



М. ф. ЯКОВЛЕВ

Ремонт киносъемочной аппаратуры

М. ф. ЯКОВЛЕВ

Ремонт киносъемочной аппаратуры

*Библиотека
кинолюбителя*

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ИСКУССТВО“
Москва 1967

778.53.004.67

Яковлев М. Ф. РЕМОНТ КИНОСЪЕМОЧНОЙ АППАРАТУРЫ.
Серия «Библиотека кинолюбителя».

В практике кинолюбителей встречаются различные неисправности и неполадки в съемочной аппаратуре, которые можно устранить своими силами.

Автор книги, исходя из многолетней практики по ремонту киносъёмочной аппаратуры, делится своим опытом и дает рекомендации по исправлению того или иного повреждения.

Подробно рассматриваются: устройство механизмов, взаимодействие узлов и способы устранения отдельных неисправностей в киносъёмочной аппаратуре. При изложении технологии ремонта за основу взяты те киносъёмочные аппараты, кинематическая схема которых присуща многим конструкциям их.

Каждый ремонт, большой или малый, сложный или простой, требует специальной технологии выполнения, необходимых материалов и инструмента. Поэтому выполняющему ремонт не следует игнорировать те указания о специальном инструменте, которые даются в книге.

Книга предназначена для широкого круга кинолюбителей. Таблица 1. Иллюстраций 132.

ХРАНЕНИЕ КИНОСЪЕМОЧНОЙ АППАРАТУРЫ И УХОД ЗА НЕЙ

Киносъемочный аппарат вместе с принадлежностями представляет собой сложный прибор.

В нерабочее время киноаппарат всегда должен находиться в футляре. Крышка должна плотно прилегать к футляру и по возможности не пропускать пыль, которая при переездах и движении легко всасывается футляром. При длительном хранении киноаппарата в футляре его необходимо периодически вынимать, проветривать и просушивать футляр.

Объективы и другие оптические приспособления должны храниться в специальных футлярах с плотно закрывающимися крышками. Жесткие и мягкие футляры для хранения объективов обязательно оклеивать бархатом или замшей с внутренней стороны.

Уложенные в жесткие футляры объективы не должны в них болтаться. Перед укладкой объектива в футляр или пластмассовую коробку его завертывают в байковый или замшевый лоскут с таким расчетом, чтобы объектив входил в укладку плотно и не болтался.

При поездке в экспедицию, путешествие или поход на футляр надевают дополнительные чехлы из брезента или другой плотной ткани.

Для постоянного ухода за киноаппаратом и его принадлежностями необходимо иметь следующее:

- 1) колонковую кисть,

- 2) жесткую кисть, .
- 3) резиновую грушу с мягким наконечником,
- 4) очищенный бензин в флаконе с притертой пробкой,
- 5) очищенный вазелин,
- 6) кусок полотняной материи,
- 7) кусок хорошо постиранной замши,
- 8) лупу с ручкой.

Все эти предметы должны находиться в деревянном или пластмассовом ящичке с плотно закрывающейся крышкой.

У колонковой кисти немного укорачивают ручку, а кисть приспособляют к хранению так, как показано на рис. 133.

Для хранения замши приспособляют небольшую пластмассовую коробочку с плотно закрывающейся крышкой.

Все эти предметы заворачивают в байковую материю и укладывают в общую укладку, крышка которой запирается замком-лягушкой и имеет резиновую кольцевую прокладку.

Если аппарат с мороза вносится в теплое помещение, не следует сразу вынимать его из футляра и помещать в теплое место. Это вредно сказывается не только на оптике и механизме, но и на внешней отделке аппарата.

Рис. 133.
Способ хранения кисточек

Кроме того, нельзя оставлять аппарат на длительное время под лучами солнца, особенно на прогретом песке, как это обычно делается на курортах. После съемки аппарат нужно убрать в футляр и поставить в тени под навесом.

После съемки на море или на берегу аппарат обязательно протирают тканью, пропитанной очищенным вазелином, заворачивают в сухую материю и убирают в футляр: При возвращении со съемки аппарат протирают сухой тряпкой так, чтобы не оставалось никаких следов вазелина.

При больших и длительных переходах, при съемке на ветру и в пыльных местах необходимо чистить फिल्मный канал. Не следует это делать кистью, так как пыль и мелкие песчинки могут попасть внутрь механизма. Для чистки फिल्मового канала сначала берут небольшой кусочек

ткани, пропитанной маслом, и прикладывают к местам скопления пыли и грязи. Потом ткань смачивают в бензине и осторожно протирают फिल्मный канал, после этого чистой сухой тканью протирают его насухо. Внимательно просматривают края кадрового окна в лупу. Если на них остались мельчайшие соринки или волоски, они при съемке изобразятся на пленке и при просмотре изображения на экране будут его портить. Края протирают так: берут пинцетом маленький кусочек замши и несколько раз проводят по краям, каждый раз просматривая в лупу.

При образовании царапин на пленке необходимо проверить состояние फिल्मового канала. Для этого берут небольшой кусок чистой пленки и склеивают из нее кольцо. Затем его заряжают в аппарат и, включив механизм, прогоняют три-четыре раза на средней скорости. После этого пленку вынимают из аппарата и просматривают ее в лупу. Причинами образования царапин на пленке могут быть попадание в фильмный канал песчинок или заусенцы на его деталях. Иногда царапины появляются от плохой шлифовки и полировки прижимных салазок в фильмном канале.

При зарядке кассет пленкой необходимо все кассеты тщательно очистить от пыли и грязи и только после этого заряжать.

Следует помнить, что ни в коем случае нельзя снимать на старую, пересохшую пленку. При усадке пленки более 0,2% могут нарушиться ее протягивание грейферным механизмом и устойчивость изображения на пленке.

Неустойчивость изображения, обнаруживаемая на экране, может происходить и от качества объективов в опрае.

