

629.131

Г. 49

и научно-исследовательский институт механизации
и энергетики лесной промышленности Наркомлеса СССР (ЦНИИМЭ)

З. Б. ГИНЗБУРГ

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ПРИБОРОВ ПУСКА И ОСВЕЩЕНИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

29.11.5

49

Центральный научно-исследовательский институт механизации
и энергетики лесной промышленности Наркомлеса СССР (ЦНИИМЭ)

З. Б. ГИНЗБУРГ

ПРОВЕРКА 1950 Г.

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ПРИБОРОВ ПУСКА И ОСВЕЩЕНИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

1/89

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

50895

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

БИБЛИОТЕКА

Дем.
1996, 08

ГЕНЕРАТОРЫ И СТАРТЕРЫ

Генераторы авто-тракторного типа

Генераторы, применяемые на автомобилях и тракторах отечественного производства, имеют мощность от 60 ватт (для легковых автомобилей) до 250—1 000 ватт (для автобусов). По рабочему напряжению они рассчитаны на 6, 12 и 24 вольт. Все эти генераторы — постоянного тока.

По конструкции, мощности, напряжению и назначению генераторы разделяются на следующие типы.

ГБФ-4105 — трехщеточная динамомашина мощностью 60—80 ватт с номинальным напряжением 6 вольт. Плюсовая щетка ее соединена с массой, а минусовая выведена к изолированному контакту на корпусе. Возбуждение шунтовое; для регулировки напряжения служит третья щетка. Схема соединений показана на рис. 1. Обмоточные данные приведены в приложении 1. Вес генератора — 7,4 кг. Работает он с реле типа ЦБ-4118. Применяется на автомобилях ГАЗ.

ГБФ-4600 по устройству, мощности, обмоточным данным и пр. не отличается от ГБФ-4105. Разница заключается лишь в способе крепления динамомашины к двигателю и в системе привода. Применяется на автомобилях ЗИС-5.

ГМ-71 — трехщеточная динамомашина с двумя выводными клеммами — минусовой клеммой якоря и клеммой для вывода конца обмотки возбуждения. От генератора типа ГБФ отличается несколько повышенной мощностью (100—130 ватт) и другим обмоточными данными. Номинальное напряжение 6 вольт. Принципиальная схема соединений показана на рис. 2. Добавочное сопротивление, помещенное в центральном переключателе, замыкается накоротко при включении главных фар, увеличивая силу тока, отдаваемую генератором. Работает с реле типа ЦБ-4118. Предназначается для автомобилей М-1.

ГЛ-41 — трехщеточная динамомашинa, работающая с релe обратного тока ЦБ-4118 и максимальным релe (релe заряда) РЗ-69. Мощность — 150 ватт; номинальное напряжение — 6 вольт. Имеет две выводные клеммы, как у ГМ-71. Схема соединений соответствует рис. 2. Устанавливается на легковых автомобилях ЗИС-101.

ГА-27 — четырехполюсный четырехщеточный генератор мощностью 250 ватт с номинальным напряжением 12 вольт. Схема соединения обмоток приведена на рис. 3. На клеммовую доску выведено три конца. Минус схемы соединен с корпусом двигателя. Для регулировки напряжения служит релe-регулятор типа РРА-4574 или РРА-44. Применяется на автомобилях ЗИС-21 и автобусах.

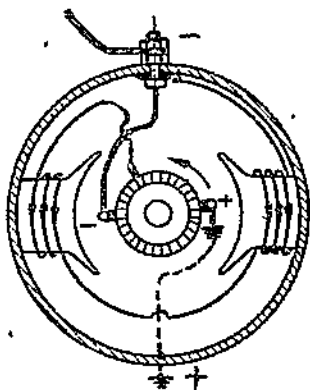


Рис. 1. Схема соединений генератора ГЛ-4105

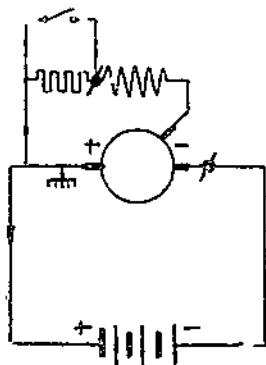


Рис. 2. Схема соединений генератора ГМ-71

ГА-4560 по мощности, обмоточным данным и пр. соответствует ГА-27. Отличается внешним конструктивным оформлением. С корпусом соединена плюсовая щетка якоря.

ГА-4561 отличается от ГА-4560 и ГА-27 обмоточными данными. Схема соединения обмоток подобна изображенной на рис. 3.

ГТ-4563 — четырехполюсный четырехщеточный генератор мощностью 1 000 ватт при номинальном напряжении 24 вольта. Имеет релe, ограничитель тока и регулятор напряжения типа РРТ-4576. Предназначается для крупных автобусов, моторных катеров, дизельных машин.

ГБТ-4541 — двухполюсный двухщеточный генератор шунтового возбуждения с регулятором ВР-4550 (рис. 4); мощность 65 ватт, номинальное напряжение 6 вольт. Положительная щетка якоря

соединена с массой. Устанавливается на тракторах СТЗ-ХТЗ «Универсал».

ГБТ-4596 монтируется на тракторах СТЗ-НАТИ. Схема соединения, детали генератора, его мощность, напряжение и обмоточные данные в основном те же, что у генераторов ГБТ-4541. Отличие заключается в приводе и креплении к кронштейну. Работает генератор с регулятором ВР-4550.

