

## Глава IV. УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ НА МАКЕТАХ

### 1. Постоянные сигналы

Устройства сигнализации на железных дорогах служат для четкой организации движения поездов и обеспечения безопасности их движения. Сигналами локомотивным и поездным бригадам передают приказы о приеме поездов на отдельные пункты и об отправлении поездов с них на перегон, о немедленной остановке и допускаемых скоростях движения, о состоянии впередилежащего участка (свободен или занят путь), маршруте следования поезда, маневровой работе, наличии на пути препятствий для движения и многие другие. Макеты сигнальных устройств придают особую привлекательность миниатюрной железной дороге. Они механически или электрически связаны с узлами управления движением и при помощи сигнальных органов дают представление о закрытии или открытии блок-участков, порядке проследования станций, приеме и отправлении поездов. Для правильного воспроизведения сигнальных устройств на макете следует кратко познакомиться с их назначением и конструктивными особенностями. Характерной принадлежностью железных дорог прошлых лет являлись семафоры, предупредительные диски, маневровые щиты.

Семафор (рис. 66, а, б - сигнальный прибор механического типа) состоит из решетчатой металлической мачты высотой от 8 до 14 м, одного, двух или трех подвижных сигнальных крыльев, семафорного привода для поворота крыльев и светового аппарата. Семафорный привод представляет собой систему жестких тяг,

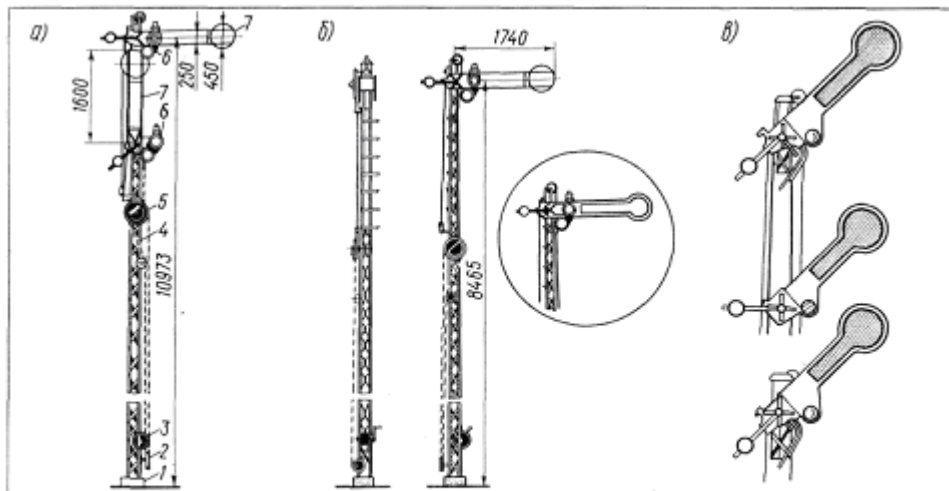


Рис. 66. Общий вид двухкрылого (а) и однокрылого (б) семафоров и их схематические показания (а) (в круге — конструкция крыла семафора последнего типа):  
1 — фундамент; 2 — нижние отводные шкивы; 3 — подъемное устройство для сигнальных фонарей;  
4 — мачта; 5 — сигнальный привод; 6 — сигнальные фонари; 7 — сигнальные крылья

связанных стальным тросом с приводными рычагами. Приводные рычаги могут быть установлены на семафорной мачте или на значительном удалении от семафора. Так, например, для управления

показаниями входных и выходных семафоров они находятся в помещениях

распорядительных постов станций. Стальной трос от переводных рычагов

к семафорному приводу протягивают на шкивах, укрепленных на специальных стойках, которые устанавливают на расстоянии 8 - 12 м друг от друга.

Световой аппарат семафора служит для показания сигналов в ночное время; он состоит из цветных люнетов (очков), укрепленных на крыле, и установленного позади них фонаря. На станциях, не имевших электроэнергии, источником света в световом аппарате служили керосиновые лампы. Для подъема и опускания лампы мачты семафоров оборудовали специальными лебедками и тягами. Нормально верхнее крыло семафора занимает закрытое - горизонтальное положение и поднимается вверх на угол  $45^\circ$  (к горизонту) при открывании семафора. У многокрылых семафоров второе и третье крылья нормально занимают вертикальное положение (вдоль мачты) и отклоняются на угол  $45^\circ$  при открывании сигнала. Ночью любой семафор при закрытом положении светит красным огнем, запрещающим проезжать сигнал. Однокрылый семафор ночью при открытом положении светит зеленым огнем. Если у двухкрылого семафора открыто и второе крыло, то под ним горит желтый огонь (рис. 66, в). В трехкрылом семафоре при трех открытых крыльях светят зеленый огонь под верхним крылом и два желтых огня под вторым и третьим крыльями. Два поднятых крыла семафора или зеленый и желтый огонь означают, что поезд принимают на боковой путь станции или отправляют на ответвление. Три поднятых крыла разрешают прием поезда в другой парк или отправление на ответвление. Крылья семафоров в направлении ограждаемого участка окрашивают в красный цвет, с противоположной - в белый с черно-белым окаймлением. Мачту на 1 м от основания (фундамента) окрашивают в черный цвет, остальную ее часть пополам: низ - в красный, верх - в белый. Иногда вдоль мачты семафора со стороны приближающегося поезда устанавливали щитки, равные ширине мачты. Эти щитки окрашивали, как и мачту: нижний щиток - в красный, верхний - в белый цвета, нижняя черная часть мачты оставалась незакрытой. Эти щитки придавали сигналу большую заметность. Если за семафорным крылом находился лес или высокие постройки, мешающие отчетливо

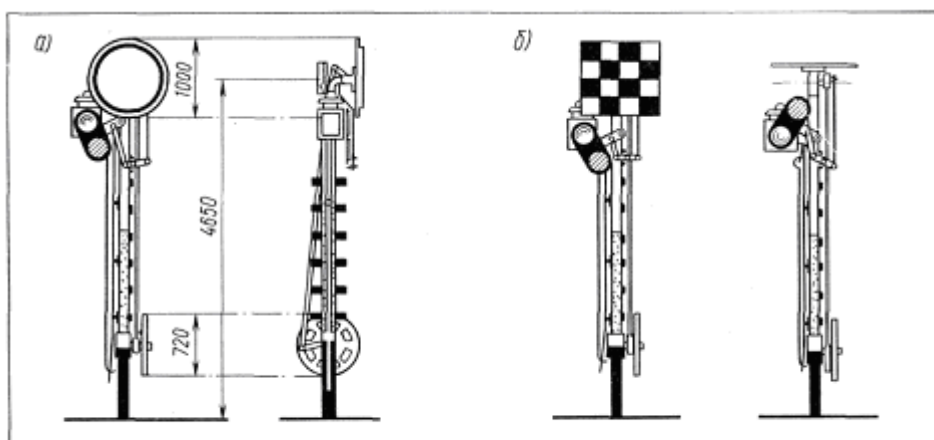


Рис. 67. Предупредительный диск (а) и маневровый щит (б)

видеть положение семафора, то за таким сигналом устанавливали белые фоновые щиты. Для предупреждения локомотивной и поездной бригады о показаниях семафора на расстоянии не менее 800 м от семафора устанавливали предупредительные диски (рис. 67). Как и семафоры,

предупредительные диски относились к механическим сигналам. Предупредительный диск состоял из металлической мачты высотой 4 - 5 м, поворотного диска диаметром 1 м, светового аппарата и привода для поворота диска. Управление поворотом диска вокруг горизонтальной оси осуществлялось при помощи приводных тяг, связанных с приводной системой семафора. Фонари, очки с цветными стеклами, приводные устройства были такие же, как на семафорах. Мачты предупредительных дисков были как решетчатой конструкции, так и из швеллера. Диск, расположенный в вертикальной плоскости, заблаговременно предупреждал машиниста о том, что семафор закрыт, ночью под диском горел желтый огонь. Если диск был опрокинут и занимал горизонтальное положение, это означало, что семафор открыт, ночью под диском горел зеленый огонь. Нижнюю часть мачты на высоту 1 м от основания окрашивали в

