкости фокусировки по экрану ВКУ кинооператора. Выполнение указанных операций сохраняется за ассистентом оператора в соответствии с принятой технологией съемок художественных фильмов киносъемочными камерами. Это позволяет значительно ослабить влияние оптического канала кинотелевизионной камеры на разрешающую способность ТВ системы за счет оптимальной настройки съемочного объектива.

Сведено к минимуму также влияние на разрешающую способность апертурного эффекта анализирующего и синтезирующего элементов, ограниченности полосы пропускания канала связи, внутренних флюктуационных шумов и ограниченности разрешающей способности оптики [3]. Комплект электронной аппаратуры телевизионно-оптического визира комплекса «Союз» настраивается только во время подготовки аппаратуры ко съемкам. Исходные данные для автоматического поддержания основных параметров ТВ системы визирования закладываются при настройке си-

стемы с учетом изменения освещенности на объектах съемки и характеристик применяемой киноплёнки.

Опыт эксплуатации кинотелевизионного комплекса «Союз» показал, что в течение длительного периода работы (от 1,5 до 4 месяцев) заданные параметры поддерживались автоматически.

В комплексе «Союз» имеется возможность дальнейшего улучшения его основных технических параметров, усовершенствования отдельных узлов без существенной переделки. Так, например, наличие промежуточного ТВ блока БКТ-1 в цепи формирования полного ТВ сигнала допустимо как частное решение на проделанном этапе работы.

В настоящее время существует реальная возможность видеоблок ТОВ, установленный на аппарате, выполнить автономным за счет введения в него узлов формирования полного ТВ сигнала.

Применение в аппарате датчика синхронизирующих импульсов и введение в комплект автономного высокостабильного источника питания БПТ-1 [5] повысят разрешающую способность ТВ системы визира и обеспечат более качественную видеозапись снимаемых дублей.

Основные технические данные ТВ системы комплекса «Союз»

(бесподстроечный режим работы)

Стандарт разложения ТВ изображения	чересстрочный 625 строк при частоте 25 кадр/с
кратность разложения	2:1
Разрешающая способность по вертикальному клину таблицы 0249 на экране ВК-25 (объектив ОКС-1-50-1, диафрагма 1:4, освещенность 500 лк, при вращающемся обтюраторе):	
в центре, не менее	500 лин
в углах, не менее	450 лин
Число градаций яркости, включая фон испытательной таблицы, не менее.....	8
Геометрические искажения изображения:	
для видикона, не менее	3%
для кинескопа, не менее	6%
Суммарная нелинейность отклонения электронного луча:	
по горизонтали, не менее	12%
по вертикали, не менее	12%
Отношение сигнал/шум при токе сигнала на входе 0,1 мкА, не менее	34 дБ
Мощность, потребляемая полным комплектом ТОВ от сети напряжением 220 В с частотой 50 Гц, не более	400 Вт
Продолжительность непрерывной бесподстроечной работы	12 ч

Особенностью кинотелевизионного комплекса «Союз» является применение электропривода ЭСА-120, который относится к бесконтактным двигателям постоянного тока и является их дальнейшим развитием. Как показано на рис. 10, электропри-

вод состоит из следующих основных блоков [4]: бесконтактного трехфазного двигателя СДК-31 с четырехполюсным ротором из постоянного магнита, на валу которого установлен многоцелевой датчик, выполняющий функции датчика угловой координаты ротора и скорости его вращения;

электронного преобразователя-регулятора, обеспечивающего регулирование напряжения и угла синхронности в функции нагрузки и времени для обеспечения плавного режима разгона и получения высокого значения к. п. д.;

аккумуляторной батареи, состоящей из 20 элементов типа СЦС-15 и обеспечивающей напряжение питания 30 В +10%.

Важной особенностью электропривода является обеспечение остановки обтюлятора в положении «визирование» после выключения. Трехрежимная индикация синхронности осуществлена с помощью двух сигнальных ламп (красной и зеленой): в режиме синхронности, близком к выходу из синхронизма, горят обе лампы, в несинхронном режиме горит одна красная лампа.