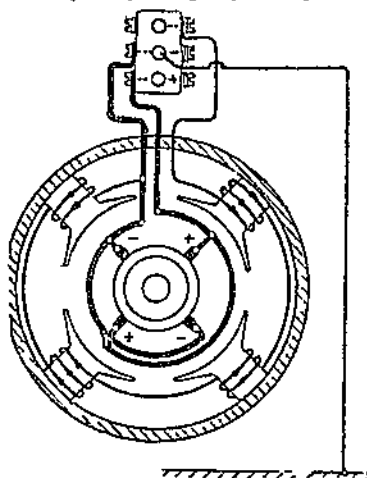


Рис. 3. Схема соединений генератора ГА-27

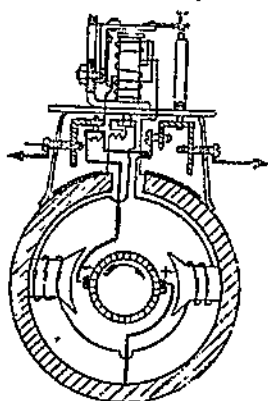


Рис. 4. Схема соединений генератора ГБТ-4541

ГАУ-4101 и ГАУ-4101-Ш — четырехполюсный двухщеточный генератор шунтового возбуждения с регулятором напряжения ВР-4550 (рис. 5). Мощность — 100 ватт при номинальном напряжении 6 вольт. Привод — через шестеренную передачу. Положительная щетка якоря соединена с корпусом. Устанавливается на тракторах ЧТЗ «Сталинец-60».

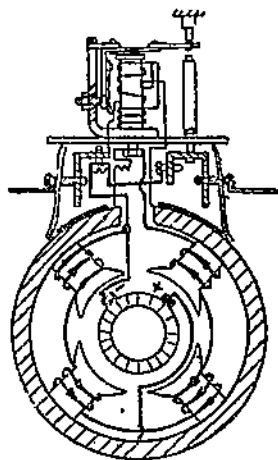


Рис. 5. Схема соединений генератора ГАУ-4101

Генератор ГАУ-4101 в крышке со стороны привода имеет подшипниковую втулку, а ГАУ-4101-Ш — шарикоподшипник. В остальном ГАУ-4101-Ш ничем не отличается от ГАУ-4101.

ГАУ-4684 — четырехполюсный двухщеточный генератор с шунтовым возбуждением. Мощность 100 ватт, номинальное напряжение 6 вольт. Напряжение регулируется регулятором типа ВР-4550. Схема соединения та же, что у генератора ГАУ-4101.

Детали генератора аналогичны деталям генератора ГАУ-4101-Ш за исключением некоторых изменений в якоре и крышке со стороны коллектора. Предназначается для тракторов ЧТЗ С-65 и СГ-65.

Г-55 — четырехполюсный двухщеточный генератор шунтового возбуждения. По мощности, напряжению, электрическим и конструктивным данным аналогичен генератору типа ГАУ; отличается от последнего схемой соединения обмоток (рис. 6), а также тем, что выводы от обмоток укреплены на корпусе. Работает с реле-регулятором типа РРА-336. Входит в комплект электрооборудования трактора ЧТЗ транспортного типа.

Г-43 — двухполюсный трехщеточный генератор мощностью 120 ватт при номинальном напряжении 12 вольт. Устанавливается на тракторах СТЗ-НАТИ транспортного типа. Работает с реле-регулятором типа РРА-257. Схема соединения обмоток приведена на рис. 7.

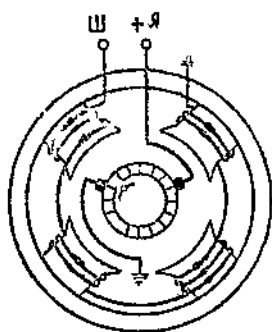


Рис. 6. Схема соединений генератора Г-55

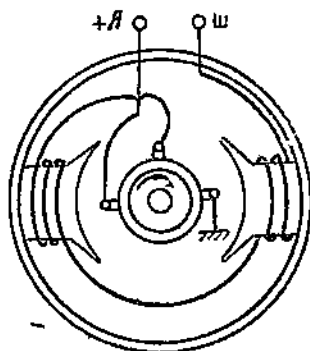


Рис. 7. Схема соединений генератора Г-43

По внешнему оформлению все типы генераторов более или менее одинаковы и отличаются, в зависимости от мощности, главным образом габаритными размерами. Каждый генератор состоит из следующих основных деталей (узлов):

- 1) корпус с укрепленными в нем полюсами, на которые надеваются обмотки возбуждения;
- 2) якорь с обмотками и коллектором;
- 3) крышка со стороны привода с подшипниковой втулкой или шариковым подшипником и приспособлением для крепления генератора к двигателю;
- 4) крышка со стороны коллектора, на которой кроме подшипника укреплены траверсы с щеткодержателями;
- 5) привод (шкив или шестерня), укрепленный на валу якоря шпилькой или торцевой гайкой;
- 6) защитная лента, надеваемая на корпус и закрывающая окна корпуса со стороны щеток;

7) реле или регулятор напряжения, установленный на корпусе генератора.

Подробные данные, касающиеся обмоток якоря и катушек возбуждения генераторов, приведены в приложении 1.

Стартеры

Стартер представляет собой серийный электродвигатель постоянного тока. Большинство существующих в настоящее время конструкций стартеров рассчитано на работу от стартерной аккумуляторной батареи напряжением 6 или 12 вольт.

