



Центральная станция юных техников РСФСР

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

Р. Г. ВАРЛАМОВ



АВТОМАТИКА
ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

12
(270)

Энергетическое машиностроение • 1958

18 12 2005

стороне шасси располагаются трансформатор, два электролитических конденсатора и силовые диоды на специальной плате. Обратите внимание на изоляцию корпуса электролитических конденсаторов от шасси (основания). Размеры основания и футляра выбираются по имеющимся деталям. Их расположение и монтажная схема показаны на рис. 7.

Итак, мы решили основную задачу: обеспечили себя источниками питания. Без источников питания невозможно применить в игре различные автоматические приспособления: светофоры, тупики, стрелки и т. п.

Теперь можно перейти к изготовлению самих автоматов. Начнем со светофора.

СВЕТОФОР

Прежде чем переходить к описанию схемы светофорного поста, надо познакомиться с работой и основными параметрами реле.

Известно, что если намотать медные изолированные провода на железный сердечник и пропустить по проводам электрический ток [постоянный!], то железный сердечник станет электромагнитом.

Это явление и положено в основу работы реле. По обмотке реле пропускается постоянный электрический ток — железный сердечник намагничивается и притягивает к себе железную пластинку — якорь. Соединив с якорем небольшой рычажок, мы можем нажимать им на пружинные контакты и включать или выключать цепи. Различают два состояния реле: когда его обмотка обесточена и когда обмотка под током. Состояние контактов при обесточенной обмотке принято называть «нормальным». Если имеется только два контакта, то они в нормальном состоянии могут быть замкнуты или разомкнуты. Тогда в рабочем состоянии они разомкнутся или замкнутся. Если взять три контакта [группу], то они будут работать, как переключатель. Схематически обмотку реле принято изображать в виде прямоугульника. Различные варианты положения контактов показаны на рис. 8. Внимательно разберитесь с ними, иначе трудно будет понять дальнейшее описание.

Среди различных режимов работы реле есть очень нужный для нас: «самоблокировка». В этом случае, включив на очень короткое время реле [как говорят инженеры: «подав импульс напряжения»], мы оставим его включенным до тех пор, пока существует напряжение питания схемы автоматики. Реле может выключиться только при получении специальной команды. Этот режим показан на рис. 9, где даны соответствующие пояснения.

Разобравшись с работой реле в различных режимах [рис. 8 и 9], можно переходить к знакомству с работой светофорного поста.

Для светофорного поста надо иметь специальные рельсы с контактом, который будет соединяться с рельсом в момент, когда по этому рельсу идет локомотив. Такое звено можно приобрести, а можно и сделать самим. На имеющихся в наборе рельсах сделайте контакт по образцу, показанному на рис. 10. Нужны также две лампочки типа СМ-37. Они рассчитаны на напряжение 24 вольта, но свечение их вполне достаточно и при 12 вольтах, а срок службы резко увеличивается.

Реле можно взять любого типа, срабатывающее при напряжении 8—10 вольт и с двумя группами контактов на переключение [один контакт мы не используем]. Лучше всего подойдет нам реле типа РЭС-6 (РФ0.452.102) и РЭС-9 (РС4.524.202). Можно использовать и по два реле типа РЭС-10 или РЭС-15 [они имеют только по одной группе контактов и поэтому надо обмотки двух реле соединить параллельно], но такое использование их нецелесообразно.

Как работает наш пост! На рис. 11 показано два соединенных друг с другом поста [их может быть и больше]. Когда локомотив своим металлическим ободом соединит контакт К1 с рельсом, соединенным с общим проводником питания нашей дороги, то через обмотку реле Р пойдет ток, и реле сработает. При этом контакт реле 1—3 соединится с контактом 1—1 и обеспечит режим самоблокировки. Одновременно с этим погаснет зеленая лампочка 1 поста и загорится красная. Поезд движется дальше и замыкает своим ободом контакт К2. Размыкаются контакты 2—2 и 2—1, гаснет зеленая лампочка второго поста, и тут же [соединились контакты 2—1 и 2—3], загорается красная. Но ведь одновременно размыкаются контакты 2—4 и 2—5, разрывается цепь питания обмотки реле первого поста, и там загорается зеленый свет!

Таким образом, красный огонек светофора будет сопровождать наш локомотив, все же остальные светофоры будут зеленые.

Чтобы легче разобраться с работой четырех светофоров, на рис. 12 даны схемы свечения лампочек при движении локомотива слева направо. В первой момент, когда только включен наш выпрямитель, все светофоры будут иметь включенным зеленый свет. Как только локомотив проедет мимо первого поста, сра-

ботает его реле и загорится красная лампочка. Проезжая мимо второго поста, локомотив и здесь включит красный свет, а на первом посту одновременно выключит красный и включит зеленый свет. То же будет происходить и на третьем и на четвертом постах.

КОНСТРУКЦИЯ ОДИНОЧНОГО СВЕТОФОРНОГО ПОСТА. Светофор и участок железной дороги с дополнительным контактом можно объединить или сделать отдельным блоком. Все размеры, которые указаны на рис. 13, даны для дороги НО. Если вы хотите сделать светофор для дороги Н1, то пользуйтесь размерами, поставленными в скобки. Как видно из рисунка, этот светофор выполнен в виде отдельного блока.

Из твердой березовой или буковой дощечки вырежьте брусочек и просверлите в нем два отверстия для лампочек. Из жести вырежьте два козырька и плотно вставьте их в отверстия. Проверьте, хорошо ли входят лампочки. Если плохо, то подпилите отверстия. Теперь из жести вырежьте тонкую полоску, согните ее в виде буквы С и вставьте в брусочек снизу. Основание светофора можно выполнить из деревянной планочки или рамки, закрытой сверху тонким гетинаксом. Собрав все детали светофора, убедитесь, что они хорошо подогнаны друг к другу.