Основные технические характеристики электропривода

Скорости вращения:

фиксирование с кварцевой стабилизацией	6, 12, 34, 35 и 30 кадр/с
плавно/регулируемые	6—32 кадр/с
Номинальный момент	0,8 нм
Коэффициент полезного действия	0,5 отн. ед.
Напряжение питания	24—30В±10%
Диапазон рабочих температур	-10 — +40°С
Время разгона двигателя до синхронной скорости киносъемочным аппаратом УС-3, не более	0,5 с
Точность фиксированного останова вала обтюлятора	±15°

Разработанный аппаратный кинотелевизионный комплекс «Союз» с использованием ТВ средств является одной из первых попыток комплексного решения вопроса технологического оснащения съемочной площадки.

В 1974 г. выпущена первая серийная партия кинотелевизионных комплексов «Союз». Этот комплекс экспонировался на первой Всесоюзной научно-технической конференции «Электроника в кинематографии», проходившей в Москве 28—30 мая 1974 г. Телевизионно-оптический визир, ТВ канал с блоком дистанционного управления и контроля и электропривод ЭСА-120, вошедшие в комплекс «Союз», демонстрировались в одном из павильонов ВДНХ СССР в составе кинотелевизионного комплекса «Славутич» и отмечены дипломом I степени ВДНХ СССР; материалы по этим устройствам опубликованы в [5, 6, 7, 8].

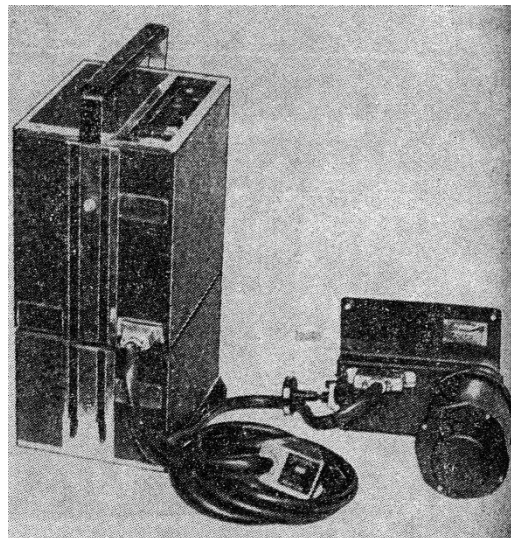


Рис. 10. Электропривод ЭСА-120 в комплекте

В 1975 г. аппарату УС-3 съемочного кинотелевизионного комплекса «Союз» присуждена международная золотая медаль «Интеркамера».

Опыт разработки и изготовления кинотелевизионного съемочного комплекса «Союз» МКБК заводом «Москинап» с непосредственным участием научных, инженерно-технических и творческих работников киностудии имени А. П. Довженко НИКФИ показал целесообразность проведения местных разработок новой кинотехнической аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Киносъемочный аппарат для съемки художественно-телевизионных фильмов в условиях природы». Сборник рефератов НИР и ОКР, ВНТИЦ, 1975, серия 17, № 1.
2. Фейст А. К., Никитин С. И., Британ Ю. М., Тельнов Н. И., Техника кино и телевидения, 1975, № 1.
3. Кондратьев А. Г., Техника кино и телевидения, 1968, № 6.
4. Трусью В. Л., Усышкин Е. И., Зельдин В. Ш., Поташников А. И., Сажин Л. И. Техника кино и телевидения, 1973, № 11.
5. Вакулук Д. Н., Коваленко В. В., Пономарев И. М., Поташников А. И., Титов Ю. М., Трусью В. Л., Техника кино и телевидения, 1974, № 9.
6. Обзор работ по кинотехнике для профессиональной кинематографии, выполненных в 1973 г., Техника кино и телевидения, 1974, № 6.
7. «Электроника в кинематографии», сборник тезисов докладов первой Всесоюзной научно-технической конференции, М., 1974.
8. Трусью В. Л., Кинотелевизионная система «Славутич» для съемки фильмов. Доклад, прочитанный на XI конгрессе Союза технических кинематографических ассоциаций 5—11 октября 1974 г. Солерно (Италия), Техника кино и телевидения, 1975, № 1.