Устойчивость изображения можно проверить следующим образом. Аппарат, заряженный пленкой, укрепляют на устойчивом штативе. Затем на стену укрепляют газетную страницу с крупными заголовками. В аппарат вставляют подозреваемый в неисправности объектив, наводят на резкость и снимают на небольшой кусок пленки. Затем объектив меняют на другой и еще раз снимают. После проявления пленки и проекции ее на экран нетрудно определить, есть ли неисправность и в каком объективе.

Таким же способом можно проверить и неустойчивость изображения, вызванную работой грейферного механизма.

Состояние фильмового канала аппарата играет важную роль в надежной его работе. Фильмовый канал необходимо содержать в идеальной чистоте и прочищать его не только после съемки, но и перед ней. Пыль и загрязнения могут попортить пленку, а длительная работа механизма в загрязненном состоянии приводит к быстрому износу.

Чистить лентопротяжный тракт и его механизм следует только такой тканью, которая не оставляет ворсинок и пыли.

Необходимо следить, чтобы на части лентопротяжного тракта не попадало масло: оно загрязняет пленку, а в дальнейшем, при проявлении, может войти в состав проявляющего раствора и испортить весь фильм.

Кинолюбитель должен всегда внимательно следить за тем, чтобы все детали лентопротяжного тракта были хорошо отполированы и не имели царапин и повреждений. При обнаружении царапин или забоин их необходимо сразу же зачистить и заполировать (см. «Шлифование и полирование деталей»).

Очень внимательно следует проверять прижимные ролики фильмового канала и прижимные каретки зубчатых барабанов. Ролики прижимных кареток не должны давить на пленку, иначе на ней будут образовываться фрикционные полосы. Прижимные ролики должны иметь зазор с пленкой 0,2—0,3 мм.

При проверке лентопротяжного механизма необходимо обращать внимание и на состояние фрикционного устройства. Из-за неточной работы фрикционов пленка может слишком плотно или слабо наматываться на бобину, что приведет к нарушению величины нижней петли.

При проверке не следует гонять аппарат длительное время на высоких скоростях без пленки, так как это может привести к поломке механизма. Однако если киносъемочный аппарат находился долгое время без употребления, полезно перед зарядкой его немного погонять на средней скорости.

Оптика киносъемочной аппаратуры требует внимательного и бережного отношения. Объективы и оптические принадлежности должны быть всегда в идеальной чистоте и предохраняться от пыли и грязи. Каждый объектив, не установленный на аппарат, должен быть закрыт

с двух сторон крышками. Если нет передней крышки, в оправу объектива ввинчивают фильтр или ставят временную заглушку, сделанную из плотного картона. Хранить объективы без крышек нельзя.

Поверхность линз просветлена и легко повреждается. Поэтому надо следить за тем, чтобы поверхность линз объективов была чистой и не соприкасалась с твердыми предметами. Нельзя трогать ее пальцами. Попадание на поверхность линз масла или щелочных растворов губительно действует как на просветляющий слой, так и на стекло.

Чистить от пыли поверхность объективов можно только сухой чистой колонковой кистью. Перед этим осевшую на линзе пыль сдувают резиновой грушей. Если пыль частично затвердела на поверхности линз, ее можно удалить при помощи эфира. Для этого на тонкую палочку набирают тампон из ваты, смачивают его в эфире и увлажняют загрязненную поверхность линзы. Затем берут сухой тампон большого размера и, прикладывая его к поверхности линзы, без особого нажима снимают загрязнение. В случае если загрязнение сразу снять нельзя, эту операцию повторяют несколько раз, вращая сухой тампон по окружности круговыми движениями от центра к краю линзы. Таким же образом удаляют с поверхности линз и жировые пятна.

Вместо эфира можно применять спирт или одеколон. При этом тампон смачивают немного. Обильно смоченный тампон при нажиме выделит излишек спирта, который затем может попасть в склейку линз и повредить ее.

Надо помнить, что сложный по конструкции объектив без особой надобности не следует разбирать. Объектив разбирают, только когда повреждена диафрагма или затвердела смазка в ходовой резьбе.

Смазка

Длительность надежной работы механизмов аппарата немало зависит от хорошей и правильной смазки трущихся частей. При смазке ни в коем случае нельзя употреблять масла, не предназначенные для смазывания механизмов, например растительные, которые настолько высыхают, что все детали механизма могут оказаться

покрытыми жесткой пленкой, удалить которую из механизма практически невозможно.

Смазка употребляется для уменьшения трения между соприкасающимися поверхностями во время их взаимодействия. Слой масла, введенный между соприкасающимися поверхностями, не должен длительное время изменяться, что возможно только в случае, если смазочный материал устойчив и при колебании температур не высыхает и не сгущается. Обладая требуемой вязкостью, хорошее масло не должно замерзать при относительно низкой температуре.

Наиболее крупные, медленно движущиеся и испытывающие большие усилия нагрузок детали смазывают густой смазкой. Все оси шестерен быстро вращающихся колес, маховичков и зубчатые сцепления смазывают жидким маслом.

При ремонте и чистке механизма смазка полезна только в случае, если трущиеся поверхности деталей хорошо очищены от старой смазки и промыты в керосине или бензине.

Не рекомендуется давать смазку на старое масло, так как в таких случаях масло, едва попадая в зазоры, стекает. Масло может стекать также из-за неправильной дозировки его.

Для смазки деталей необходимо сделать несколько приспособлений. Для этого берут проволоку из нержавеющей стали диаметром 0,5—1,5—2 мм, отрезают несколько кусков длиной по 50 мм, расплющивают кончики лопаточкой и округляют. Получив таким образом лопаточки разных размеров, их зачищают и хорошо заполировывают на ремне с окисью хрома. Такие лопаточки применяются для смазки больших или малых деталей механизмов; благодаря своей форме они хорошо образуют капельку и быстро отдают ее при соприкосновении с какой-либо деталью. При смазке не рекомендуется употреблять другие предметы, так как они или не образуют каплю необходимой величины, или плохо ее отдают.