черный цвет, остальная часть мачты делилась пополам: нижняя половина желтого цвета, верхняя - белая. Диск в направлении ограждаемого участка окрашивали в желтый цвет, с обратной стороны - в белый, обе стороны имели черное и белое окаймление. Предупредительный диск, сигнализирующий о положении крыла выходного семафора главного пути, устанавливали на мачте входного семафора и называли диском сквозного прохода. Маневровые щиты - механические сигналы, которые запрещали или разрешали производить маневры на станции. Маневровые щиты (рис. 67, б) состояли из решетчатой мачты и поворотного квадратного щита, окрашенного черными и белыми квадратами по типу шахматной доски. Как и семафор, маневровый щит управлялся при помощи гибких тяг, усилие от которых передавалось через коленчатые приводные рычаги жестким тугам на мачте. Щиты оборудовали ночным сигнальным устройством, состоящим из очков с синим и молочно-белым стеклом, фонаря и лебедки.

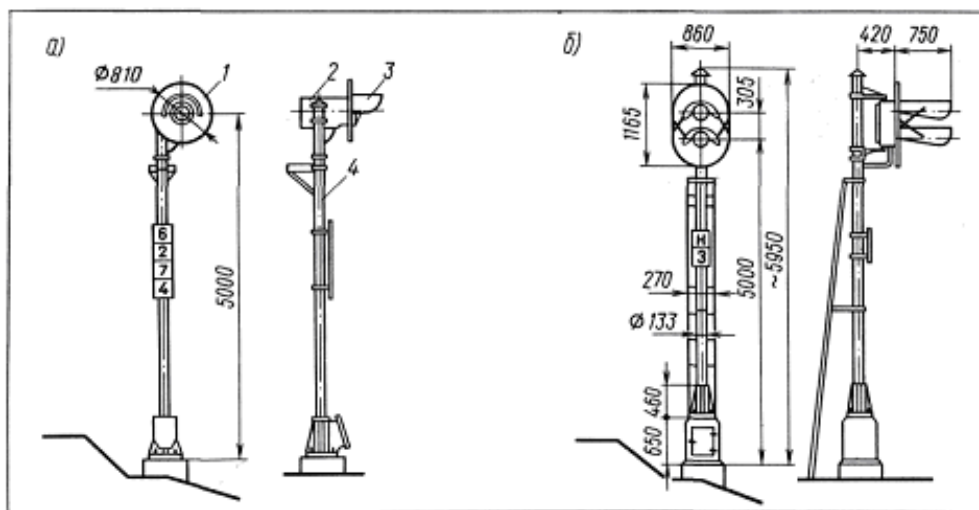


Рис. 68. Светофоры прожекторный (а) и линзовый (б):  
1 — фонарный щиток; 2 — сигнальная головка; 3 — светозащитный козырек; 4 — мачта

В зависимости от расположения парковых путей маневровые щиты подавали сигналы в одну или обе стороны. Если щит находился в вертикальном положении и перпендикулярно к оси пути, это означало, что производить маневры запрещается, ночью под щитом горел синий огонь. Если щит занимал горизонтальное положение, маневры разрешались, ночью под щитом горел лунно-белый огонь. О предупредительных дисках и маневровых щитах не случайно говорилось в прошедшем времени, так как, просуществовав на наших железных дорогах довольно продолжительный период, в начале семидесятых годов они были заменены предупредительными и маневровыми светофорами. Светофоры - оптические световые приборы, являющиеся в настоящее время основными сигнальными приборами на советских железных дорогах. Светофоры по своей конструкции подразделяют на линзовые и прожекторные (рис. 68). Линзовый светофор имеет для каждого огня отдельный линзовый комплект с электролампой. В прожекторном светофоре - один линзовый комплект и одна лампа; для получения сигнальных огней трех цветов световой поток пропускают через один из трех фильтров, собранных в одной рамке, которая передвигается электромагнитом и таким образом изменяет цвет сигнального огня. Поскольку линзовые светофоры более просты в изготовлении и надежны в эксплуатации, чем прожекторные, в настоящее время устанавливают только линзовые светофоры. В зависимости от назначения и места установки бывают мачтовые, карликовые светофоры, а также светофоры, установленные на мостиках и консолях. Последние применяют в тех случаях, когда по условиям габарита приближения строений нельзя установить мачтовый светофор. На станциях в тех местах, где по

условиям габарита нельзя поставить мачтовый светофор, в качестве маневровых и выходных с боковых путей применяют карликовые светофоры. На перегонах устанавливают так называемые проходные светофоры с трехзначными сигнальными головками (рис. 69, а). В качестве входных чаще всего встречаются светофоры пятишестизначные, имеющие две двузначные головки с одной однозначной (рис. 69,б), или сочетание трехзначной головки с двузначной и однозначной (рис. 69, в).

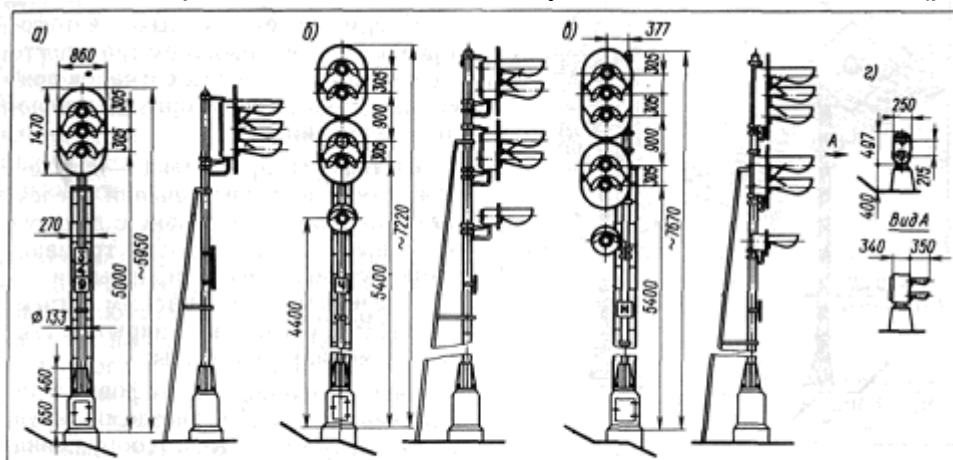


Рис. 69. Конструкции линзовых светофоров

Выходные светофоры бывают с трехзначными головками (при автоблокировке), четырехзначные с двумя двузначными головками (при автоблокировке и отправлении поездов с отклонением на ответвление). На участках с так называемой полуавтоматической блокировкой, где перегоном является расстояние от станции до станции, применяют выходные светофоры с двузначными головками. Маневровые светофоры имеют двузначную головку. Карликовые светофоры (рис. 69, г) в зависимости от назначения бывают с двух- или трехзначной головкой. Линзовый мачтовый светофор имеет следующие детали: сигнальную головку (одну или две) с округлым щитом и козырьками, металлическую мачту в виде стальной трубы, установленной на бетонном фундаменте. В последнее время широко стали применять железобетонные мачты, которые устанавливают без фундамента. Светофорные мачты бывают высотой от 5 до 10 м. Укрепленный на головке светофора округлый щит служит фоном для сигнальных огней. Козырьки удлиненного типа защищают каждый линзовый комплект от попадания прямых солнечных лучей.