Окуните лампочки в красный и зеленый лак, выньте и стряхните излишки лака. После того, как лак просохнет, проверьте цвет свечения лампочек. Если цвета различаются не очень четко, то повторите окраску еще раз.

Теперь можно собирать и монтировать светофор. Так как лампочки будут работать очень долго, то их выводы просто припаяйте. Это и надежнее и, главное, позволит сделать светофор в соответствующем масштабе. После сборки и выполнения монтажа электрических соединений [рис. 14] надо проверить работу светофора и только после этого покрасить его черным нитролаком.

Если у вас есть достаточные навыки в работе с паяльником и вы можете аккуратно вырезать детали из жести, то светофор можно целиком сделать жестяным. Все детали светофора надо спаять с помощью специальной деревянной оправки [без нее очень трудно зафиксировать положение деталей: одну деталь будете припаивать, а другие — отпаивать].

Не меньший интерес, чем работа светофоров, вызывает работа тупичка. Когда поезд попадает в тупик, то сам останавливается, загорается синяя или красная лампа и может быть подан звуковой сигнал.

ТУПИК

Когда пути неожиданно кончаются, то поезд может сойти с рельс. Если просто поставить тупик, то тоже может произойти авария. Надо сделать электрифицированный тупик, при котором не будет «аварий», а игра станет гораздо интереснее.

Электрическая схема тупика показана на рис. 15. Длина пути «АВ» должна быть больше или равна длине состава. Когда локомотив или вагон надавит на контакт К1 микродвигателя Мв, реле Р сработает и встанет на самоблокировку [это нужно для того, чтобы не было самопроизвольного выключения и включения нашей схемы при случайном отходе поезда от контакта]. При этом разомкнется участок пути «АА» и выключится напряжение питания с тупикового участка пути. Одновременно с этим загорится сигнальная лампочка Лс или включится звуковой сигнал [например, зуммер]. Это все можно включить и параллельно. Чтобы вывести поезд из тупика, надо изменить полярность напряжения питания [сделать реверс] и вернуть схему тупика в исходное положение — поезд задним ходом выедет из тупика. Для возвращения тупика в исходное положение необходимо нажать кнопку Кн.

Эскиз конструкции тупика показан на рис. 16. В небольшой коробочке [ее лучше сделать из плексигласа] располагаются все элементы схемы. Слева устанавливается миниатюрный выключатель, контакты от реле или просто две пружинные полоски латуни так, чтобы при легком нажатии происходило их замыкание. Лампочку можно приклеить клеем БФ-2, предварительно припаяв к ней поводящие выводы. Реле Р устанавливается на боковой крышке тупика, рядом с кнопкой, и таким образом весь электрический монтаж оказывается выполненным на внутренней части корпуса. Это очень удобно, так как мы можем, перевернув тупик, легко проверить все соединения и устранить неисправности.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Пульт управления является наиболее простым по схеме и конструкции устройством. Но оно несколько усложнится, если вы пожелаете сделать еще и световые сигналы. В этом случае используются контактные группы от реле [например, типа РС-13], позволяющие

одновременно замыкать две изолированные электрические цепи. Одна цепь используется для включения сигнальной лампочки, а другая — для переключения в схеме управления [например, светофора, тупика и т. п.].

Основой конструкции являются обрезки гетинакса, тонкой фанеры или плексигласа. Части конструкции могут быть склеены, свинчены или склепаны друг с другом. Все варианты настолько просты, что не нуждаются в дополнительных пояснениях и могут быть выполнены по принципиальным схемам и эскизам конструкции, показанным на рис. 17.

СТАНЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

В этом выпуске мы даем эскизы простейших станционных неавтоматизированных сооружений: платформ и станций. Все их конструкции приведены на чертежах рис. 18. При их изготовлении можно использовать самые различные материалы: от жести до плотной бумаги. Очень хорошо сделать станционные сооружения из тонкого декоративного стеклотекстолита, соединив части с помощью маленьких угольников и заклепок.

Тщательно склеенная из бумаги и покрашенная конструкция может выглядеть даже лучше, чем собранная из других материалов. Главное — терпение и аккуратность.

Очень оживляют станционные сооружения фигурки людей и животных, которые можно вырезать из плотной бумаги или вылепить из пластилина и обязательно укрепить на устойчивом основании. Рост фигурки взрослого человека должен быть около 20 мм.

В следующем выпуске мы расскажем о других конструкциях: автоматические стрелки, поворотный круг, депо, электрофицированные мосты и переезды, тоннели и т. п. Там же мы дадим общую схему нашей электрифицированной и автоматизированной железной дороги.