При пользовании лопаточкой ее хорошо зажимают в ручные тисочки. Набирать масло лопаточками прямо из флакона не следует. Необходимо масло наливать в специально изготовленную для этой цели масленку. Масленка должна иметь резьбовую пробку для предохранения масла от загрязнений.

Хранить масло следует в темных стеклянных флаконах в прохладных местах, оберегая от воздействия высоких температур.

Для смазки ходовой резьбы оправ и тубусов применяется так называемая оптическая смазка. Ее можно заменить смазкой следующего состава: 40% технического вазелина, 20% воска, 25% канифоли и 15% деревянного масла. Все составные части разогревают на огне до температуры кипения и держат так 10 *мин.* Затем, сняв с огня, процеживают сквозь чистую неплотную тряпочку.

Такая смазка значительно уступает оптической, но вполне приемлема. Для смазки механизмов хорошо применять костяное масло, так как оно более устойчиво при изменениях температуры. В случае отсутствия такого масла его можно приготовить самим. Для этого кости коровьих ног очищают от мяса, дробят на более мелкие части, помещают в эмалированную посуду, заливают дистиллированной водой и варят в течение 5—6 *час* на небольшом огне, постепенно удаляя пену. Жидкость остужают, после чего всплывший на поверхность жир собирают в отдельную стеклянную посуду. Затем берут четыре хорошо промытых флакона и вставляют в них стеклянные воронки с фильтрами из пропускной бумаги. Осторожно наливают жир в одну из воронок; фильтрация жира протекает медленно. После фильтрации через первую воронку жир переливают во вторую, затем в третью и так далее. Делают это до тех пор, пока жир не станет совершенно жидким. Приготовленное масло отстаивается в течение одного месяца. После этого его отделяют от осадка, фильтруют, и оно может быть применено для смазки.

Выбор киносъемочного аппарата и принадлежностей

Приобретая киносъемочный аппарат, каждый кинолюбитель должен иметь в виду, что дешевый киносъемочный аппарат—не значит плохой. Лучше, конечно, иметь аппарат последней конструкции — более усовершенствованный, с турелью и тремя объективами.

При покупке аппарата необходимо определить, какой целесообразнее иметь — на 16-мм или двойную 8-мм пленку (2X8 *мм*).

Если кинолюбитель покупает аппарат для съемки семьи, родственников, знакомых и т. п. и фильмы потом демонстрируют на экране в домашнем кругу, то целесообразнее приобрести любой аппарат на пленку шириной 2X8 мм. Для съемок фильмов, которые могут быть показаны в школе, Доме культуры или сданы на телевидение, нужно покупать киноаппарат на 16-мм пленку.

При покупке аппарата следует обращать внимание на состояние не только оптики, но и визирного устройства и приводов аппарата (пружинного привода или электродвигателя, питающегося от батарей или аккумулятора).

Следует обращать внимание и на работу механизма. Работа механизма легко определяется на слух: в исправном аппарате шум работающего механизма ровный, без срывов, треска или каких-либо постукиваний.

При проверке механизма на слух иногда появляются мягкие толчки, которые происходят от того, что пружинный привод длительное время не работал — смазка высохла или затвердела и, разматываясь, пружина действует не плавно, а толчками.

При проверке объективов надо обращать внимание на состояние оправы. Наводка объектива на резкость должна работать плавно, легко и без заеданий. В сочленениях оправы не должно быть люфтов. В исправном объективе все стопорные винты должны быть завинчены до отказа, а их головки со шлицами не должны выступать за оправу. При осмотре объективов следует обращать внимание на состояние поверхностей их оправ, которые должны быть чистыми, равномерно шлифованными и не иметь царапин. Особенно следует обращать внимание на резьбовые гнезда стопорных винтов. Если эти места поцарапаны, забиты и задраны, объектив неполноценен, он подвергался неумелой сборке и разборке.

Необходимо также обратить внимание и на состояние резьбы на хвостовой части объектива, которая ввинчивается в аппарат. Эта резьба должна быть ровной, чистой и без заусенцев. В резьбовое отверстие аппарата объектив должен ввинчиваться без особых усилий, но и не иметь люфта. Для проверки объектив вывинчивают на пол-оборота и слегка покачивают за переднюю часть. Люфт должен быть минимальным.

При просмотре линз объектива необходимо обращать внимание на их просветленную поверхность. Поверхность

просветляющего слоя должна быть ровной, без подтеков и повреждений. Небольшое количество мелких пузырьков в стекле линз практически не снижает резкости изображения. Незначительные царапины на передней или задней линзе также не влияют на резкость.

Особое внимание следует обратить на прозрачность стекла объектива. Любое помутнение может снизить резкость изображения, глубину резкости и светосилу.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Сверление

При ремонте киносъёмочной аппаратуры часто приходится пользоваться сверлами, метчиками, нарезным инструментом и дрелью. Поэтому необходимо познакомиться с тем, как выполняются некоторые работы, связанные со сверлением отверстий, раззенковкой, высверливанием поломанных винтов и нарезкой резьбы.

На первый взгляд сверление может показаться простым делом. Однако при ремонте сложных механизмов требуется большая аккуратность и внимание. Неправильная установка сверла, перекос его или рывок при сверлении неизбежно приведут к порче детали. При ремонте киноаппаратуры в большинстве случаев употребляются тонкие сверла, которые легко ломаются, особенно если они длинные. Поэтому при сверлении ответственной детали с хорошей полированной или окрашенной поверхностью сверла следует укоротить на $\frac{2}{3}$ его хвостовика. Режущая часть сверла должна быть хорошо заточена под углом 120° . Спиральную канавку, служащую для отвода стружки, надо прочищать и смазывать маслом или скипидаром.

Детали из алюминия или латуни перед сверлением аккуратно размечают; в местах сверления делают крестики, а в пересечении линий — углубления при помощи хорошо заточенного керна.