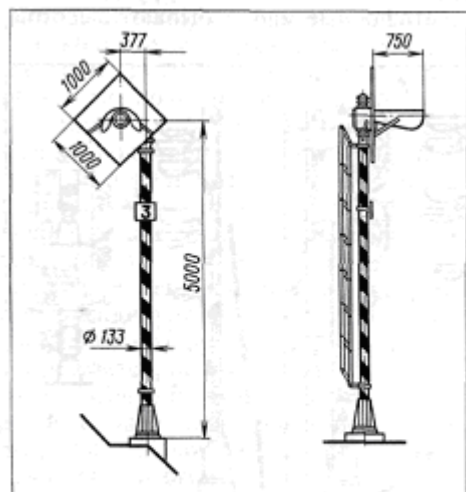


Рис. 70. Светофор на один сигнальный огонь с квадратным щитом

Карликовые светофоры не имеют фоновых щитов, так как сигнальные показания хорошо видны на фоне земли. В комплект светофора также входит лестница, предназначенная для его обслуживания. Для светофоров с высотой мачты до 7 м используют складные лестницы, укрепленные с тыльной стороны вдоль мачты; для более высоких светофоров применяют наклонные лестницы жесткой конструкции. Мачту, сигнальную головку и тыльную сторону фоновой щита окрашивают алюминиевой краской, а козырьки и фоновый щит со стороны сигнальных огней - в черный цвет. Нижнюю часть мачты окрашивают в черный цвет на высоту 0,8 м от уровня головки рельса. Бетонное основание белят. Головку карликовых светофоров окрашивают алюминиевой краской, а переднюю часть и козырьки - черной. Светофоры имеют цифровые или

буквенно-цифровые обозначения на белой табличке, которую крепят к мачте ниже сигнальной головки. На каждом перегоне проходные светофоры четного направления нумеруют четными цифрами, а встречного - нечетными. Нумерация светофоров

убывает по направлению движения. Это позволяет легко определить число проходных светофоров до раздельного пункта. Входные светофоры на станциях обозначают буквами: для приема нечетных поездов буквой Я, для четных - Ч. Выходные светофоры четного направления обозначают буквой Ч с номером пути отправления: 42, 44 и т. д. Для нечетного направления - Н 1, Н 3 и т. д. Маневровые сигналы обозначают сочетанием буквы М с порядковым четным или нечетным номером светофора. Кроме перечисленных светофоров, на железнодорожном транспорте в качестве постоянных сигналов применяют также светофоры следующего назначения: светофоры прикрытия - для ограждения мест пересечения железных дорог в одном уровне с другими железными дорогами или трамвайными путями. Сигнал прикрытия горит зеленым или красным огнем. В качестве сигналов прикрытия также применяли семафоры; заградительные светофоры устанавливают перед переездами, крупными искусственными сооружениями, обвальными местами. Нормально их сигналы не горят. В случае опасности включается красный сигнал, требующий немедленной остановки; предупредительные светофоры - заблаговременно предупреждающие о показаниях входного, заградительного, проходного или светофора прикрытия.

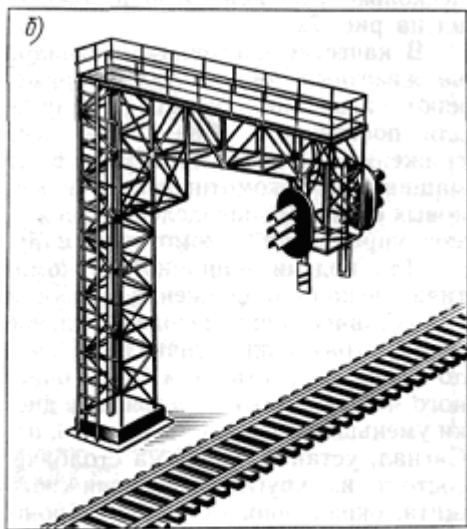
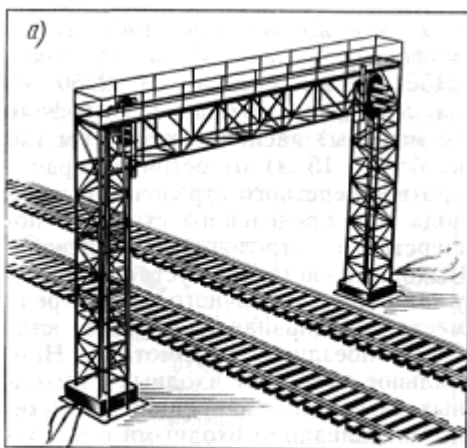


Рис. 71. Светофорный мостик (а) и консоль (б)

В настоящее время предупредительные светофоры применяют вместо предупредительных дисков и сочетании с семафорами. Ими подается зеленый или желтый сигнал; повторительные светофоры устанавливают там, где по местным условиям видимость основного светофора не обеспечивается. Повторительный сигнал повторяет лишь зеленый огонь основного сигнала, указывая на то, что основной светофор открыт. Нормально сигнальные огни повторительных светофоров не горят, чаще всего повторительные светофоры ставят перед выходными светофорами. По конструкции светофоры заградительные и повторительные несколько отличаются от других светофоров тем, что щиты их изготовлены в виде квадратов, установленных на сигнальной головке так, что одна диагональ расположена по горизонтали, а другая - по вертикали (рис. 70). Мачты этих светофоров (кроме повторительных) окрашивают алюминиевой краской с "навитой" на этот фон черной полосой; ширина полосы и просвета одинакова. Все светофоры и семафоры обычно устанавливают у железнодорожных путей с правой стороны по направлению движения. Расположение сигналов над осью ограждаемого пути на мостиках или консолях (рис. 71) бывает вызвано недостаточной шириной междупутий для установки мачтовых сигналов на многопутных линиях, недостатком места сбоку от путей, а также плохой видимостью сигналов при такой установке, например на электрифицированных линиях, где опоры контактной

сети мешают видимости сигналов. Если светофор (семафор) установлен на мачте, то расстояние от оси пути до мачты светофора (семафора) должно быть не менее 2450 мм на станциях и 2750 мм на перегонах. Входные светофоры (семафоры) располагают в 50 м (но не ближе 15 м) от острья первого противошерстного стрелочного перевода или предельного столбика по-шерстного стрелочного перевода. Выходные светофоры устанавливают у каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для

остановки поездного локомотива. Нормальное показание входных и выходных сигналов - запрещающее. Схема сигнализации входными и выходными светофорами и семафорами в несколько упрощенном виде показана на рис. 72. В качестве постоянных сигналов на железных дорогах также применяют сигнальные знаки, служащие для постоянного ограждения мест снижения скорости, требующие от машинистов локомотивов подачи звуковых сигналов, определенных режимов управления локомотивом и др. Для подачи машинисту локомотива сигнала о снижении скорости при готовности проследовать опасное место, огражденное знаками "Начало опасного места" и "Конец опасного места", служат постоянные диски уменьшения скорости (рис. 73, а). Сигнал, установленный на столбике, состоит из круглого неподвижного щита, окрашенного с одной стороны в желтый, а с другой - в зеленый цвет. Обе стороны диска имеют черное и белое окаймление. Мачту окрашивают в белый цвет, нижнюю часть мачты - в черный, под диском также полоса черного цвета. Раньше с правой стороны диска на уровне горизонтального диаметра имелось отверстие, куда ночью устанавливали фонарь, сигнализирующий соответственно в одну сторону желтым, а в другую зеленым огнем. Теперь этот сигнал ночного огня не имеет. Желтая сторона диска обращена к приближающемуся поезду, которому требуется снизить скорость, обратная сторона - зеленый диск, указывает конец участка пути, на котором требуется снизить скорость. На однопутной линии машинист видит обратную, зеленую сторону диска с левой стороны пути. Для обозначения границ участка, требующего проследования поездов с уменьшенной скоростью, служат сигналы "Начало опасного места" (рис. 73, б) и "Конец опасного места" (рис. 73, в). Сигнальный знак "Конец опасного места" помещают на обратной стороне знака "Начало опасного места". При подходе к тоннелям, мостам, переездам и другим искусственным сооружениям у железнодорожного пути устанавливают знак С (рис. 73, г), требующий от машиниста локомотива подачи звукового сигнала. Перед входными семафорами устанавливали оповестительные щиты (рис. 73, д), которые располагали на расстоянии 100 м друг от друга, сначала щит с тремя наклонными полосами, затем с двумя и последний с одной полосой. Если семафор имел предупредительный диск или светофор, то последний щит устанавливали за 100 м до предупредительного сигнала. Перед семафорами, которые не имели предупредительных сигналов, щит с тремя полосами предупреждал машиниста о том, что до начала тормозного пути осталось 300 м, щит с двумя полосами - 200 м и с одной полосой - 100 м. Щит устанавливали повернутым на угол  $60^\circ$  к оси железнодорожного пути. Для обозначения границ станций на двухпутных участках и мест встреч поездов проводниками служит знак "Граница станции" и "Проводник" (рис. 73, е).