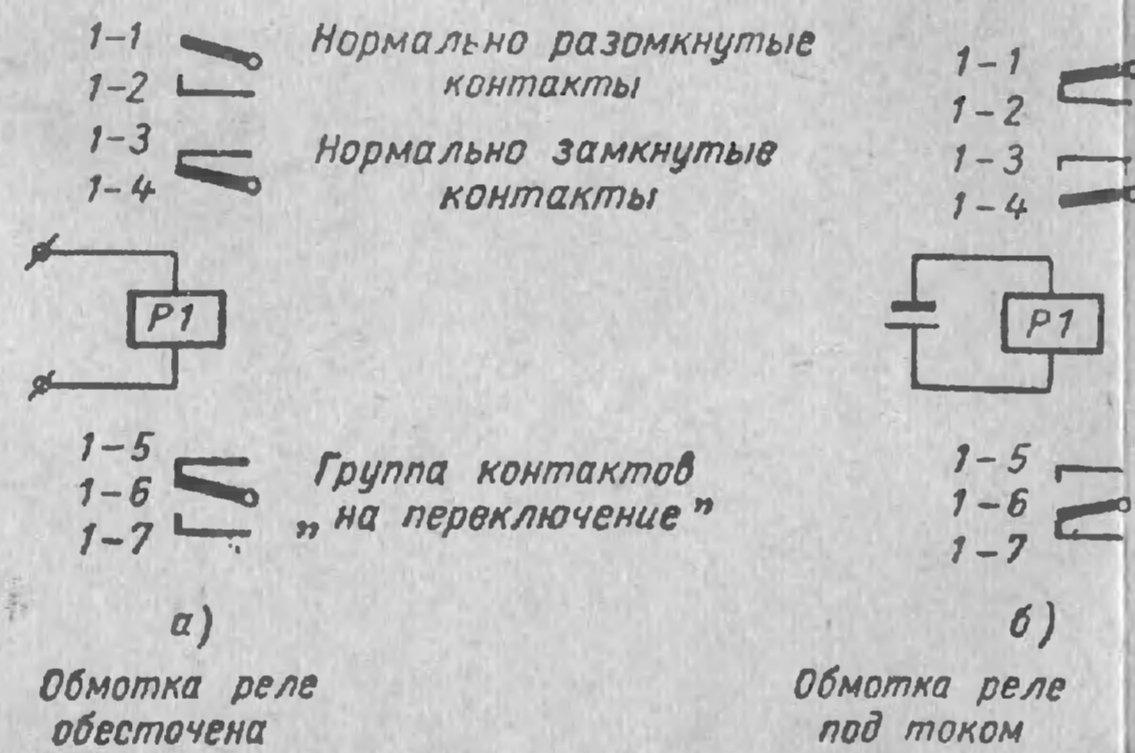


Рис. 8. Схема работы реле и характеристика контактов.

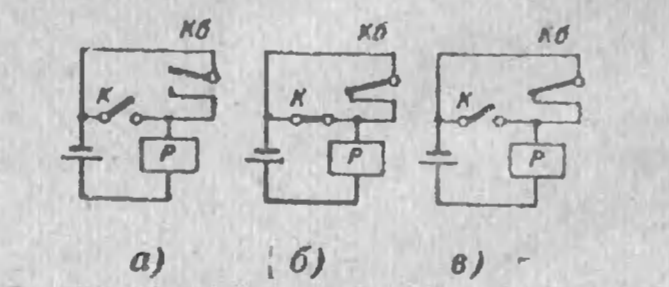


Рис. 9. Пояснение принципа работы реле в режиме самоблокировки.



Рис. 10. Участок пути дороги с дополнительным контактом.

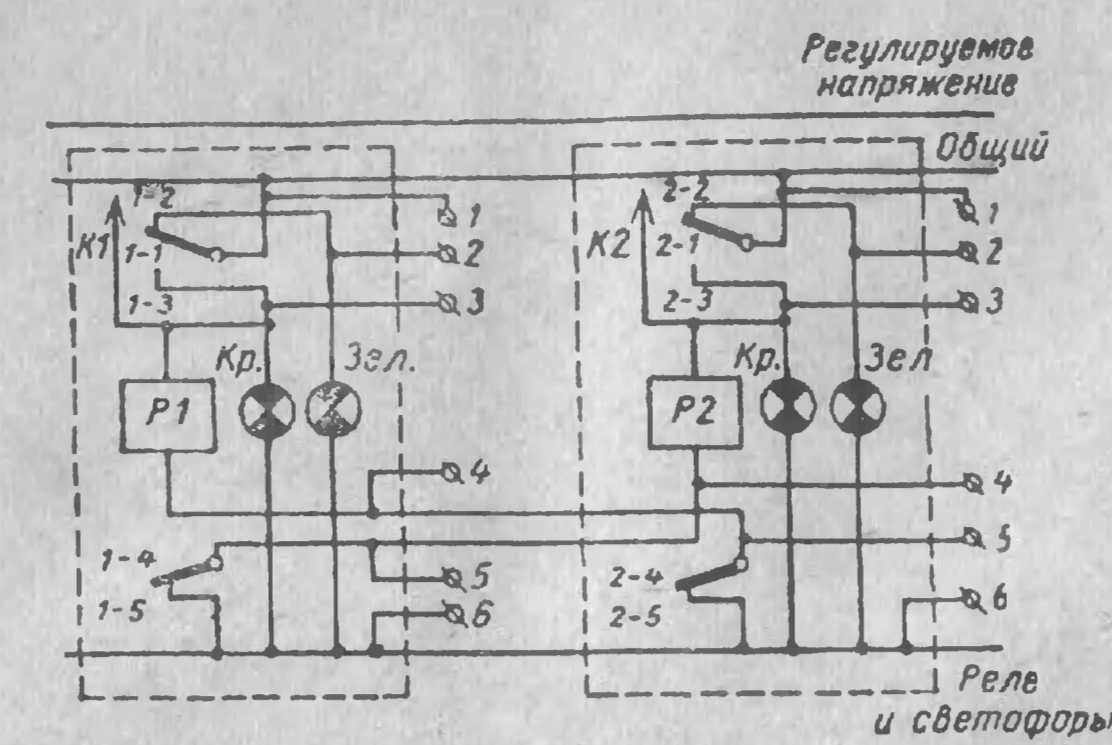


Рис. 11. Схема работы двух постов светофоров [при ручном управлении].