Бывают случаи, когда при вывинчивании винта отламывается его головка. Чтобы удалить тело винта, приходится прибегать к сверлению. Если есть возможность, то

надфилем зашлифовывают отломанную часть винта. Затем строго по центру винта делают керном углубление, ставят в него острие сверла и начинают сверлить. Диаметр сверла в таких случаях должен быть немного меньше диаметра винта, т. е. оно должно проходить в резьбовое отверстие, в котором находится сломанный винт.

Дрель при сверлении надо держать строго вертикально. При сверлении очень тонким сверлом следует упереться локтем о верстак или стол и нажимать на дрель только кистью руки. Нажимать следует слегка, а вращать дрель быстро и равномерно.

Иногда случается, что при необходимости высверлить отверстие нужного диаметра нет сверла соответствующего размера. Тогда такое сверло можно сделать самому. Для этого берут стальную проволоку определенной толщины, диаметр ее должен быть значительно тоньше диаметра нужного сверла. Конец проволоки нагревают до красна и расплющивают на наковальне. Затем сверло обрабатывают напильником так, чтобы его рабочая часть соответствовала нужному диаметру, а режущие кромки были острыми и заточены примерно под углом 115—120°. После этого сверло зачищают тонкой наждачной шкуркой и нагревают до 220—225°, т. е. пока оно станет светло-соломенного цвета, после чего его калят, опуская в масло.

Окончательно сверло затачивают на точильном камне, следя за тем, чтобы не нарушить симметричность углов рабочей поверхности. Режущие кромки сверла должны быть плоскими и ровными, без впадин и извилин, одинаковой длины с обеих сторон. При заточке надо следить, чтобы нерабочая сторона режущих частей сверла была немного ниже режущей кромки. Во время сверления употребляют смазочный материал — керосин, разведенный пополам с касторовым маслом, или костяное масло со скипидаром в равной пропорции. Если необходимо сверлить деталь, которую нельзя вынуть из блока механизма, ее сверлят на месте, хорошо укрепив механизм аппарата. Для того чтобы механизм не засорился стружкой, место сверления смазывают клеем «БФ-6», Только при соблюдении этих правил можно добиться хороших результатов.

Чаще всего приходится сверлить отверстия под резьбу. Для этого сверло подбирают в зависимости от диаметра резьбы винта по таблице.

Диаметр резьбы, мм	1	1,2	1,4	1,7	2	2,3	2,6	3
Диаметр сверла под резьбу, мм	0,75	0,95	1,1	1,3	1,6	1,9	2,1	2,5

При сборке механизма аппарата иногда требуется вернуть винт впотай, т. е. так, чтобы головка винта находилась вровень с плоскостью детали. Для этого необходимо сначала отверстие раззенковать под углом, который имеется на головке винта. Рабочей части сверла заточкой придают угол, равный углу головки винта — обычно 90°.

Нарезание резьбы

При ремонте для крепления и соединения деталей применяется резьба разных размеров. Внутренняя резьба нарезается метчиками, наружная — лерками или винторезной доской. Нарезание резьбы метчиками несложно, но требует некоторого навыка и умения. При ремонте механизмов часто приходится нарезать резьбу в стали, латуни, алюминии, меди и пластмассе. Применяется как правая, так и левая резьба, при этом последняя употребляется значительно реже.

Перед тем как нарезать резьбу винта, необходимо определить резьбу, для которой изготавлиется винт. Только тогда можно приступать к нарезке. Если шаг резьбы другой (шагом резьбы называется расстояние между двумя соседними витками в миллиметрах), то в деталях нарезают новую резьбу и уже после этого — резьбу нового винта. Заготовка для винта делается по диаметру метчика, которым нарезалась резьба в детали. Ни в коем случае нельзя заготовку винта делать хотя бы немного больше обусловленного размера, иначе во время нарезки могут сорваться витки или сломаться сам винт. В винторезных досках всегда бывает два ряда режущих резьбу отверстий одинакового размера: номерной ряд отверстий служит для грубой нарезки, а соседний — для чистовой проходки.

Для уменьшения трения режущего инструмента и получения хорошей и гладкой резьбы следует нарезку делать не сразу, а постепенно, поворачивая винторезную

доску на один оборот по часовой стрелке (при условии, если резьба правая), затем пол-оборота обратно и так далее.

В начале нарезания винта его кончик зашлифовывают на конус, затем накладывают на него винторезную доску и, нажав на нее, начинают аккуратно нарезать резьбу. Как только доска захватит стержень и начнет нарезать, на винт дают смазку.

В отверстиях резьбу нарезают метчиками. При этом нужно руководствоваться теми же правилами, о которых сказано выше.

Для нарезания резьбы в отверстиях необходимо иметь три метчика одинакового диаметра — для грубой и чистой проходки.

Удаление и исправление сломанных винтов

В некоторых аппаратах от небрежного пользования и хранения крепежные винты покрываются коррозией, в результате чего вывернуть винт почти невозможно. Поэтому часто при вывинчивании портится или совсем отламывается головка винта.

Для удаления сломанных винтов применяются два способа: механический и химический.

Если сломанный винт немного выступает над поверхностью и его можно ухватить, его вывинчивают при помощи плоскогубцев, несколько раз постучав по винту молотком для того, чтобы винт немного расслабился и легче вывинчивался.

Если поверхность детали, в которую ввинчен винт, позволяет прорезать лобзиком в выступающей части сломанного винта шлиц, то такой шлиц пропиливают только после нескольких ударов по винту небольшим молотком. Затем в шлиц вставляют отвертку и аккуратно, небольшими толчками вывинчивают винт.