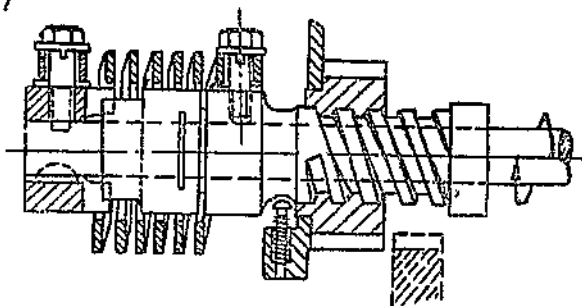


Рис. 8. Бендикс

На советских автомобилях применяются стартеры типа МАФ-4006 (автомобили ГАЗ-А, ГАЗ-АА, ГАЗ-42 и М-1), МАФ-4007 (автомобили ЗИС-5 и ЯГ-4), МАФ-31 (автобусы ЗИС-8 и автомобили ЗИС-21) и СЛ-23 (автомобили ЗИС-101).

Стартеры МАФ-4006 и МАФ-4007 имеют мощность около 0,8—0,9 л. с. и рассчитаны на работу при напряжении 6 вольт. Сцепление вала стартера с маховиком достигается инерционным включением шестерни, находящейся на валу привода Бендикс (рис. 8). Оба типа стартера — четырехполюсные, четырехщеточные. Отличаются они друг от друга главным образом расположением привода и числом зубьев шестерен. У МАФ-4007 шестерня при включении отходит от корпуса стартера, в связи с чем для опоры наружного конца вала поставлен кронштейн; у МАФ-4006 кронштейна нет, так как шестерня у него при включении движется по направлению к стартеру, и вал не нуждается в дополнительной разгрузке. Схема соединений обмоток МАФ-4006 и МАФ-4007 приведена на рис. 9.

Стартер МАФ-31 работает от аккумуляторной батареи напряжением 12 вольт. По конструкции, устройству и обмоточным данным он почти не отличается от МАФ-4007. Разница заключается только в схеме соединения катушек возбуждения: у МАФ-4007 катушки возбуждения попарно соединены в две параллельные

ветви, тогда как у МАФ-31 они соединены последовательно. При таком соединении внутреннее сопротивление машины увеличивается и оказывается достаточным для включения ее в сеть 12-вольтового аккумулятора. Мощность стартера МАФ-31 — около 2 л. с.

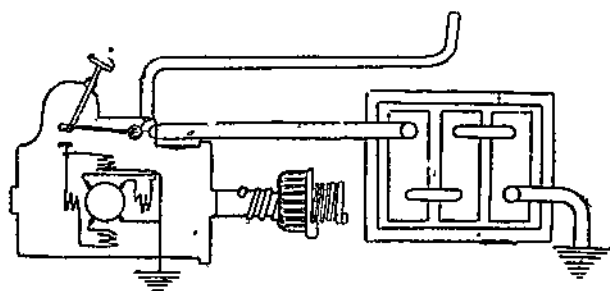


Рис. 9. Схема соединений стартеров МАФ-4006 и МАФ-4007

Стартер СЛ-23 имеет мощность около 1 л. с.; рабочее напряжение его 6 вольт. Шестерня включается передвижением ее с помощью рычага вдоль вала стартера. Управление включением дистанционное. Для этой цели на корпусе установлен электромагнит. По конструкции электрической части стартер СЛ-23 отличается от МАФ-4007 лишь приводом.

Стартеры состоят из тех же основных деталей, что и генераторы, но вместо шкива или шестерни они имеют привод типа Бендикс (или втулку механического включения) и аппарат включения.

Обмоточные данные стартеров следующие. Катушки возбуждения: четыре катушки по 5,5 витка в каждой; провод голый $1,8 \times 6,9$ мм; вес одной катушки — 187 г, общий вес всех катушек — 750 г. Средняя длина витка обмотки возбуждения — 290 мм.

Якорь: обмотка волновая; пазов в якоре — 23, коллекторных пластин — столько же. Секций в пазах — 23, витков в секции — один, в пазу — два. Шаг обмотки по пазам 1—7, по коллектору 1—13. Провод из голы медь $4,2 \times 2,5$ мм. Вес обмотки якоря — 650 г.

Максимальное число оборотов в минуту при работе вхолостую — 2 700, потребляемый ток — 70 ампер.

При номинальной мощности 420 об/мин. стартер потребляет ток в 300 ампер.

Вес стартера МАФ-4006 — 9,1 кг, МАФ-4007 — 11 кг.

Подготовка генератора и стартера к ремонту

Прежде чем приступить к разборке и ремонту генератора или стартера, их необходимо внимательно осмотреть, очистить от гря-

зи и загустевшего масла и испытать. Часто генератор или стартер отказывается нормально работать не из-за каких-либо серьезных дефектов, а из-за запущенности (грязный коллектор, износившаяся щетка, плохой контакт), что вызвано недостаточным надзором и уходом.

Грязь и загустевшее масло удаляют с поверхности тряпкой, смоченной в бензине или керосине. Засохшую грязь удобнее всего соскабливать деревянной палочкой (лопаткой).

После очистки снимают защитную ленту. Для этого отверткой или плоскогубцами ослабляют гайку на болте, стягивающем ленту. Когда болт ослаблен, лента легко сдвигается в сторону коллекторной крышки.

Далее производят наружный осмотр машины, чтобы установить, нет ли в ней механических повреждений, которые нельзя исправить. Попутно выясняют, все ли крепежные детали (гайки, винты и пр.) находятся на месте, и, если их нет, — дополняют.

Предварительное испытание генератора должно выяснить, дает ли он необходимое напряжение при установленных оборотах, развивает ли достаточную мощность, не перегревается ли, не создает ли сильного искрения и т. п. Для этого испытуемый генератор соединяют муфтой или ременной передачей с электромотором или другим двигателем, а к выходным клеммам присоединяют нагрузку, соответствующую мощности и напряжению генератора. Испытательная установка при этом должна быть снабжена амперметром, вольтметром и тахометром.