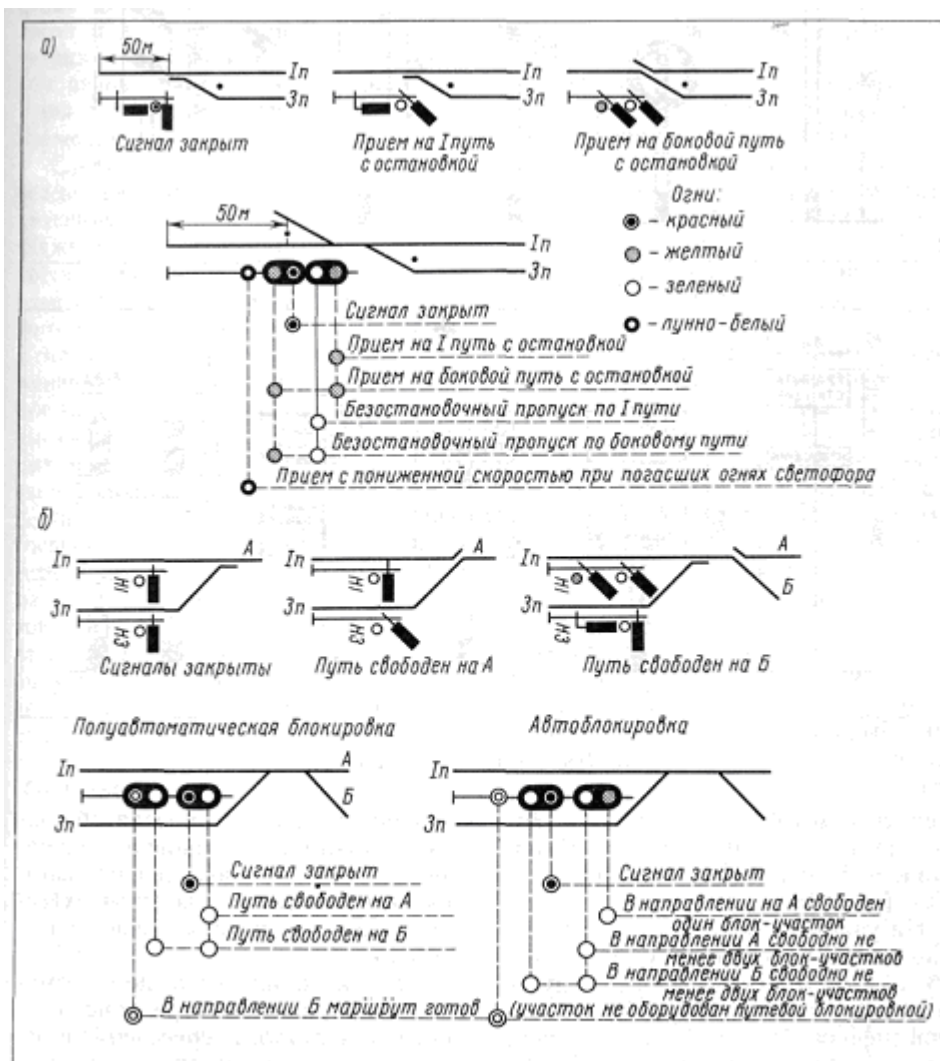


Рис. 72. Упрощенная схема показаний входных (а) и выходных (б) сигналов

Эти знаки могут быть установлены на одном или отдельных столбиках. На участках с тяжелым профилем пути, где используют локомотивы-толкачи, для подачи сигнала машинисту локомотива, следующего в хвосте поезда, устанавливают знаки "Начало толкания" и "Конец толкания" (рис. 73, ж). На участках железных дорог, где используют паровую тягу, на подходах к пешеходным мостам и путепроводам устанавливают знак "Закрой сифон", а перед мостами - знак "Закрой поддувало" (рис. 73, з). Место остановки локомотива пассажирского поезда или головного вагона моторвагонного

поезда обозначают знаками "Остановка локомотива" или "Остановка первого вагона" (рис. 73, и), которые устанавливают на пассажирских платформах. Для указания места, далее которого в направлении стрелочного перевода или глухого пересечения нельзя оставлять подвижной состав, в междупутье, где расстояние между осями сходящихся путей меньше предусмотренного габаритами, устанавливают предельные столбики. У стрелочных переводов главных и приемо-отправочных путей устанавливают предельные столбики, окрашенные в белый цвет с "навитой" черной полосой и вмонтированными отражателями (рис. 73, к), а у стрелочных переводов прочих станционных путей - предельные столбики, изображенные на рис. 73, л. Следует заметить, что здесь приведены сведения далеко не по всем имеющимся сигналам и знакам, а также их конструктивным разновидностям, имевшим место в тот или иной период истории железнодорожного транспорта. В последние годы в связи с повышением скорости движения поездов введены дополнительные знаки, указывающие на предельные скорости проследования стрелочных переводов, мигающие сигналы светофоров и др., о которых здесь не упоминалось из-за сложности их воспроизведения на макете. Но даже, если моделист сумеет изготовить на макете тот минимум сигналов и знаков, о которых рассказано в этой главе, будет вполне достаточно, чтобы устройства сигнализации выглядели правдоподобно. Для более глубокого изучения сигнальных средств интересующиеся моделисты могут обратиться к специальной литературе.

## 2. Переносные и поездные сигналы

Переносные сигналы применяют в случаях, если на каком-то участке пути складываются такие условия, что требуется оградить этот участок пути либо для ограничения скорости, либо для остановки поезда.