Если этот винт не удастся вывинтить, то его выступающий конец зашлифовывают и в центре его керном делают углубление. Затем сверлом меньшего диаметра просверливают отверстие, изготавливают пуансон из стальной проволоки, запыленный на квадрат и на конус. Такой, пуансон осторожно, держа строго вертикально, двумя-тремя более сильными ударами вколачивают в отверстие винта,

положив деталь на свинцовую подкладку, а затем, завернув свободный конец пуансона в тиски, вывинчивают винт.

Если же и таким способом винт не удастся вывинтить, его высверливают сверлом большего диаметра и нарезают новую резьбу в гнезде, откуда высверлен винт. Винт следует брать соответствующего диаметра.

Редко бывает так, что винт сделан из твердой легированной стали и хорошо закален, так что высверлить его не удастся. Тогда его удаляют химическим способом. Деталь, из которой следует удалить винт, подогревают и всю покрывают парафином, кроме винта. Приготовленную деталь опускают в фарфоровую посуду, наполненную раствором из 1 части серной кислоты, 20 частей воды и 5 частей уксусной кислоты. При этом уксусную кислоту смешивают с водой, а затем в этот раствор аккуратно вливают серную кислоту. Растворение металла винта таким раствором протекает медленно: для удаления винта длиной 3 мм потребуется не менее 24 час при условии, если образующуюся на винте коррозию систематически счищать и промывать.

Разметка деталей

При ремонте узлов и деталей киносъёмочной аппаратуры, изготовлении приспособлений и т. п. требуется большая точность. Следовательно, любителю необходимо научиться делать правильную и точную разметку. Более сложную и точную разметку делают при помощи специальных шаблонов и приспособлений. Кроме того, при разметке необходимы такие инструменты, как металлическая линейка, циркуль и чертилка. В некоторых случаях чертилку заменяет карандаш.

Возьмем такой случай: в алюминиевой пластинке нужно сделать круглое отверстие диаметром 50 мм.

В центре пластинки керном делают углубление. Затем разводят циркуль так, чтобы между его остриями было 25 мм, одно острие вставляют в углубление, сделанное керном, а другим, царапая по металлу, обводят окружность. Теперь от окружности внутрь круга отмечают при помощи циркуля 2 мм и керном на отмеченной линии делают углубление. По намеченному месту *Б*-мм сверлом

делают отверстие, в которое вставляют лобзиковую пилку по металлу (пилки бывают и по дереву), зажимают ее в лобзике и выпиливают точно по намеченной окружности.

При соединении двух плоскостей разметку делают следующим образом. Определив количество заклепок или винтов, которыми будут соединяться плоскости, делают разметку, положив линейку на верхнюю плоскость. Затем чертилкой по линейке проводят линию, которую разбивают на равные отрезки по числу заклепок или винтов (наносят пересечения). Керном делают углубления, — и разметка готова.

Разметку нижней плоскости делают по верхней после того, как она будет просверлена. Для этого верхнюю деталь или плоскость правильно устанавливают на нижнюю. Правильность и точность установки достигается при помощи заранее сделанных чертилкой пометок (контрольных рисок). Придерживая плоскости так, чтобы они не сместились, и прижимая их друг к другу, чертилкой намечают отверстия по отверстиям верхней детали. При этом необходимо следить, чтобы намечаемые чертилкой окружности правильно размечались. Затем берут керн и, установив его точно в центре намеченных окружностей, ударом молотка делают углубление.

При выполнении таких операций керн всегда следует держать строго-вертикально, так как при наклоне его в ту или иную сторону острие смещается и метка уходит в сторону. Удар молотком по керну должен быть не сильным, иначе можно погнуть или расколоть деталь, особенно если она из пластмассы.

Клепка

При ремонте киноаппаратов клепка играет важную роль и по своей специфике весьма разнообразна. Кинолюбителю приходится употреблять при клепке всевозможные заклепки. Заклепки могут быть и длинные и очень короткие, с широкими головками и с головками впотай. Употребляются заклепки стальные, медные, алюминиевые и даже оловянные.

При клепке применяются подставка, молоток и обжимка для головок заклепок.

При склепке двух деталей их размечают, как было сказано выше. Затем берут сверло нужного диаметра, просверливают отверстие, вставляют заклепку, при этом выступающий конец заклепки для образования головки не должен превышать ее диаметра больше чем в полтора раза; для клепки впопай его длина должна равняться диаметру заклепки.

Часто при ремонте заклепки приходится изготавливать самому в зависимости от соединяемых деталей. В таких случаях берут кусок проволоки, диаметр которой соответствует диаметру головки. Зажимают его в ручные тиски с таким расчетом, чтобы выступающий конец был равен длине изготавливаемой заклепки. Положив конец проволоки в углубление, сделанное на небольшой деревяшке, прикрепленной струбцинкой к верстаку, делают опилование. При этом тиски все время поворачивают, сохраняя параллельность. Заклепку опиливают до тех пор, пока она будет соответствовать по диаметру отверстиям, предназначенным для склепки деталей. Заклепка должна быть опилена ровно и совершенно плотно входить в отверстие. Убедившись в этом, освобождают зажим тисок, прутик немного выдвигают и, снова зажав тиски, опиливают заклепку с расчетом, чтобы осталась головка необходимой высоты.

Личным напильником,— а если заклепка очень маленькая, то надфилем,— головке придают нужную форму и после этого заклепку вставляют в отверстие. Выступающий с другой стороны конец заклепки опиливают так, чтобы он был плоским и не превышал нужного размера. Затем устанавливают головку на плиту или наковальню и аккуратно небольшим молотком расклепывают. После этого надфилем, а затем и шкуркой зачищают место клепки.

Пайка

При ремонте киносъёмочной аппаратуры часто приходится паять отдельные детали и соединения. Поэтому кинолюбителю необходимо ознакомиться с некоторыми приемами пайки.

Механизм киносъёмочных аппаратов состоит из отдельных узлов и деталей, изготовленных из стали, латуны, бронзы и алюминия.