В крупных ремонтных мастерских, где приходится проверять большое число генераторов, обычно имеются специальные испытательные установки — стенды. При незначительном числе ремонтируемых генераторов такой стенд необязателен. Для определения работоспособности генератора можно применить другой способ, которым обычно проверяются стартеры: присоединить генератор на 5—10 сек. к стартерному аккумулятору, имеющему соответствующее напряжение. Генератор начнет вращаться и будет работать, как мотор. Если между аккумулятором и генератором включить амперметр, то по его показанию можно в известной степени судить об исправности генератора. Нормальная сила тока, потребляемая генераторами различных типов при работе, вхолостую в качестве мотора, приведена в приложении 1. При испытании генератор должен развивать достаточное число оборотов (900—1200 об/мин). Искрения и сильного нагревания обмоток и корпуса при этом не должно быть.

Перед подобной проверкой генератора или стартера предварительно нужно убедиться, нет ли в них каких-либо механических повреждений, мешающих вращению якоря, и исправны ли щетки. Якорь машины должен легко, свободно, без заеданий, скрипов и шумов проворачиваться от руки. Щетки должны плотно прилегать к поверхности коллектора и не должны быть изно-

ены. Если указанные дефекты не обнаружены, к машине при-
единяют провода от стартерного аккумулятора и проверяют
работу мотором. Если же обнаружены какие-либо дефекты,
надо отыскать причину и устранить ее. Наиболее характерные
повреждения генераторов приведены в приложении 2.

Иногда достаточно очистить машину от грязи или заменить на-
й щетки, чтобы она начала работать нормально. В этом случае
идется лишь проверить реле и регулятор напряжения и отрегу-
лировать их. Если же проверка дает отрицательные результаты
якорь не вращается совсем или вращается с недостаточными
оборотами, с рывками, перегревается и пр.), необходимо разо-
брать машину на основные детали (узлы) и проверить их в от-
дельности.

Чтобы не вызвать случайной поломки или повреждения какой-
либо детали, генератор или стартер нужно разбирать в опреде-
ленной последовательности: 1) с корпуса снимается реле или
регулятор напряжения; 2) удаляется шестерня или шкив при-
вода; 3) снимается защитная лента (если она не была снята
раньше, при предварительной проверке генератора); 4) вывинчи-
ваются винты или гайки, крепящие крышки к корпусу, и выни-
мается якорь вместе с одной из крышек; 5) снимается вторая
крышка.

Удаление реле или регулятора с корпуса связано с отсоеди-
нением проводов, выходящих из генератора. Перед отсоедине-
нием реле и регулятора необходимо внимательно разобраться
в схеме его соединения с
генератором и нарисовать
монтажную схему. На схе-
ме надо указать, к какой
термине присоединяется ка-
ждый проводник. Это об-
легчит сборку машины пос-
ле ремонта.

Шкив или шестерня
обычно снимаются без осо-
бых затруднений. Для это-
го предварительно отвер-
тывается имеющаяся в тор-
це вала гайка. Если шкив
вала легко не снимается,
нужно несколько раз слег-
ко ударить по валу дере-
вянным молотком. Если и
при этом шкив или шестер-
ню снять не удастся, нужно
использоваться специальным съемником, показанным на рис 10.
Размеры съемника берутся в зависимости от типа ремонтируемо-
го генератора.

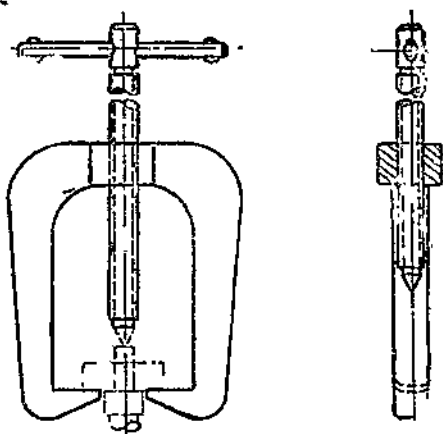


Рис. 10. Съемник для шкива генератора

Шестерня или шкив снимаются, когда необходимо произвести ремонт якоря или крышки или заменить шестерню. Если же такие работы производить не предполагается, шестерню или шкив оставляют на месте, а вынимают якорь из корпуса вместе с крышкой.

При удалении коллекторной крышки следует учесть, что к щеткодержателям подходят провода, соединяющие якорь с катушками возбуждения и регулирующей аппаратурой. При удалении крышки эти провода надо отсоединить от щеток, обязательно отметить биркой, завязкой или каким-либо другим способом каждый из проводов, соединенных с той или иной щеткой.

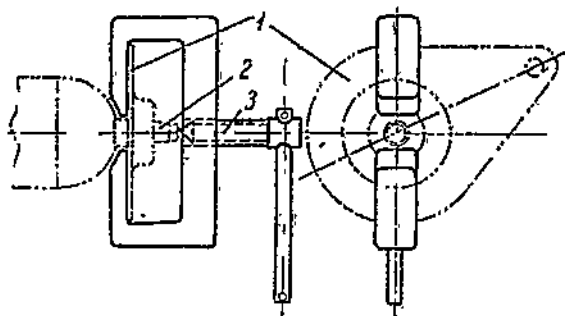


Рис. 11. Съемник для крышки генератора

Чтобы снять крышки со стороны привода у генераторов типа ГБТ и ГБФ-4105, следует разжать разрезное кольцо, укрепленное на конце вала якоря. У генераторов типа ГАУ надо отвернуть в коллекторной крышке винты щитка, закрывающего гнездо шарикоподшипника, снять бумажную прокладку, плоскую стальную шайбу, а также разрезное упорное кольцо и, отвернув торцевым ключом винт на конце вала якоря, снять упорную шайбу. После этого крышки снимают специальным съемником (рис. 11). Крышка 1 помещается в прорезь съемника; на вал якоря оказывает давление винт 3, вследствие чего вал перемещается, освобождая крышку.