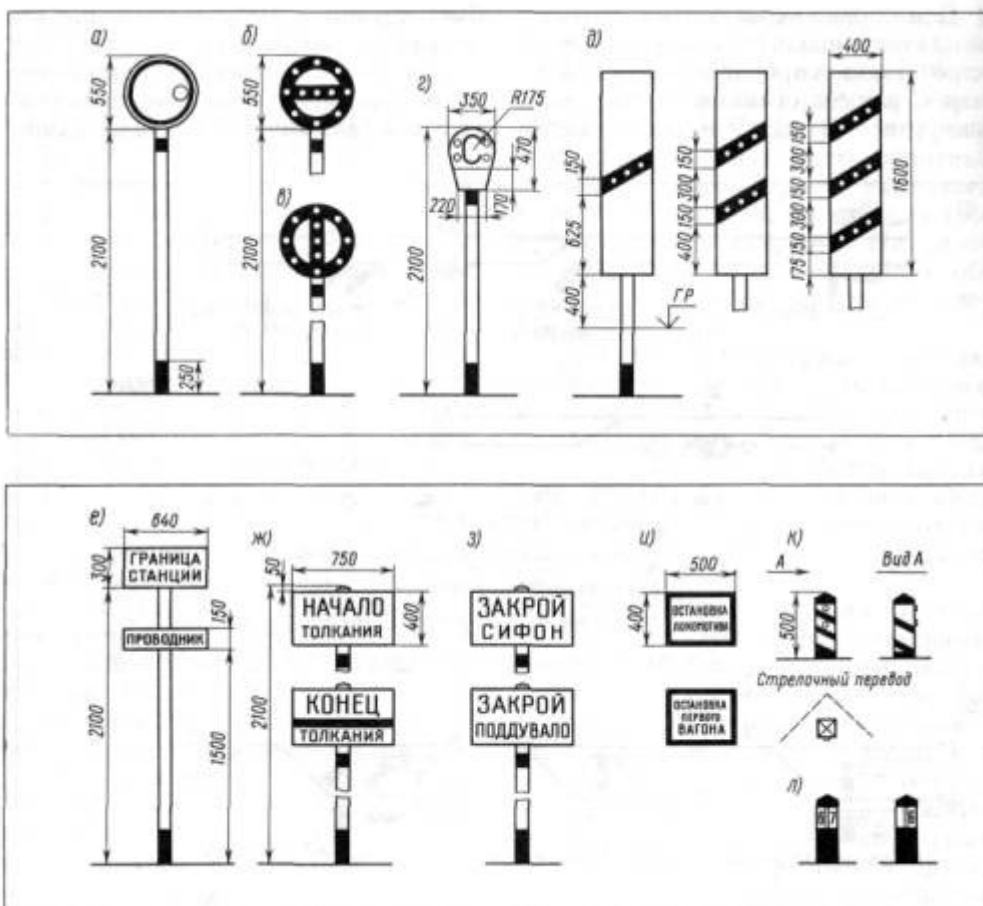


Рис. 73. Постоянные сигнальные знаки

Переносными сигналами ограждают различные препятствия, возникающие на путях, место работы на перегонах и станциях, поезда, вынужденно остановленные на перегонах, а также подвижной состав на станционных путях и в парках. Для этого применяют следующие переносные сигналы: щиты прямоугольной формы размером 300X600 мм, окрашенные с обеих сторон в красный цвет или с

одной стороны в красный, а с обратной - в белый цвет. По краям щиты окантованы черной и белой полосами. Такой сигнал, укрепленный на шесте, установленном внутри рельсовой колеи, означает немедленную остановку; щиты квадратной формы размером 470X 470 мм, окрашенные в желтый цвет с одной стороны и в зеленый - с другой. Щит имеет с обеих сторон по краям черную и белую окантовку. Сигнал, укрепленный также на шесте, устанавливают справа от рельсовой колеи по ходу поезда, предписывая следование с пониженной скоростью - не выше 25 км/ч. Желтая сторона щита обращена в сторону приближающегося поезда. Ночью на шестах вместо щитов выставляют фонари с подобными огнями. Кроме щитов, к переносным знакам относятся устанавливаемые на шестах сигнальные знаки: "Начало опасного места", "Конец опасного места" и сигнал С. Проезжая по железной дороге, можно обратить внимание на специальные навесы у стрелочных постов и домов путевых рабочих, где собраны переносные сигнальные знаки (рис. 74). Воспроизведение таких деталей значительно оживит и украсит макет железной дороги. Для обозначения головы и хвоста поезда, одиночно следующего локомотива и других подвижных единиц служат поездные сигналы - фонари с прозрачно-белыми, красными, желтыми огнями, красные и желтые флаги, красные и желтые диски. Поездные сигналы устанавливают в голове и хвосте поезда в зависимости от того, как происходит движение. По числу, цвету и расположению сигналов в голове и хвосте поезда можно днем и ночью определить, по



какому пути и в каком направлении следует поезд.

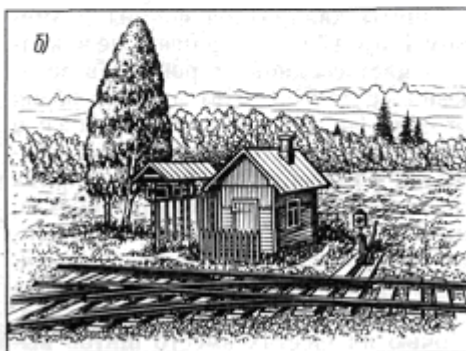
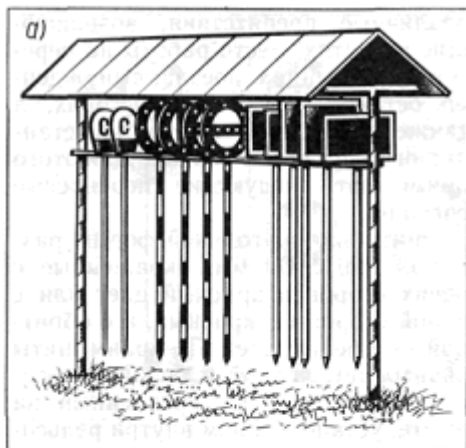


Рис. 74. Переносные сигнальные знаки (а) и стрелочный пост — место их хранения (б)

Устройство на моделях подвижного состава поездных сигналов, даже значительно упрощенных, вызывает ощущение, что модельная железная дорога "живет" своей строгой жизнью и ничем не отличается от настоящей. Для достижения необходимого эффекта достаточно повторить на макете простейшие примеры поездной сигнализации. При движении на однопутных и по правильному пути на двухпутных участках голову поезда днем сигналами не обозначают, ночью обозначают двумя прозрачно-белыми огнями у буферного бруса. Хвост грузового поезда днем обозначают красным диском или развернутым красным флагом у буферного бруса с правой стороны, ночью - красным огнем фонаря у буферного бруса с правой стороны. Хвост пассажирского поезда днем и ночью обозначают тремя красными огнями - два сверху и один внизу у правого буфера. В последнее время ввели окраску ярко-красными полосами лобовых стенок локомотивов и моторвагонных секций. Эти полосы не являются сигналами, однако делают хорошо видимым издали приближающийся поезд, а в ночное время четко выделяют голову встречного поезда в лучах прожектора локомотива.

### 3. Изготовление устройств сигнализации для макетов

Изготовление макетов сигналов в масштабах 1:87, 1:120 или 1:160 представляет собой весьма тонкую работу, требующую определенных навыков. Большую сложность представляет сборка макетов сигналов, так как деталей много и, соединяя одни из них, нужно думать о том, чтобы не разрушить уже готовые соединения. Наибольшую сложность составляет изготовление мачт семафоров, имеющих легкую решетчатую конструкцию. Начинать изготовление семафора нужно с подготовки жестяных уголков определенного сечения (подробно об этом рассказано в главе X). В качестве материала лучше всего использовать пищевую жести, из которой сделаны консервные банки для сгущенного молока. Этот материал имеет толщину 0,2 - 0,25 мм, эластичен, легко сгибается, принимая и сохраняя нужную форму, поддается пайке с применением канифолевого флюса. Подготовив четыре уголка для мачты и еще один для верхних ступенек на семафоре, следует изготовить две одинаковые решетки для лицевой и задней стороны мачты. Решетки делают из медной проволоки диаметром 0,3 - 0,4 мм в зависимости от масштаба семафора. Сняв с проволоки изоляцию и облудив необходимый отрезок, проволоку изгибают по шаблону (рис. 75, а). При изготовлении семафорной мачты следует помнить, что мачта в обоих профилях имеет угол схождения вверх на один градус. Это следует также учесть при разметке шпилек на шаблоне. Сборку каждой половинки мачты нужно производить в кондукторах (рис. 75, б). Такой кондуктор изготавливают из деревянного бруска, на который настилают тонкую алюминиевую пластинку. На нее жестко крепят алюминиевые полоски толщиной 1 мм. Пространство между этими полосками определяет контур мачты.