Поэтому кинолюбитель, приступающий к ремонту аппаратуры, обязан знать, где и в каких случаях при пайке деталей применять кислотные флюсы. Производить пайку с кислотными флюсами около аппарата недопустимо, потому что при пайке во все стороны распространяются пары флюсов и мельчайшие брызги кислоты. Попадая на детали механизма, они вызывают коррозию, и детали быстро приходят в негодность.

Пайка деталей с применением кислоты производится в исключительных случаях, при этом должны быть приняты меры по защите механизма от кислотных паров и брызг. В основном пайку следует производить, пользуясь составом из канифоли, стеарина, сала и деревянного масла.

В качестве флюсов применяются следующие материалы. 20—30%-ный раствор соляной кислоты применяется для пайки стали, меди и различных медных сплавов, при этом в раствор соляной кислоты нельзя заливать воду, так как это вызывает бурную реакцию, могущую привести к травме.

Кислотный флюс готовится из растворения цинка в соляной кислоте (0,2—0,4 кг цинка на 1 л раствора соляной кислоты). Если цинк не растворится полностью, добавляют соляную кислоту до его полного растворения.

Более распространенные флюсы представляют собой 10—15 весовых частей канифоли, 5—6 весовых частей стеарина, 2 весовые части нашатырного спирта.

Более универсальный флюс состоит из 30 частей канифоли, 25 частей стеарина, 5 частей хлористого аммония, 20 частей хлористого цинка и 15 частей воды. Все подогревается до полного смешения.

Детали соединяются пайкой по-разному. Некоторые детали спаиваются просто над огнем спиртовки. Иные пайки, более твердыми припоями, производятся при помощи спиртовки и паяльной трубки. Наиболее широко распространена пайка паяльником.

Пайка твердыми припоями производится паяльной трубкой. Деталь кладут на кусок древесного угля или асбеста, посыпают обезвоженной бурой, затем равномерно дуют через паяльную трубку на пламя спиртовки. Образовавшийся при этом язычок огня направляют так, чтобы он касался и спаиваемой детали и угля.

Пайка паяльником наиболее распространена и удобна. Электрический паяльник обеспечивает температуру нагрева, которой достаточно для пайки мягкими припоями. Место пайки вначале хорошо зачищают напильником или шабером. Зачищенные детали хорошо смазывают флюсом и соединяют так, чтобы при пайке их нельзя было сдвинуть. Подготовив детали, нагретый паяльник облуживают при помощи нашатыря, лучше кускового. На облуженный паяльник берут капельку припоя и производят пайку.

Припой для пайки деталей паяльником готовят следующим образом: берут 2 части свинца и 1 часть олова, нарезают их мелкими кусочками и помещают в металлическую ложку или коробочку, сделанную из жести. Смесь нагревают до плавления и держат над огнем до тех пор, пока над расплавленной смесью образуется мягкая корка—свинцовая зола. Нагревать сильно смесь не рекомендуется, так как при высокой температуре может выгореть олово. При первоначальном плавлении смесь необходимо помешивать, добавляя немного стеарина. Затем расплавленный металл выливают на каменную плиту или в канаву, согнутую из железа.

Для пайки алюминиевых деталей готовят припой из 55% олова, 25% цинка и 20% кадмия. При пайке алюминиевых деталей припоем необходимо применять флюс из 3 частей деревянного масла, 2 частей канифоли и 1 части хлористого цинка. Составные части этого флюса берут по весу.

Отпуск металла

При ремонте киносъёмочной аппаратуры очень часто приходится изготавливать новые детали из стали и латуни.

Чтобы изготовить какой-нибудь рычаг или пружину из стали, ее необходимо сделать легко обрабатываемой. Всякая высокоуглеродистая сталь при нагревании и охлаждении меняет свою структуру, от чего зависят ее прочность, крепость или мягкость.

Сталь, из которой будет изготавливаться деталь, должна быть как можно мягче. Поэтому ее необходимо отпустить. Делается это просто, но с вниманием, так как некоторые сорта стали при неоднократном нагреве меняют

структуру и в итоге могут быть непригодны для намеченной цели. Отпускаемую сталь нагревают до 225—250°С, затем постепенно снижают температуру нагрева и охлаждают на воздухе, после чего сталь делается мягкой и легко обрабатывается.

Для придания мягкости латуни ее нагревают примерно до той же температуры и сразу же опускают в воду. От этого упругая латунь становится мягкой и удобной для обработки.

Закалка

Закалка необходима для придания изготовленным из стали деталям определенной твердости. Деталь подвергается закалке следующим образом: на спиртовке, если деталь маленькая, а если большая,— на газовой горелке нагревают ее докрасна, а затем сразу же опускают в воду, керосин или масло. Твердость закалки зависит от степени нагрева и охлаждения.

Процесс закалки сложен и разнообразен, поэтому начинающий кинолюбитель должен хорошо его изучить, практически экспериментируя на разных сортах стали при разных условиях нагрева и охлаждения. Особенно полезно делать пробы перед тем, как приступить к закалке изготовленной детали.

Правка и заготовка металлических изделий

При ремонте киноаппаратов часто приходится изготавливать новые детали: лепестки для диафрагм, штифты, рычаги, пружины и т. п. из стали, латуни, алюминия и дюралюминия. Не всегда удается найти хороший ровный кусок металлической пластинки для изготовления необходимой детали. Поэтому любителю приходится заниматься правкой металла, предназначенного для изготовления детали.

В заводских условиях или в хорошо оборудованных мастерских правка производится двумя способами: механическим — с применением прокатных валков, сильных прессов и приспособлений; ручным — с применением наковальни, специальных молотков и гладилок. Так как кинолюбителю приходится иметь дело с изготовлением

деталей небольшого размера, то и правка делается маленькими молотками из стали, меди или дерева, в зависимости от прочности металла. Для правки любого металла молотки должны быть с хорошо отшлифованной плоскостью бойников, без углов и раковин. При правке искривленной поверхности небольшого листа из стали или латуни его кладут на ровную толстую плиту и, придерживая рукой, наносят удары по выпуклым местам, поворачивая лист по мере необходимости с одной стороны на другую.