Дальнейшая разборка узлов на детали производится после выяснения дефектов, которые должны быть устранены.

Разборка стартеров производится в следующем порядке: 1) снимаются выключатель (у СЛ-23 — электромагнит и рычаг) и защитная лента; 2) вынимается якорь вместе с крышкой со стороны привода; 3) с корпуса снимается крышка со стороны коллектора; 4) с вала якоря снимается крышка и удаляется привоз стартера.

Все детали легко снимаются после отвертывания соответствующих

их винтов и гаек. Некоторое затруднение вызывает только съемка крышки со стороны привода. У стартера МАФ-4006 крышка снимается с вала после удаления бендикса без особых приспособлений. Для этого отгибают стопорные шайбы бендикса, вывинчивают ключом два винта, крепящих пружину. После этого снимают пружины и хомуты, а затем концевую втулку вала якоря и червячный валик с шестерней.

У стартеров МАФ-4007 и МАФ-31 при снятии крышки приходится выпрессовывать из нее диск, удерживающий промежуточный подшипник, надавливая для этого на конец вала. При выпрессовке нужно соблюдать осторожность, чтобы не погнуть диск. Чтобы снять бендикс, отгибают стопорные шайбы и вывинчивают винты, крепящие пружину, которую затем удаляют вместе с хомутами. После этого снимают червячный валик с шестерней и концевую втулку. Так как концевая втулка имеет тугую посадку и находится далеко от конца вала, для снятия ее приходится применять специальный съемник.

Концевая втулка с вала якоря снимается только, если необходима перемотка якоря или замена промежуточного подшипника.

Крышка со стороны коллектора снимается без особых затруднений после того, как отогнуты пружины щеткодержателей, а из гнезд вынуты щетки.

Ремонт якоря

Наибольшая часть ремонтных работ, которые приходится проводить с генераторами, касается якоря. Ремонт якоря — процесс довольно сложный и трудоемкий, требующий от производящего эту работу не только очень внимательного отношения, но и некоторого представления об устройстве обмоток, применяемых в якорях авто-тракторных генераторов.

Якорь генератора или стартера состоит из стального вала, на переднюю часть которого напрессован цилиндрический пакет (сердечник), собранный из отдельных листов мягкой стали; рядом с сердечником на вал надет коллектор.

Составляющие сердечник листы штампуются из специальной (так называемой динамой) стали толщиной 0,25—0,35 мм и с одной стороны оклеиваются тонкой (0,02—0,03 мм) бумагой или покрываются слоем лака. Иногда они имеют на поверхности слой окиси (окалина).

На внешней поверхности цилиндрического сердечника делают пазы, в которые укладывают обмотку из изолированного или голого провода.

Пазы располагают параллельно оси вращения или наклонно к ней (скошенные пазы). В авто-тракторных электромашинах чаще применяются скошенные пазы. По форме пазы можно раз-

делить на три основные группы (рис. 12): закрытые (А), полузакрытые (Б) и открытые (В).

В пазах между телом сердечника и проводом обмотки, а также по торцам цилиндра помещаются прессшпановые (картонные) прокладки, являющиеся дополнительной изоляцией.



Рис. 12. Форма пазов якоря

Обмотка, укладываемая в пазах, изготавливается из медного голого или изолированного провода круглого или прямоугольного сечения; изоляцией провода служит слой эмалевого лака (провод марки ПЭ) или один-два слоя из хлопчатобумажной пряжи (провода марок ПБО и ПБД). Часто применяется провод, имеющий комбинированную изоляцию: один слой эмали и один слой из хлопчатобумажной пряжи (марка ПЭБО).

Обмотка якоря состоит из отдельных элементов, называемых секциями. Каждая секция занимает два паза, образуя как бы кольцо прямоугольной формы; провод проходит по одному пазу, затем идет вдоль торца сердечника к другому пазу, проходя по нему, возвращается к первому пазу, опять идет во второй паз, и т. д. (рис. 13). Концы секции припаиваются к двум определенным коллекторным пластинам.

Часть секции, находящаяся в одном пазу, называется активной стороной; таким образом, каждая секция имеет две активных стороны.

Обмотка якорей генераторов сделана из изолированной проволоки, и секции их состоят из нескольких витков (обычно от двух до шести) проволоки. Диаметр провода (без изоляции) берется от 1,16 до 1,81 мм, в зависимости от типа и мощности генератора.

Обмотка якорей стартеров выполняется из толстого голого медного провода (стержней) прямоугольного или круглого сечения, причем секция, как правило, состоит всего из одного витка. Такая обмотка называется стержневой. Стержни изолируются от массы якоря прессшпановыми прокладками, помещаемыми в пазах. Концы стержневой секции припаиваются к коллекторным пластинам точно так же, как и при проволочной намотке.

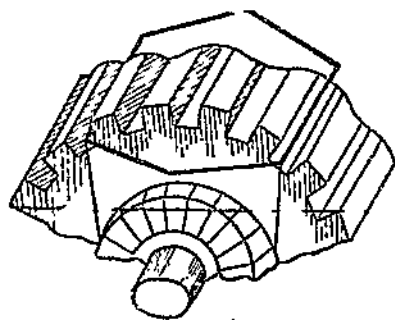


Рис. 13. Секция обмотки якоря

В обмотке якоря должны быть одинаковыми не только число витков в секциях, но и длина проводов, входящих в каждую из секций.