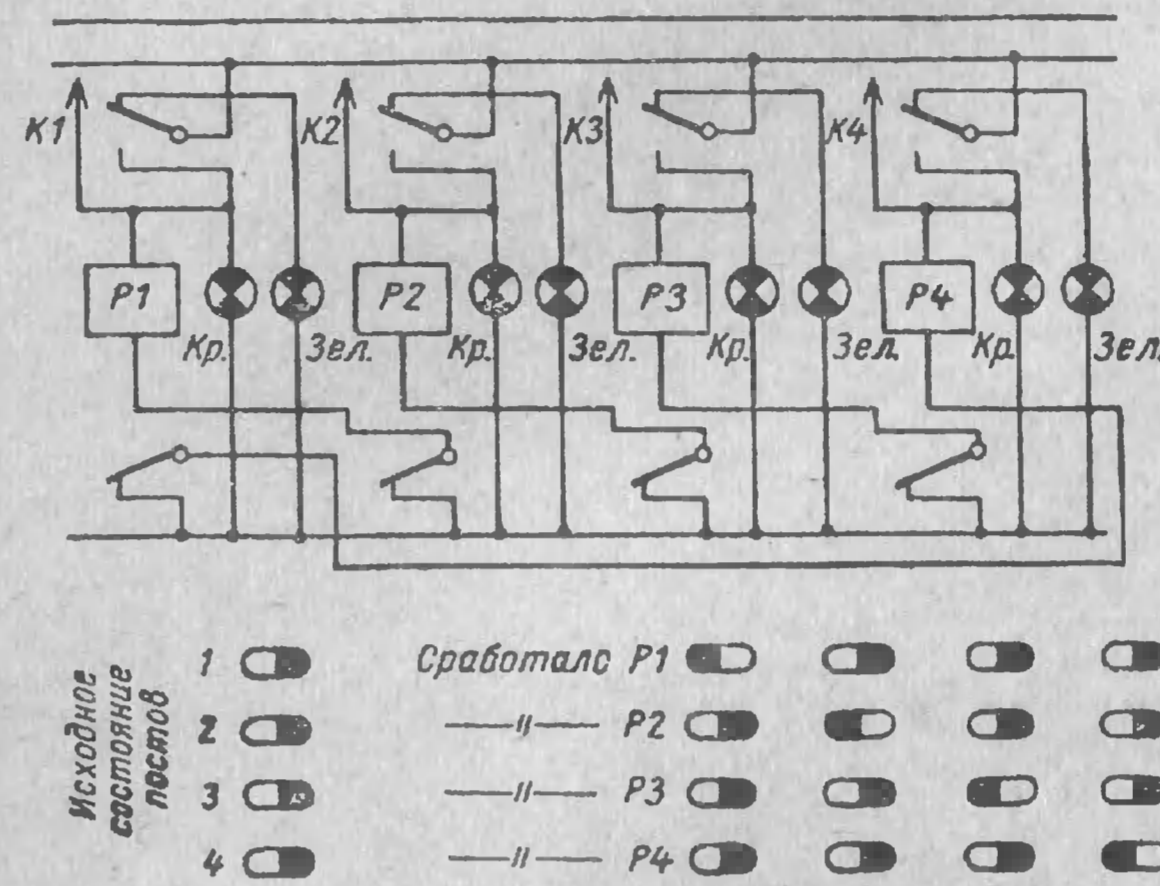


Рис. 12. Схема работы четырех постов светофоров и вид свечения индикаторных лампочек [при автоматическом управлении].