Два уголка, предварительно облуженные очень тонким слоем олова, вкладывают в кондуктор, а между ними вставляют решетку. Прижимая сверху решетку, собранные детали припаяют паяльником. Количество олова должно быть минимальным. Когда готовы передняя и задняя решетки, их второй раз вставляют в кондуктор и с

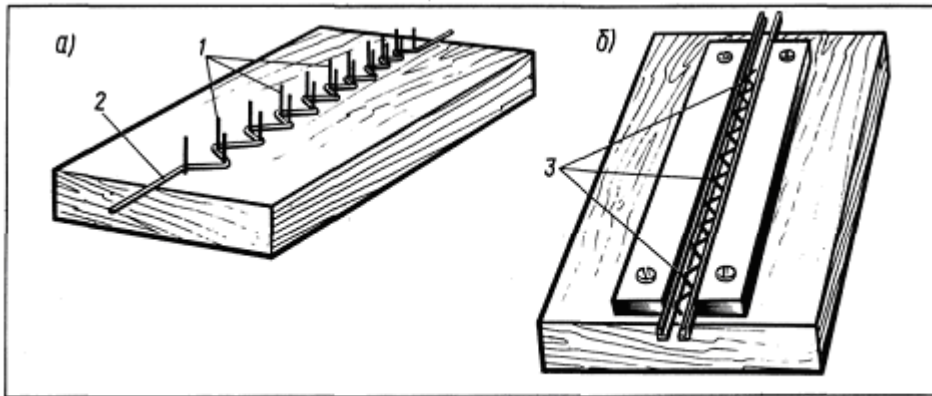


Рис. 75. Шаблон для изготовления решетки (а) и кондуктор для сборки семафорной мачты (б)

большой осторожностью соединяют друг с другом приготовленными из пятого уголка перемычками. Здесь лучше пользоваться небольшим паяльником и дополнительными теплоотводами в виде металлических зажимов или специально изготовленных металлических пяток наподобие отвертки с загнутым жалом. Семафоры старых типов имели составные крылья, собранные на двух параллельных несущих уголках. К правым концам уголков прикрепляли круглую составляющую деталь крыла (диск), затем оставляли небольшой просвет и за ним крепили основную полосу крыла, кромки которой совпадали с верхним и нижним несущими уголками. С левого конца крыла укрепляли втулку вращения крыла и противовес. Макет такого крыла интересно сделать подобно оригиналу сборным, из отдельных деталей. Семафоры последних типов имели цельноштампованное профилированное крыло без просвета, несущие уголки заменили отштампованные ребра жесткости по периметру крыла. Это крыло в макете можно выпилить надфилем из пластмассовой пластинки. Но более детально повторить в миниатюре семафорное крыло лучше в металле из белой жести или латунной пластинки толщиной 0,3 мм. Для воспроизведения ребра жесткости по краям крыла припаяют изогнутую по шаблону проволоку диаметром 0,2- 0,3 мм. Можно напаять проволоку по разметке крыла на листовую заготовку, затем удалить шабером излишки олова и образовавшиеся затеки внутри будущей детали, просверлить по контуру отверстия и потом выпилить из листа семафорное крыло. Когда небольшая деталь на первых этапах изготовления находится в большой заготовке, ее удобнее удерживать при обработке, легче манипулировать инструментом. Световые очки изготавливают из тонкой латунной пластинки, в которой сверлят отверстия диаметром 1 - 1,5 мм для цветных огней. Когда деталь готова, в отверстия заливают небольшими капельками лак-цапон красного и зеленого цвета, образующий после высыхания тонкие прозрачные пленочки. Для упрощения конструкции модели семафора можно объединить в одну деталь крыло и цветные очки, как это делают на макетах промышленного производства. В этом случае отверстия световых очков располагают по дуге, центром которой является втулка поворота крыла. Хорошие результаты можно получить, если при изготовлении семафорных мачт вместо несущих уголков использовать медную проволоку диаметром 0,7 - 0,8 мм. В кондуктор укладывают хорошо выпрямленные, зачищенные и облуженные отрезки этой проволоки и между ними вкладывают решетки. Вся последовательность пайки мачты подобна варианту с уголками. После сборки мачты, образовавшиеся ее четыре стороны обтачивают на листе наждачной бумаги средней зернистости, уложенной на ровную поверхность. При обработке всю деталь целиком водят по поверхности наждачной бумаги, а не наоборот. Этим достигается плоскостность каждой стороны после обточки. Обрабатывать плоскости мачты нужно до тех пор, пока округлости вертикальных

прутков не будут иметь грани как у уголка. Затеки олова, которые видны на просвет, удаляют мелкими надфилями различного профиля. В результате такой обработки каждая сторона мачты приобретает ровную поверхность, а вся конструкция аккуратный, ажурный вид (рис. 76). Изготовление семафорных мачт можно значительно упростить, применяя вместо уголков заготовки таврового сечения. В этом случае значительно облегчается сборка мачты, но конструкция несколько теряет свою привлекательность. Все подвижные детали семафора должны легко перемещаться. Крыло насаживают на ось, сделанную из булавки со шляпкой или маленького гвоздика. В верхней глухой части мачты засверливают отверстие диаметром на 0,1 - 0,2 мм меньше диаметра оси крыла. При сборке ось с насаженным на нее крылом с помощью небольших тисков запрессовывают в мачту. Макет семафора лучше делать

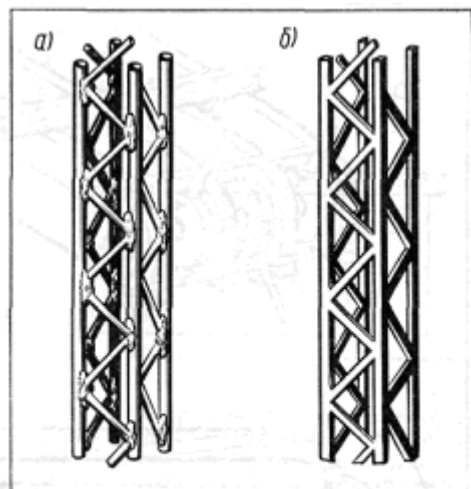


Рис. 76. Решетчатая мачта из проволоки до обработки (а) и после обработки (б)

разборным. Это поможет лучше отладить его работу и облегчить процесс окраски. Модель семафора оборудуют источником света для подачи "ночных" сигналов через люнеты. Более всего для этой цели подходят миниатюрные лампочки типа СМ-36 или НСМ. Лампочку вкладывают в гильзу -отрезок металлической трубки с запаянным концом, по внутреннему диаметру и длине чуть больший наружных размеров колбы лампочки. На уровне нити накала лампочки в трубке сверлят отверстие, соответствующее диаметру отверстий очков крыла семафора. Этот миниатюрный осветительный прибор прикрепляют к мачте семафора с обратной стороны крыла таким образом, чтобы отверстие гильзы оказалось позади верхней красной люнеты при горизонтальном положении крыла. Электропитание подводят к массе семафора и ко второму контакту лампочки отдельным изолированным проводом. Для

уменьшения нагрева напряжение накала лампочки следует понизить на одну треть или половину от номинального. В качестве семафорного привода можно сделать простую конструкцию механического типа, по принципу работы очень близкую той, которую имели настоящие семафоры на железной дороге (рис. 77, а). В этой схеме важно обратить внимание на то, что точка соединения тяги с приводным рычагом при нижнем его положении (позиция "семафор открыт" - на рисунке показана пунктиром) должна уходить ниже оси вращения этого рычага и тем самым запирает его от самопроизвольного возврата в верхнее положение.