По схеме намотки или, вернее, по схеме соединения секций между собой и присоединению их к коллекторным пластинам корные обмотки разделяют на две основные группы: 1) петлевую, или параллельную, и 2) волновую, или последовательную.

При петлевой обмотке концы секции присоединяют к двум расположенным рядом коллекторным пластинам (рис. 14). Начало обмотки следующей, второй, секции присоединяют к той коллекторной пластине, к которой припаян конец первой. Самая же секция располагается в пазах, находящихся рядом с пазами, в которых уложена первая секция. Так, например, если смотреть на якорь со стороны коллектора и пронумеровать пазы по ходу часовой стрелки, то увидим, что одна секция занимает некоторый паз, который мы условно будем считать первым, и другой паз, находящийся через несколько пазов от первого, например, седьмой. Конец этой секции соединен с началом другой, которая занимает второй и восьмой пазы. В свою очередь эта секция соединена с третьей, которая помещена в третий и девятый пазы, и т. д.

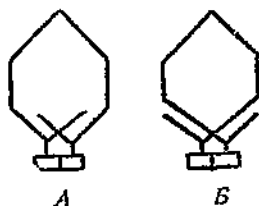


Рис. 14. Секция петлевой обмотки

У большинства авто-тракторных генераторов обмотка выполняется несколько по-иному: в одной паре пазов укладываются сразу две секции. Они присоединяются к разным парам коллекторных пластин, хотя и расположенным рядом. Такой порядок расположения секций несколько не изменяет петлевого характера обмотки.

Расстояние между активными сторонами у одной секции для какого-либо определенного типа генератора или стартера, т. е. число лежащих между ними пазов, является постоянной величиной. Это число пазов называется шагом по пазам. В разобранным нами примере шаг по пазам равен шести и обозначается цифрами 1—7, показывающими, что провод идет из паза 1 в паз 7, затем из паза 2 в паз 8 и т. д.

На рис. 14 показана секция петлевой обмотки в двух вариантах: А — неперекрещенная обмотка и Б — перекрещенная. Отличаются они лишь присоединением концов секции к коллекторным пластинам.

Кроме шага по пазам, в обмотке различают также шаг по коллектору. Эта величина показывает принятый для данной обмотки порядок присоединения секций к коллекторным пластинам. Если указывается, что для генератора шаг по коллектору будет 1—2, то это означает, что начало первой секции присоединено к первой коллекторной пластине, а конец первой и начало второй секции — ко второй пластине; следовательно, конец второй

и начало третьей секций будут соединены с третьей пластиной и т. д. У петлевой обмотки шаг по коллектору равен единице.

Число коллекторных пластин при петлевой обмотке всегда равно числу секций.

При волновой обмотке устройство секции точно такое же, как и при петлевой, но присоединение концов секций к коллекторным пластинам и соединение секций между собой иное. Шаг по коллектору у волновой обмотки всегда больше единицы, и две соединенные между собой секции расположены в разных местах якоря (рис. 15). Шаг по пазам берется таким образом, чтобы

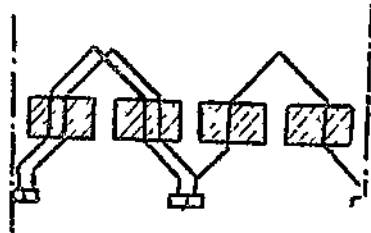


Рис. 15. Волновая обмотка

после обхода всех пазов конец последней секции оказался соединенным с началом первой, образуя замкнутый контур.

Особенность якорей, имеющих волновую обмотку, в том, что они работают с двумя щетками, независимо от числа полюсов генератора. При петлевой же обмотке число щеток должно быть равно числу полюсов машины.

У большинства авто-тракторных генераторов при волновой обмотке, как и при петлевой, в каждую пару пазов укладывают две секции, из которых каждую присоединяют затем к своей паре коллекторных пластин. Таким образом, число секций всегда оказывается парным. Волновая обмотка, однако, получается только тогда, когда число секций и соответствующее им число пластин будет нечетным. Поэтому одна секция у таких машин оказывается никуда не присоединенной, или «мертвой». Несмотря на то, что мертвая секция в работе генератора не участвует, ее все же закладывают в пазу для симметричного расположения обмотки и также для уравнивания якоря в механическом отношении. Концы мертвой секции никуда не присоединяют и обычно обрезают у самого паза.

При ремонте якоря необходимо во время разборки определить примененный в нем тип обмотки, записать ряд относящихся к ней данных и по возможности зарисовать схему расположения и соединения проводов. Это не только облегчит дальнейшую ремонтную работу, но и позволит избежать ошибок, которые в большинстве случаев довольно трудно устранить.

К исправному якорю предъявляются следующие требования:

1. Обмотка якоря должна быть в исправном состоянии как с электрической, так и механической стороны. В ней не должно быть короткозамкнутых витков, обрывов, неправильно соединенных концов и других дефектов. Концы секций должны быть надежно припаяны к соответствующим ламелям (пластинам) коллектора.

2. Изоляция составляющих обмотку проводов не должна до

искать соединения проводов с корпусом и утечки тока. Проводники должны иметь желтовато-коричневый цвет. Изоляция не должна иметь трещин и отлетевших мест. Изоляция, а также бакелитовая бумага, подложенная под выводные концы, не должна трескаться или осыпаться при нажатии на нее ногтем или деревянной палочкой. Изоляция должна выдерживать испытание на пробой между проводом и корпусом переменным током напряжением 500 вольт.

3. При вращении якоря проводники лобовых соединений не должны задевать за боковые крышки статора и за полюсные башмаки. Бандаж (где он имеется) должен плотно удерживать проводники в пазах и не допускать перемещения или качания их.