Сила удара должна соизмеряться с толщиной металла и величиной его искривления. Чаще всего при правке приходится удары начинать с краев изгиба и постепенно по спирали переходить к выпуклости. По мере приближения к выпуклости удары наносят все слабее и слабее. Необходимо все время следить, как уменьшается выпуклость и не остаются ли на металле следы от молотка. Если на листе имеется несколько вздутостей, удары молотка распределяют аккуратно между ними; от этого лист растягивается, а неровности сливаются в одну выпуклость, которую потом выправляют, как было сказано выше.

Сталь и латунь перед правкой необходимо отпускать. При правке стержней, прутиков или проволоки заготовку берут немного длиннее нужного размера и один конец зажимают в ручные тиски. Затем кладут на плиту и производят правку,

Шлифование и полирование деталей

Большинство деталей механизмов шлифуется, а некоторые полируются.

Это делают не только для красоты, но и для защиты деталей от коррозии и уменьшения трения между ними. Деталь шлифуют только после того, как она очищена от грязи, а полируют после того, как она хорошо отшлифована. Для выполнения этих операций применяют личные и бархатные напильники, мелкозернистые камни, пемзу, наждачную бумагу, полировальную пасту, крокус и окись хрома.

Полируют ручным способом или в станках. Круглые малоформатные детали можно полировать и в дрели, прикрепленной к столу струбциной.

, Для полировки деталь закрепляют в патрон, а если она имеет плоскую поверхность, ее крепят на деревянную плоскость при помощи смолы или каким-либо другим способом.

Инструменты, которыми шлифуют, должны быть ровными, без заусенцев, впадин или бугорков.

При шлифовке плоскости инструментов должны быть строго параллельны друг к другу.

Шлифование считается законченным, когда поверхность шлифуемой детали становится совершенно ровной, без признаков шероховатости.

Для полирования плоских деталей удобно применять деревянные ровные пластинки из дуба, березы или пальмы.

Головки винтов хорошо полируются на матовом стекле с применением полирующей массы.

После полировки деталь необходимо хорошо промыть сначала водой, затем бензином и протереть.

Полирование заключается в длительном трении полирующего инструмента о полируемую деталь. Делается это следующим образом: если деталь круглая, ее зажимают в патрон и вращают. Затем берут лоскутик фетра или замши, смазывают его полирующей мазью и, накрыв вращающуюся деталь, зажимая пальцами, полируют. Для окончательной полировки лоскутик замши натирают окисью хрома и доводят полировку до блеска.

При полировке плоских деталей их закрепляют на ровной деревянной плоскости смолой или приклеивают клеем, подогрев при этом деталь немного на огне. Когда деталь остынет, приступают к полировке. Для этого на деревянный брусочек прикрепляют кожу, замшу или фетр. На приготовленный полировальник наносят слой полировальной мастики и полируют, двигая полировальник в ту или другую сторону.

Некоторые детали механизмов требуют специальной полировки, например фигурные рычаги и детали, трущиеся по окружности. Для полировки их соприкасающихся поверхностей изготавливают полировальник из хорошо закаленной и отполированной стали в виде стержня, сведенного на конус. Таким полировальником полируют без всяких мазей, при помощи только одного масла.

Кинолюбителю, приводящему в порядок свой аппарат и принадлежности, не обойтись без соответствующего запаса таких предметов, как клей, лаки разных цветов и растворители, которые необходимы для разбавления лаков. Всегда должен быть ацетон, амилацетат, дихлорэтан и другие растворители. Эти органические соединения необходимы для изготовления лаков, удаления покраски с поверхностей киносъёмочной аппаратуры и принадлежностей, для разбавления клея и лаков, когда они высыхают от длительного хранения, а также для промывки и обезжиривания деталей.

Лаки необходимы при ремонте любого киносъёмочного аппарата. Они нужны для придания поверхностям приятного внешнего вида, удаления появившихся во время ремонта царапин, закраски вытертых и выцветших от времени отдельных узлов аппарата, принадлежностей и футляров и, наконец, для нанесения новых слоев покраски.

Кроме растворителей и лаков кинолюбителю будут необходимы и различные составы клея. Чаще всего употребляются клеи «БФ-2», «БФ-6», «88» и шеллачный клей.

Растворители и нитрооснова

Растворители — ацетон, амилацетат, дихлорэтан и уксусная кислота — представляют собой органические соединения различных спиртов. Все они бесцветны, имеют малый удельный вес и различны по запаху.

Эти растворители быстро испаряются, что очень важно для составления лаков и обезжиривания поверхностей при покраске. Следует заметить, что при составлении лаков эти органические соединения в различных комбинациях дают лакам после их затвердевания (пленкообразования) разнообразный вид: глянцевый, слабо-глянцевый, матовый, слабо-матовый, полуматовый и бархатистый. Благодаря этому нетрудно составить лак для покраски корпусов заново и для покрытия поврежденной фирменной покраски.

Все лаки, растворители и нитросоединения необходимо сохранять в флаконах с притертыми пробками и осо-

бенно строго беречь от огня. В указанные выше органические соединения ни в коем случае нельзя добавлять соляную или серную кислоту, так как это может вызвать вредно действующие на дыхание газы, а в некоторых случаях и воспламенение.

В растворитель добавляют пленкообразователи и пигментные основы. В качестве пленкообразователя могут применяться натуральные и искусственные смолы и особенно нитроцеллюлозные материалы.

Для ремонта киноаппаратов любитель должен иметь нитроэмаль, нитролак, цапонлак и т. п.

Кинолюбитель обязан уметь сам составлять лаки различных цветов.