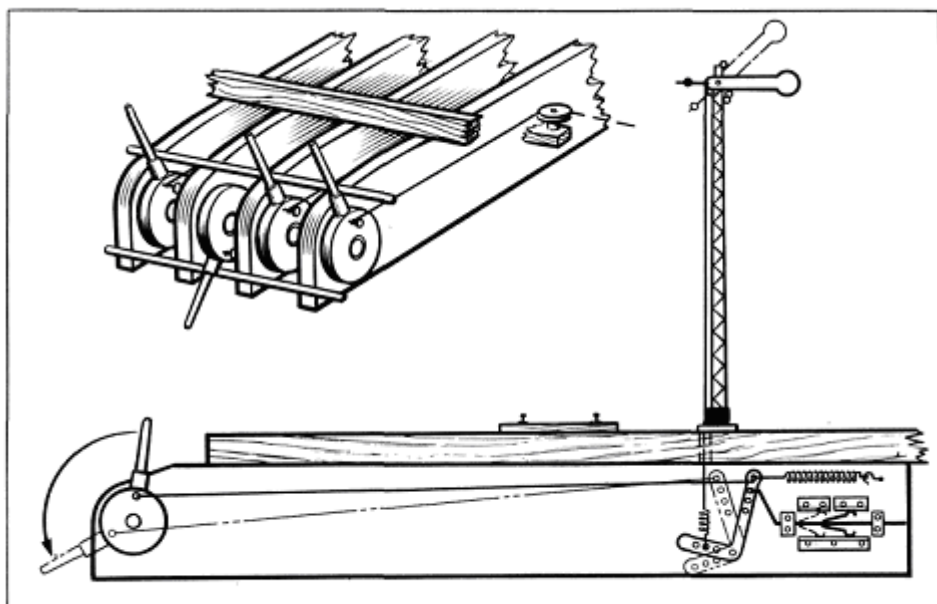


Рис. 77. Ручной семафорный привод и схема монтажа нескольких рычагов для разных сигналов

В верхнем и нижнем положениях, рычага делают упоры, ограничивающие его ход. Пружина поворотного рычага работает на сжатие и возвращает крыло семафора в положение "закрыто". К этому же рычагу подведена тяга блокировочной контактной группы,

которая в положении "открыто" включает ток в изолированный участок рельсов, расположенный перед семафором по ходу поезда. Таким образом, при опущенном крыле семафора локомотив перед семафором остановится и придет в движение лишь после того, как будет открыт сигнал. Небольшая тупиковая станция может иметь 3 - 4 таких семафора - один входной и остальные выходные или два выходных и маневровый щит. Приводные рычаги в этом случае можно монтировать на общем пульте (рис. 77, б), имитируя блок-аппарат. Такой вид управления работой небольшой станции доставит немало удовольствия любителю и его гостям. В автоматизированных схемах для привода семафоров применяют импульсные реле, конструкция которых описана в главе V.

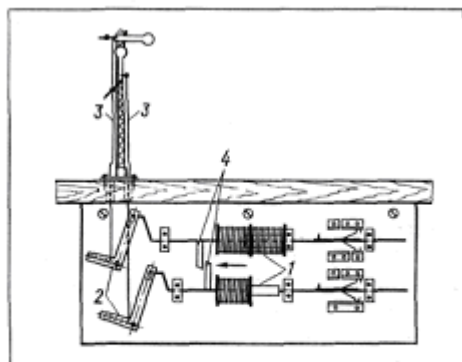


Рис. 78. Схема привода двухкрылого семафора или семафора с диском сквозного прохода: 1 - электропривод; 2 - поворотные рычаги; 3 - тяги; 4 - замок для возврата второго крыла

Для двухкрылого семафора к обычному реле добавляют еще одну катушку, сердечник которой механически заблокирован с сердечником основного реле (рис. 78). Конструкция позволяет отдельно открыть основное крыло или оба крыла. Закроются же они одновременно - верхнее крыло примет горизонтальное положение, а нижнее - вертикальное. К сердечникам реле можно присоединить дополнительные контактные группы, которые обеспечат взаимосвязь показаний сигнала с положением стрелочных переводов, подачей напряжения на участки пути и т. д.

Мачты макетов предупредительных дисков и маневровых щитов делают решетчатой конструкции наподобие семафорных или в виде круглых стоек из металлических трубок. Приводы этих сигналов

изготавливают так же, как и для семафоров - с тягами ручного управления или с применением импульсных реле. В том и другом вариантах управления движением должна быть обеспечена электрическая зависимость показания сигнала и напряжения, подаваемого на участок пути. Например, предупредительный диск установлен в вертикальное положение, а основной сигнал (семафор) закрыт. Проследовав предупредительный диск в направлении семафора, локомотив должен снизить скорость. Для этого на участок пути, расположенный за предупредительным диском, подается напряжение, пониженное за счет включения в цепь гасящего сопротивления (рис. 79).

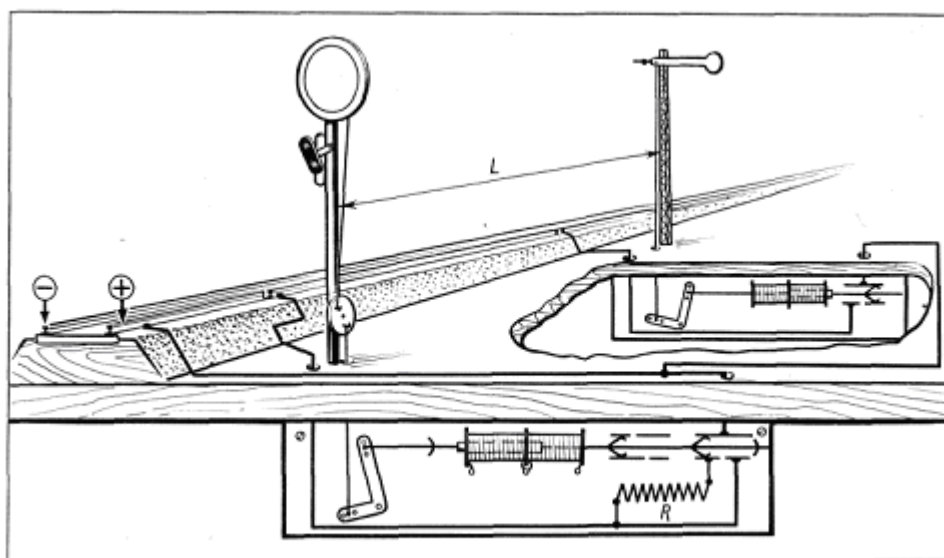


Рис. 79. Схема расположения предупредительного диска и семафора на макете

Чтобы локомотив остановился перед закрытым семафором, участок пути перед ним должен быть обесточен. Когда семафор открыт, а диск установлен в горизонтальное положение, на все участки подается полное напряжение, сопротивление при этом выключено. Устройство механизма перевода диска (щита) в горизонтальное и вертикальное положения показано на рис. 80. На макете тяги привода делают из стальной проволоки диаметром 0,3 - 0,4 мм, а оси шарниров - из булавок с головками или мелких гвоздиков. Перед припайванием осей все подвижные соединения

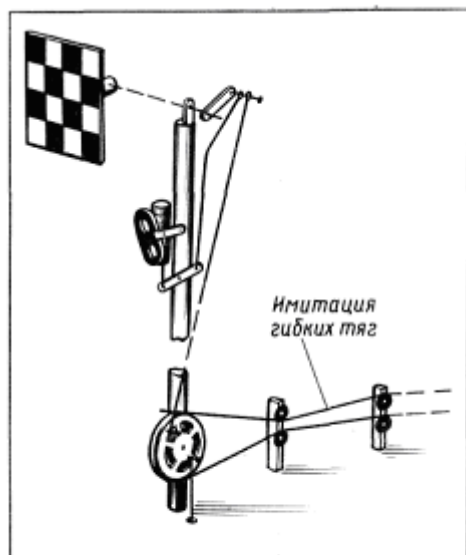


Рис. 80. Схема привода предупредительного диска или маневрового щита

прокладывают кусочками тонкого картона. Это делают для того, чтобы в момент пайки не дать олову проникнуть в подвижные узлы соединений и задать определенные промежутки между деталями, благодаря которым они будут легко двигаться. После того как ось припаяна, картонные прокладки удаляют. Этот способ пайки подвижных соединений может быть использован при постройке других железнодорожных моделей - шлагбаумов, устройств открывания и закрывания ворот депо и др. Для изготовления мачт светофоров применяют тонкие латунные или стальные трубки диаметром 2 - 3 мм.