4. На торцевых поверхностях сердечника якоря должны быть установлены прессшпановые шайбы, по форме и размерам соответствующие железным пластинам.

5. Железо сердечника должно быть плотно стянуто и не иметь качаний на валу.

6. Якорь должен быть правильно центрирован и не давать биений. На поверхности железа якоря не должно быть заусенцев, следов выработки и забоин. Поверхность должна быть чистой, без следов грязи и ржавчины.

7. Коллектор должен иметь чистую (без нагара и окислов) ровную поверхность, без следов выработки, щербин, забоин и т. п. Изоляция между отдельными пластинами коллектора должна быть в хорошем состоянии и выдерживать испытание на пробой переменным током между отдельными пластинами напряжением 120 вольт, а между пластиной и корпусом — напряжением 500 вольт.

8. Кольца шарикоподшипников не должны иметь заметных на глаз и наощупь следов выработки.

9. Привод (шестерня, шкив или бендикс) должны плотно сидеть на валу. На шестерне не должно быть сломанных зубьев. Из всех повреждений, которые могут быть в самой обмотке якоря, внешним осмотром, да и то не всегда, можно обнаружить лишь повреждение изоляции. Во всех остальных случаях якорь необходимо испытать на так называемом индукционном аппарате (рис. 16).

Основной частью индукционного аппарата является П-образный сердечник 1, собранный из отдельных листов железа. На горизонтальную часть сердечника надета катушка 2, на которую намотаны две обмотки. Одна обмотка, из более тонкой проволоки, применяется при испытаниях якорей генераторов, другая, из более толстой, предназначается для испытания якорей стартеров. Для включения обмоток служит перекидной рубильник 4.

Испытуемый якорь укладывают на выступы П-образного сердечника и через катушку пропускают переменный ток напряжением 110 или 220 вольт. Установка начинает работать, как обыч-

ный трансформатор, причем роль вторичной обмотки играет или иная секция обмотки якоря. Принципиальная схема исп

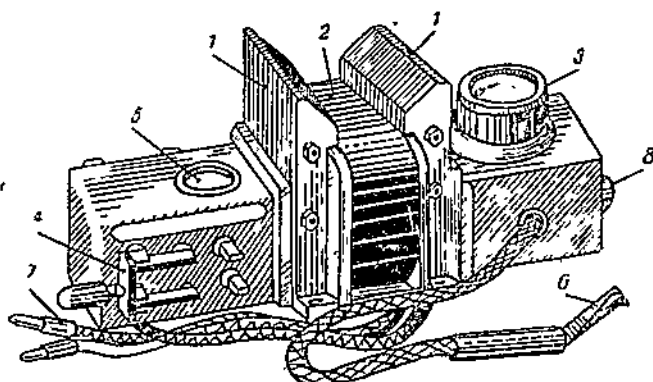


Рис. 16. Индукционный аппарат для испытания якорей

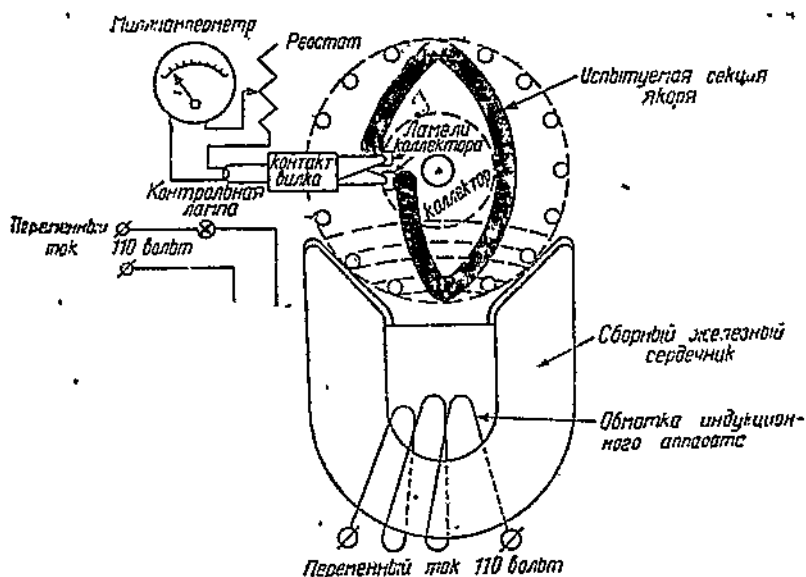


Рис. 17. Принципиальная схема индукционного аппарата

тания якоря на индукционном аппарате приведена на рис. 17. Концами контактной вилки 6 (рис. 16) прикасаются к двум находящимся рядом пластинам коллектора. Миллиамперметр окажется при этом включенным в одну из секций обмотки якоря и отклонится на какую-то величину. Вращая ручку реостата 8

регулируют его так, чтобы показания прибора соответствовали примерно двум третям шкалы. Далее поворачивают якорь одновременно перемещают контактную вилку, чтобы она занимала неизменное положение по отношению к аппарату. При исправном состоянии обмоток показания миллиамперметра должны оставаться неизменными. Изменение показаний будет свидетельствовать о том, что секция, присоединенная к коллекторным пластинам, которых касаются концы контактной вилки, неисправна.

Вместо контактной вилки и миллиамперметра можно использовать также стальную пластинку (например, кусок ножовочного полотна), накладывая ее вдоль паза с таким расчетом, чтобы она опиралась на края двух находящихся рядом зубцов. Прилипание пластинки к пазу и дребезжание ее укажет на неисправность секции обмотки якоря. Пластинку прикладывают ко всем пазам якоря, постепенно поворачивая его рукой в одну сторону.