Более удобным растворителем для составления лаков служит ацетон. Тем не менее существует много и других растворителей, применяемых для составления лаков в различных комбинациях. Приведем два рецепта составления лаков, наиболее подходящих и чаще употребляемых при ремонте любительской аппаратуры:

Глянцевый лак

Нитроцеллюлоза	100	весовых частей	
Амилацетат	150	»	»
Амиловый спирт	200	»	»
Нигрозин	50	»	»

Полуматовый лак

Целлулоид	20	весовых частей	
Ацетон	50	»	»
Нигрозин	10	»	»
Канифоль	3	весовые части	

Рецепт полуматового лака более подходит для ремонта из-за его хорошей пленкообразуемости и адгезии (прилипаемости). Черный лак, составленный по этому рецепту, хорош еще и потому, что он легко меняет свою полуматовую поверхность на матовую или бархатистую, если к нему добавлять по мере надобности ламповую копоть, тальк и уксусную кислоту. Комбинируя эти компоненты, можно достигнуть любого желаемого оттенка.

Цветные лаки готовят теми же способами, только нигрозин и ламповую копоть заменяют красителями.

Лаки составляют следующим, образом: берут очищенную от эмульсии кинолентку, начисто вытирают ее сухой тряпкой и просушивают на воздухе, без применения огня или нагревательных приборов. Приготовленную пленку нарезают мелкими кусочками и помещают в флакон с ацетоном в соотношении 20 весовых частей целлулоида и 100 весовых частей ацетона. Флакон закрывают притертой пробкой и ставят дня на два, изредка взбалтывая, пока пленка совсем не растворится. Затем туда вливают нигрозин, растворенный в 50 весовых частях грушевой эссенции. При составлении лака из анилиновых красок их сначала растворяют в небольшом количестве теплой воды. Перед этим в грушевой эссенции растворяют 3 весовые части канифоли. Приготовленный таким образом лак выдерживают два-три дня при температуре 20—25° С в полном покое. Затем сливают в чистый флакон без отстоя и применяют для покраски.

Если необходимо, лак можно сделать жиже, добавив ацетон, — для покраски с помощью пульверизатора. Если нет специальной распылительной установки, для распыления красок можно применить обыкновенный парикмахерский пульверизатор. Только после пользования пульверизатором в его трубочку, по которой проходила краска, нужно вставить тонкую проволочку и оставить ее, пока прибор будет находиться без действия. Когда же он потребуется снова, из трубочки извлекают проволочку, делают несколько продуваний на какой-нибудь посторонний предмет и уже после этого красят.

Небольшие участки и мелкие детали окрашивают кисточкой. Кисточка должна быть эластичной и совершенно чистой. Поверхность для покраски хорошо зачищают и обезжиривают очищенным бензином или растворителем. Для покрытия берут на кисточку немного лака и равномерно наносят на подготовленную поверхность. Покрывать нужно тонким, равномерным слоем, ровно распределяя лак по всей окрашиваемой поверхности.

Склеивающие составы

Каждый кинолюбитель должен иметь различные клеящие составы. Занимаясь ремонтом киноаппаратуры, приходится часто заклеивать вытертые места (приклейка

бархата в пазах аппарата)), подклеивать декоративную обшивку корпусов, а также заделывать трещины и различные повреждения в корпусах. Кроме того, иногда необходимо склеивать оптические стекла, призмы и линзы.

Все эти работы ведутся при помощи разных клеящих составов. Каждому кинолюбителю необходимо иметь клей «БФ», шеллачный клей и клеящую смолу — канадский бальзам. Для ремонта киноаппаратуры широкое применение получил клей «БФ». Этот клей склеивает латунь, железо, алюминий, дерево, керамику, пластмассы, бумагу, полотно и т. п. Все эти предметы могут быть склеены между собой в любом сочетании.

Шеллачный клей готовится из шеллака, растворенного в чистом спирте. По прочности, вязкости, эластичности и медленному затвердеванию вначале и быстро потом этот клей особенно ценен. Кроме того, он представляет большую ценность при ремонте аппаратов, которые работают от электродвигателей, и в которых после окончательной отладки приходится заливать некоторые места проводов для хорошей изоляции.

Канадский бальзам применяется для склейки оптических блоков, состоящих из нескольких линз, призмных блоков, видоискателей и других принадлежностей.

Канадский бальзам очень вязок. Это почти бесцветная жидкость, содержащая в себе до 24 процентов эфирного масла и по запаху немного напоминающая скипидар. В кинооптике канадский бальзам ценен тем, что его коэффициент преломления равен коэффициенту преломления оптического стекла.

Канадский бальзам хорошо растворяется в спирте, эфире, сероуглероде. Растворенный в этих жидкостях, он должен храниться в прохладном месте в флаконах с притертыми пробками.

Удовлетворительный результат склейки каким бы то ни было клеем и каких бы то ни было предметов всегда зависит от хорошей подготовки. Склеивающие материалы должны быть хорошо очищены, промыты и обезжирены. При склеивании хорошие результаты получаются, если склеиваемые поверхности имеют шероховатость.

Склеивать оптические стекла нужно очень аккуратно. Перед склейкой линзы или призмы тщательно промывают спиртом или ацетоном, обезжиривают эфиром и смазывают бальзамом.

Яковлев Михаил Федорович

РЕМОНТ КИНОСЪЕМОЧНОЙ АППАРАТУРЫ

М., «Искусство», 1967. 160 стр. 6П9.7

Редактор Е. С. Сабашникова. Оформление художника К. И. Рожкова. Художественный редактор В. Д. Карандашов. Технический редактор М. П. Ушкова. Корректоры З. П. Соколова и Г. Г. Харитонова.

Подп. к печ. 11/111-67 г. А 05168. Формат 84x108/32. Печ. л. 5. Усл. п. л. 8,40. Уч.-изд. л. 7,80. Изд. № 16443. Тираж 75 000. Цена 28 коп. Заказ 724. Издательство «Искусство», Москва, К-51, Цветной бульвар, 25. Ярославский полиграфкомбинат Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Ярославль, ул. Свободы, 97,