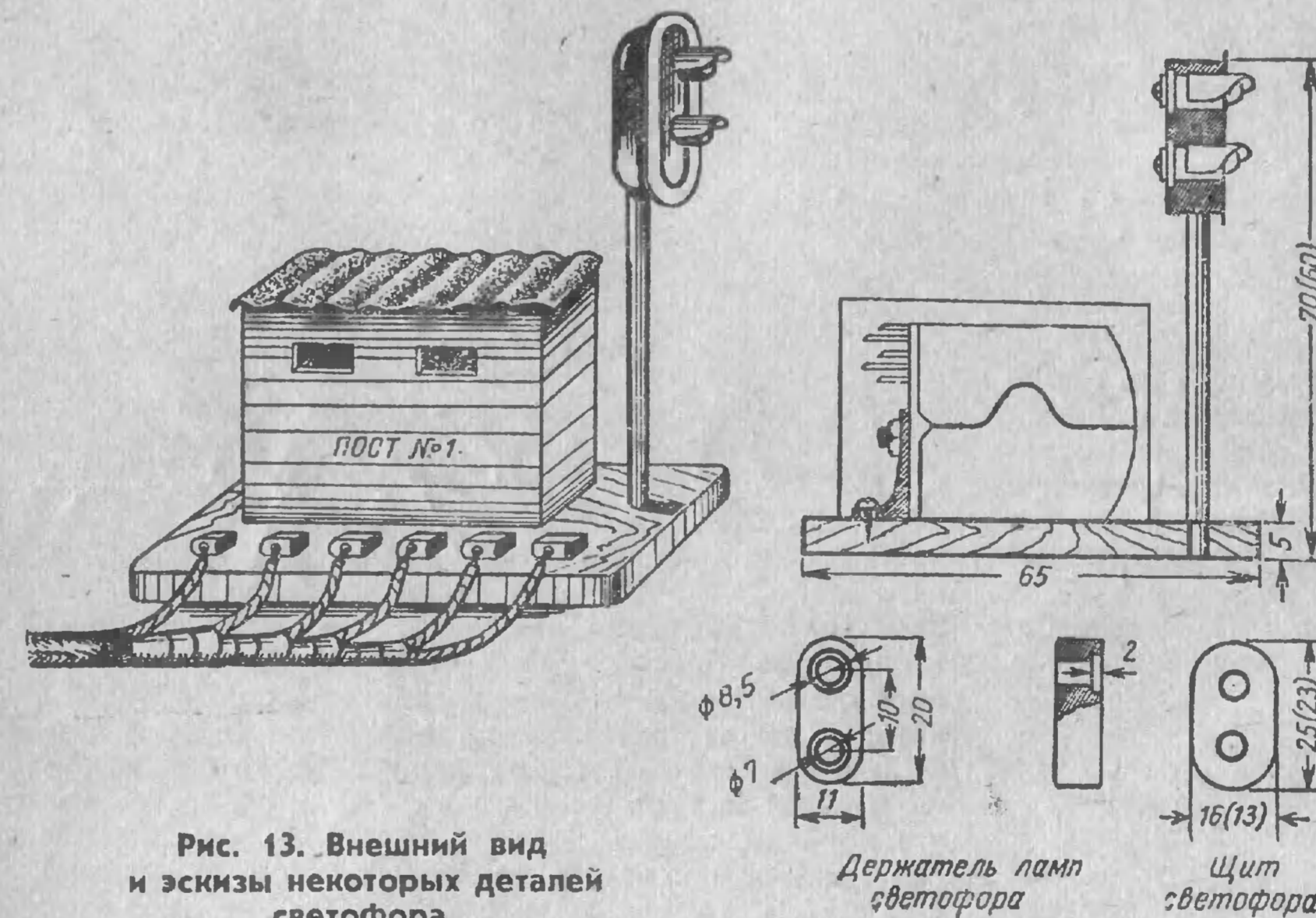


Рис. 13. Внешний вид и эскизы некоторых деталей светофора.

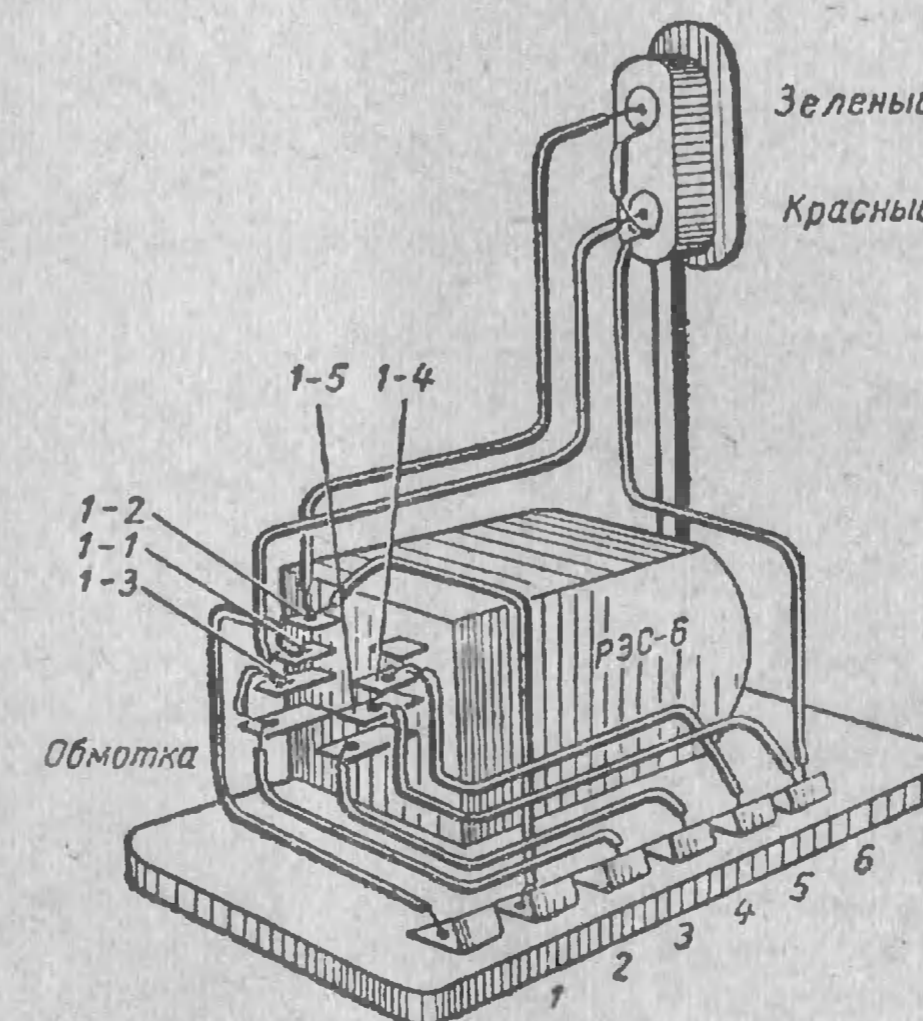


Рис. 14. Монтажная схема светофора.