Можно также использовать для этого металлические стержни от шариковых авторучек, имеющие диаметр 2,3 и 3,1 мм. Сигнальные головки делают из листовой латуни или белой жести толщиной 0,3 мм. Наружные размеры щитов и козырьков должны быть пропорциональны размерам оригинала. Диаметр отверстий для сигнальных огней зависит от размера

колбы применяемых лампочек. Более всего для модели светофора подходят миниатюрные лампочки СМтЗб и НСМ. Перед установкой в светофор лампочки тонируют в нужный цвет путем купания колбы в цветном лаке-цапоне. Сборку отдельных деталей сигнальной головки нужно выполнять в кондукторе, сделанном из алюминиевой пластинки, на которой вертикально укреплены две или три (по числу сигнальных огней светофорной головки) шпильки диаметром, чуть большим диаметра лампочки. Расстояние между шпильками на кондукторе должно быть равно расстоянию между отверстиями для лампочек на щитке сигнальной головки. На стержни надевают заготовку щитка, а затем козырьки, после чего пропаивают места их соединений (рис. 81). К обратной стороне щитка или головки припаявают две вилки для закрепления сигнальной головки на мачте. Для замены перегоревших лампочек необходимо предусмотреть съемную конструкцию крепления головки на мачте. Расположение сигнальных головок на мачте показано на общих видах светофоров. Лестницу для светофора также собирают в кондукторе: в алюминиевой пластине делают пазы на расстоянии, равном ширине лестницы, в них укладывают торцом две жестяные полоски, соответствующие длине лестницы. Затем трехгранным надфилем в обеих полосках одновременно протачивают небольшие углубления на расстоянии друг от друга, равном шагу ступенек лестницы. В каждую пару углублений впаивают отрезок проволоки диаметром 0,4 - 0,6 мм. После того как припаяна последняя ступенька, заготовку лестницы - вынимают из кондуктора и обрабатывают на наждачной бумаге, уложенной на ровной поверхности, доводя толщину боковин до требуемой. Надфилями удаляют излишки олова и выступающие наружу концы перекладин ступенек. Готовую лестницу с большой осторожностью, используя теплоотводы, мгновенным прикосновением хорошо разогретого паяльника закрепляют к мачте светофора на небольших жестяных полосках. В электрической схеме модели светофора его масса

является общим проводником тока для всех лампочек. Вторые проводники от каждой лампочки изолированным проводом пропускают внутрь мачты-трубки и под макетом включают в электросхему автоблокировки.

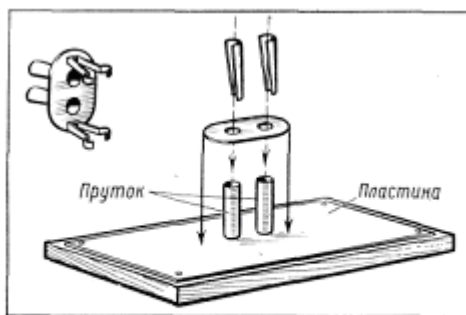


Рис. 81. Кондуктор для сборки светофорной головки

При изготовлении других сигналов, например маневровых щитов, предупредительных дисков, постоянных и переносных сигналов, имеющих черно-белое окаймление-, надписи, а также путевых знаков, лучше всего воспользоваться фотографическим методом, так как чрезвычайно сложно нарисовать миниатюрный диск, щит или воспроизвести надпись. Указанные элементы сигналов нужно вычертить на листе ватмана черной тушью и сфотографировать их на позитивной, довольно контрастной пленке типа МЗ-3. Цветные поля сигналов и знаков следует оставлять на чертеже белыми. Размер чертежа удобнее сделать

увеличенным в 20 раз по сравнению с макетным. Это соотношение упростит расчеты и даст хорошее качество изображения при съемке обычными фотодисными или зеркальными малоформатными аппаратами. Такая съемка доступна каждому любителю; она не потребует дополнительных приспособлений, и, имея аппарат типа "ФЭД", "Зоркий" и т. п. с объективом фокусного расстояния 50 мм, можно достаточно просто получить любые изображения для макетных сигнальных знаков. Например, для изготовления маневрового щита в масштабе 1:120 нужно иметь шахматный щит размером 8X8 мм. Вычерчивают оригинал с размерами сторон 160X 160 мм и фотографируют с расстояния 1 м. В негативе получается изображение, равное требуемой величине щита. Напечатав с этого негатива контактным способом позитив, получим нужную заготовку. Чтобы полнее использовать площадь фотокадра, целесообразно на одном листе вычертить сразу несколько объектов (одинаковых или различных). В качестве контрастно -работающего проявителя для штриховых репродукций можно рекомендовать метолгидрохиноновый, дающий плотные контрастные негативы. Проявитель составляют из 1 г метола, 75 г сульфита натрия безводного, 9 г гидрохинона, 25 г соды безводной, 5 г бромистого калия на 1 л воды. Вначале в 500 мл теплой (30 - 40° С) воды растворяют по порядку все химикаты, а затем полученный раствор доливают до общего объема в 1 л холодной водой. Среднее время проявления при температуре 20° С в кювете около 4 мин, в бачке - около 5 мин. Позитивную пленку МЗ-3 можно проявлять при темно-красном свете. Поэтому проявление можно вести визуально, контролируя степень прироста плотностей. Съемку рисунков следует проводить при равномерном освещении всей плоскости объекта. Можно с успехом воспользоваться солнечным освещением, фотографируя на улице. Снимать лучше всего со штатива, пользуясь тросиком, во избежание сотрясения аппарата. Так как пленка МЗ-3 малочувствительна, следует вначале снять несколько пробных кадров и проявить их, после чего станет ясно, какие коррективы необходимо внести в экспозицию. Печатать позитив нужно на контрастной глянцевой тонкой фотобумаге. При обработке отпечатков хорошие результаты можно получить, используя контрастно работающий метолгидрохиноновый позитивный проявитель. Состав проявителя: 5 г метола, 40 г сульфита натрия безводного, 6 г гидрохинона, 40 г поташа, 20 мл бромистого калия (10%-ный раствор) на 1 л воды. Методика составления раствора та же, что и для предыдущего негативного проявителя. Если нет поташа, его можно заменить безводной содой в количестве 31 г. Отпечатки обрабатывать при температуре 20° С от 1 до 3 мин. Готовые, высушенные отпечатки сначала тщательно выпрямляют под прессом. Их также можно зажать при помощи струбины между двумя ровными дощечками. Затем каждый рисунок вырезают по контуру с некоторым запасом и наклеивают нитро-клеем на заранее подготовленную

строго по размерам заготовку сигнала. Наклеивание производят с совмещением на просвет контура фотоизображения и заготовки. После высыхания клея острым лезвием отрезают лишние поля. Потом линию среза обрабатывают мелкой наждачной бумагой, наклеенной на узкую деревянную полосу или сработавшийся надфиль. Предложенный способ съемки и обработки фотоматериалов моделист может успешно использовать в своей повседневной работе, связанной со сбором материалов - чертежей из книг, альбомов и пр., что очень важно в процессе постройки той или иной модели.