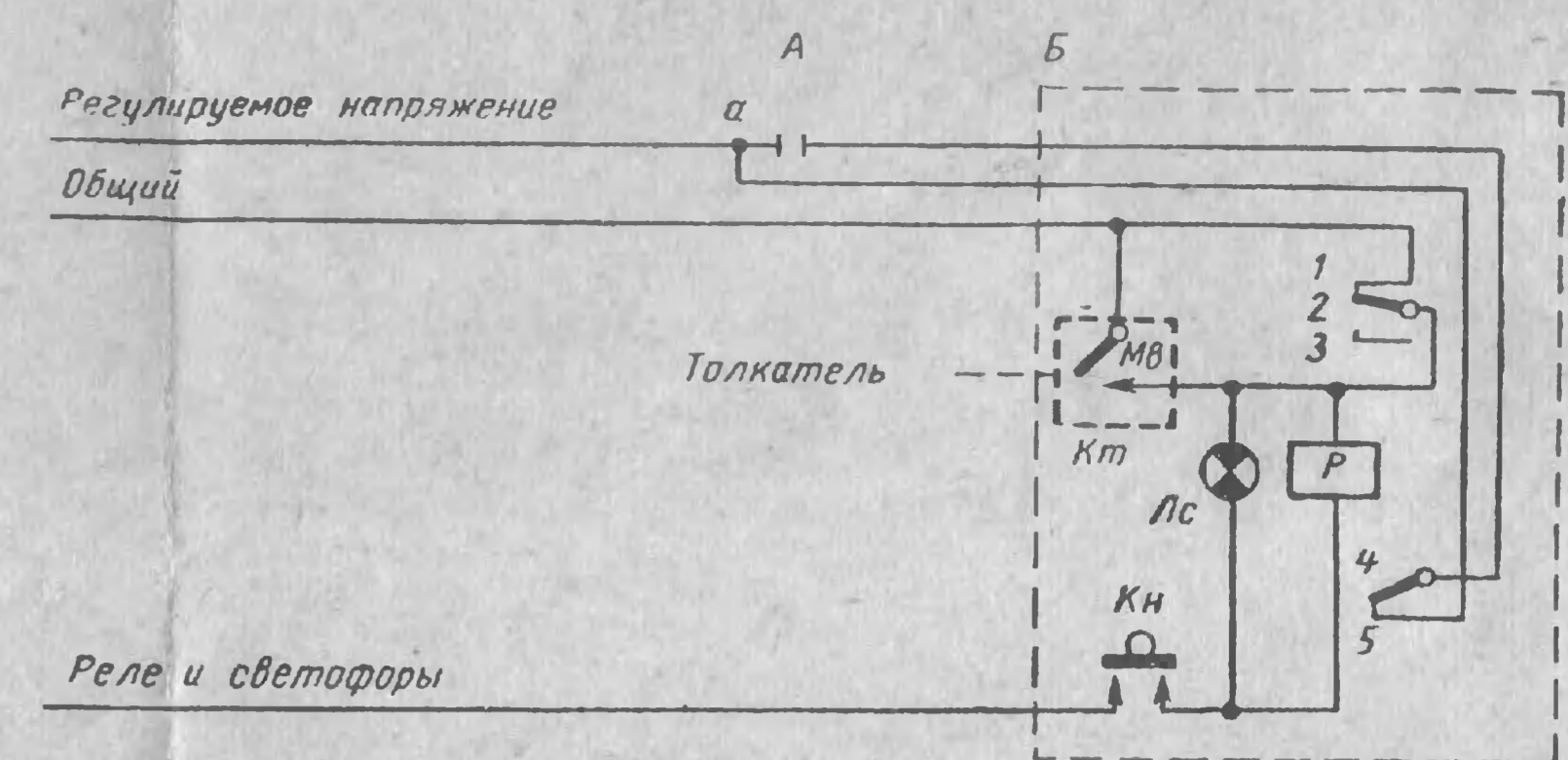


Рис. 15. Электрическая схема тупика.

1. Кнопка Кн имеет нормально закрытые контакты. 2. Реле Р показано во включенном состоянии. При этом контакты 4 и 5 должны быть разомкнуты! (На рисунке они замкнуты).

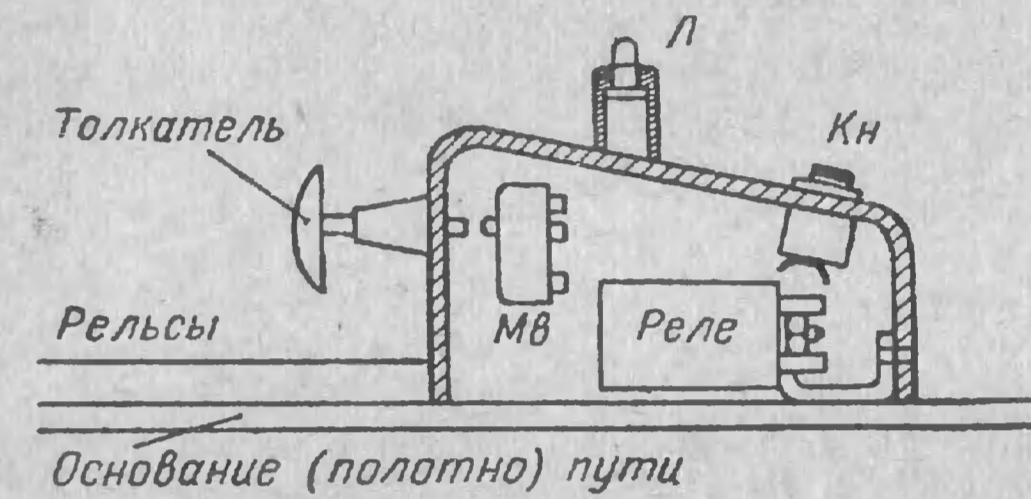


Рис. 16. Эскиз конструкции тупика.

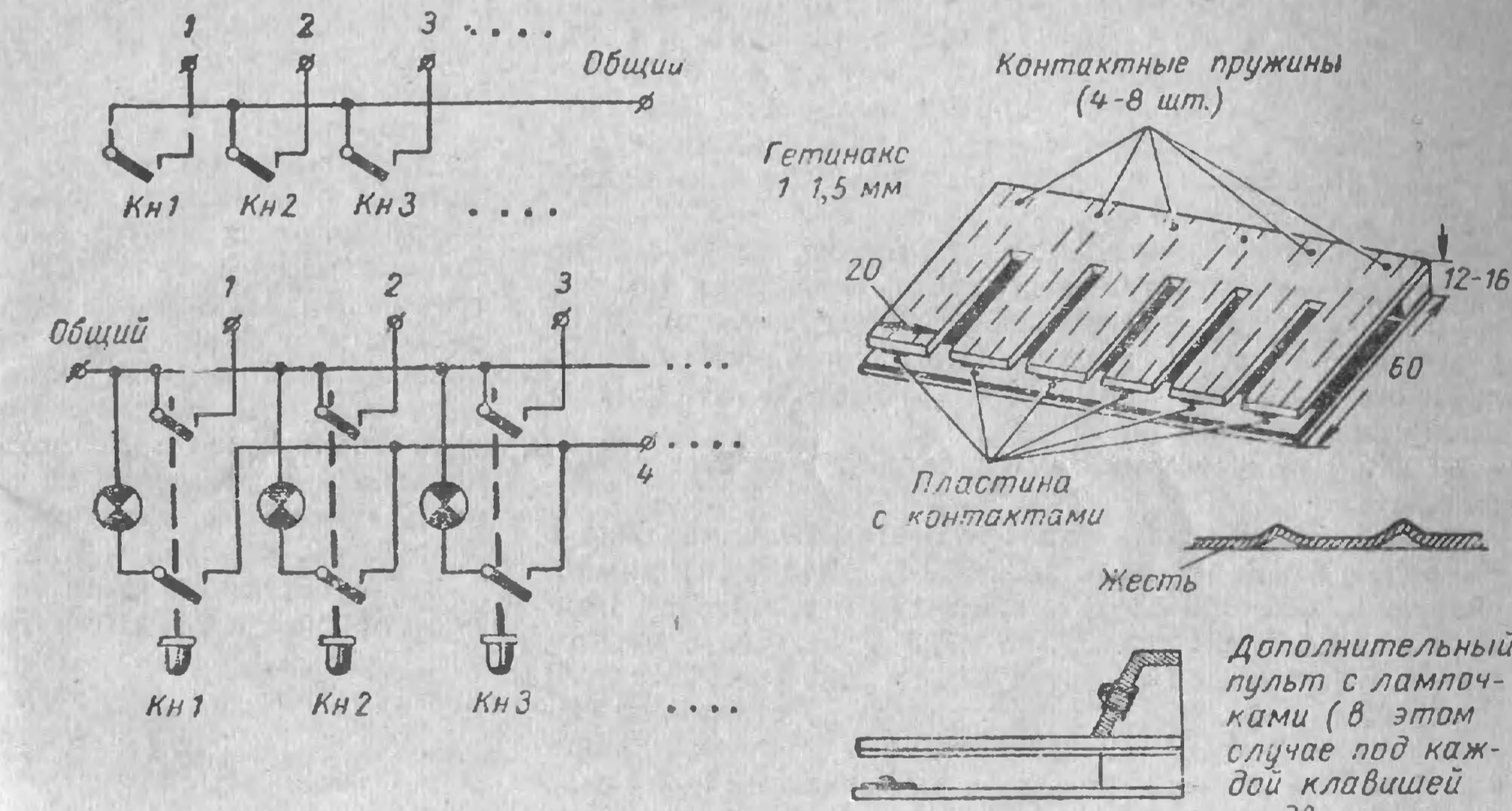


Рис. 17. Схемы и эскизы конструкции пультов управления.

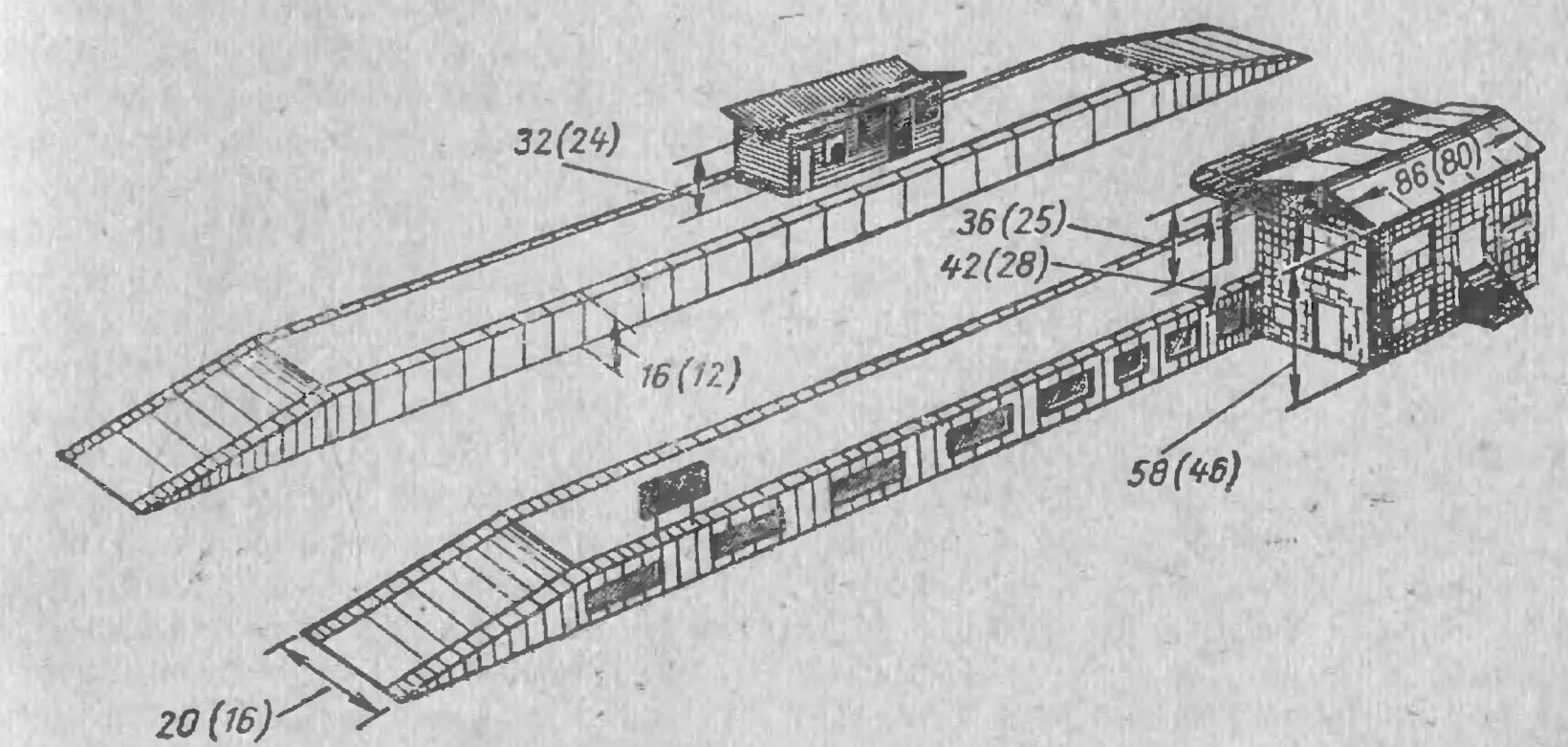
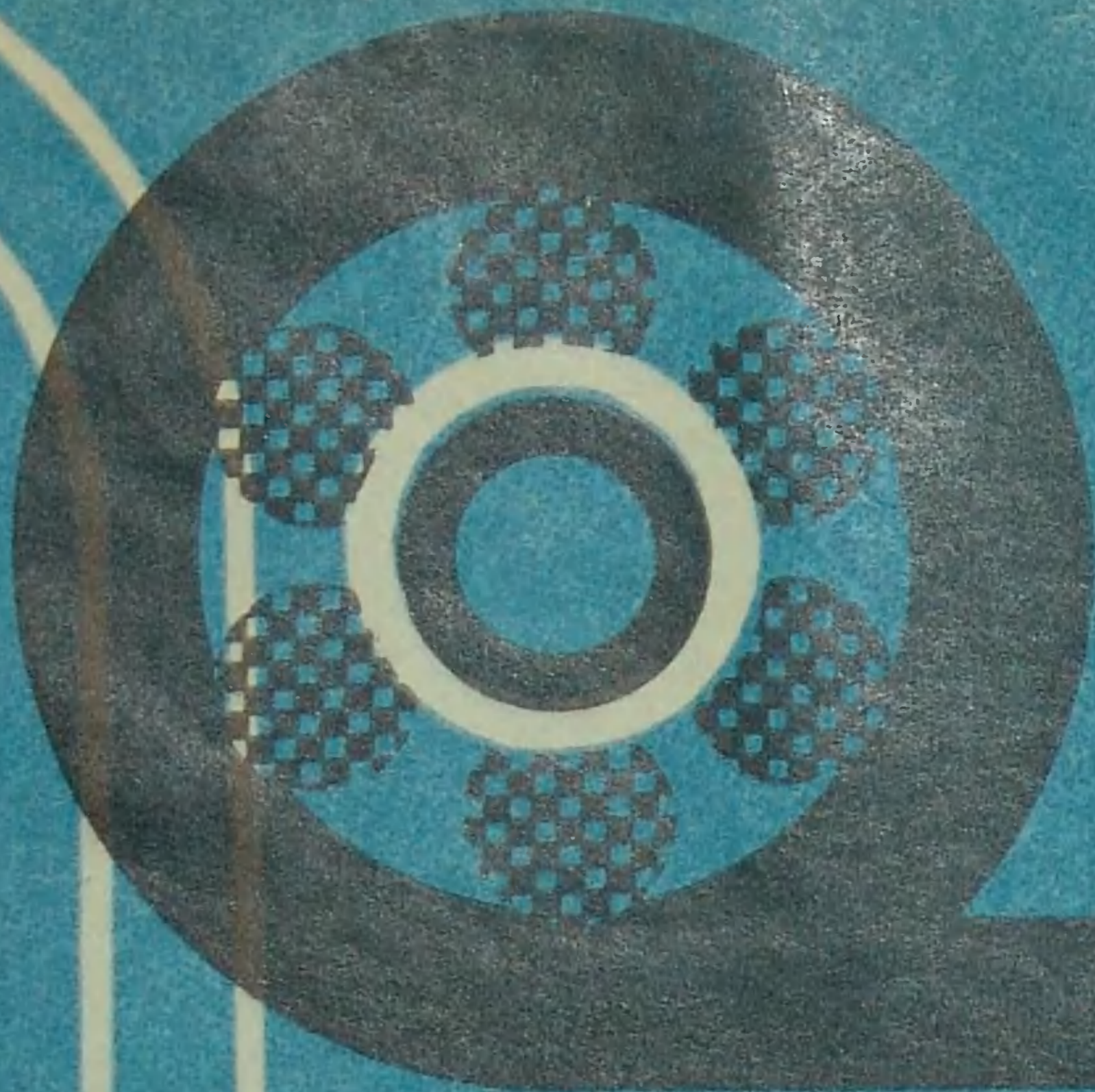


Рис. 18. Платформа и станция.

9 коп



ДЛЯ ЦЕМЕННЫХ РУК



Редактор Е. Фыжова. Художественный редактор Е. Рыжович.
Технический редактор И. Колосова. Зарисовщик В. Давыдова.
Л54778. Подписано в печать 1937 г. Тираж 20 000 экз.
0,76 л. л. Усл. изд. л. 1. Уч.-изд. л. 1,5. Цена 9 коп.
Изд. № 230.

По оригиналам издательства «Машин»
Комитета по печати при Совете Министров РСФСР.
Московская типография № 13 Главлитиздат
Комитета по печати при Совете Министров РСФСР.
Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30