Для проверки изоляции провода служит контрольная лампа 5, концы 7 от которой выведены наружу.

Изображенный на рис. 16 индукционный аппарат типа ИА-110 при напряжении 110—120 вольт при испытании якорей генераторов потребляет ток от 1,5 до 2 ампер и при испытании стартеров — от 8 до 10 ампер.

Остановимся более подробно на том, как отыскать повреждение с помощью описанного аппарата.

Если при поочередном прикладывании пластинки ко всем пазам якоря, установленного на индукционном аппарате, прилипание пластинки и дребезжания ее обнаружено не будет, это еще не говорит за то, что обмотка исправна. Необходимо, кроме того, произвести испытание с миллиамперметром. При этом показание миллиамперметра может быть: 1) одинаковое для любой пары пластин; 2) для одной пары пластин составлять половину (или четверть) от нормального; 3) на двух парах коллекторных пластин (например 2—3 и 3—4) равным нулю; 4) на пластинах 1—2 — нормальное, на пластинах 2—3 двойное, на пластинах 3—4 — нормальное, на пластинах 4—5 двойное, на остальных пластинах — нормальное.

В первом случае обмотки якоря исправны и все секции целы. Если при этом генератор при нормальных оборотах не дает нужной мощности, это означает, что у одной, а может быть и у нескольких секций перекрещены концы при присоединении их к коллектору (рис. 18). Ток в перекрещенной секции будет равным

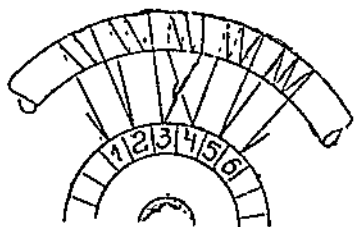


Рис. 18. Неправильное присоединение концов секций к коллектору

противоположным по своему направлению току, индуцируемому в других секциях. Поэтому он заставит стрелку отклониться

ся на тот же угол, что и при промере правильно присоединенных секций. Для выяснения этой неисправности, а также местонахождения «больной» секции нужно раздвинуть концы вилки так, чтобы ее можно было присоединять не к двум соседним пластинам, а через одну. Так, если вилку присоединить к пластинам 1 и 3 коллектора, изображенного на рис. 18, то отклонение стрелки будет почти в два раза больше нормального. Наоборот, при касании вилкой пластин 2 и 4 отклонение стрелки будет незначительным, близким к нулю; витки обеих секций будут иметь взаимно противоположное направление, и индуктируемые в них токи уравновесят друг друга. Такое же явление наблюдается и при касании к пластинам 3 и 5. На контактах 4 и 6 показания вновь будут нормальными. Таким образом можно определить, что неисправны концы секции, которая присоединена к пластинам 3 и 4.

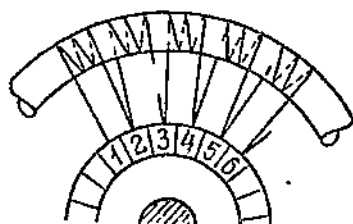


Рис. 19. Обрыв в секции якоря

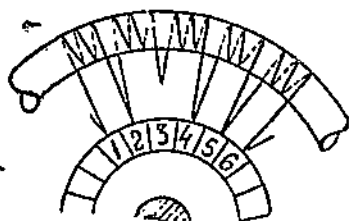


Рис. 20. Нарушение соединения секций с коллектором

Во втором случае, когда показание прибора для одной пары пластин, например 2 и 3 (рис. 19), будет равно половине нормального, секция, присоединенная к этой паре, имеет обрыв. Чаще всего этот обрыв получается не в самой секции, а в месте соединения секции с коллекторной пластиной, и вызывается тем, что отпаялся провод.

Третий случай, когда показания прибора на двух парах коллекторных пластин (например 2—3 и 3—4) равны нулю, возможен, если конец одной секции и начало другой хотя и соединены между собой, но не имеют соединения с соответствующей коллекторной пластиной, в данном случае с пластиной 3 (рис. 20).

Наконец, последний случай наблюдается, когда выводные концы секций якоря присоединены к коллектору неверно, а концы соседних секций соединены между собой правильно (рис. 21).

Внешним признаком при испытании во всех этих случаях служит то, что железная пластинка, наложенная на пазы якоря, не притягивается к нему и не дребезжит. Противоположный признак — притяжение и дребезжание пластинки при испытании — характерен для другой группы повреждений, для которой, как и для предыдущей, приходится производить дополнительное испытание при помощи миллиамперметра.

Если к пластинам коллектора, к которым присоединена неисправная секция, прикоснуться вилкой, то показания прибора будут отличаться от нормальных: прибор может давать нулевое показание, значительное уменьшение показаний против нормальных, незначительное уменьшение показаний против нормальных.

В первом случае будет короткое замыкание между пластинами коллектора (рис. 22) или между концами секции. Обнаружив нулевое показание на какой-либо паре пластин, необходимо внимательно осмотреть изоляцию между ними и прочистить ее шпателем или острым концом ножа. После этого производят повторное испытание. Если признаки замыкания (прилипание и дребезжание стальной пластинки) не исчезнут, надо отпаять концы секций от данной пары коллекторных пластин и вновь проверить на индукционном аппарате; при этом контактную вилку соединяют

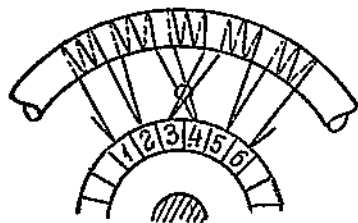


Рис. 21. Неправильное присоединение секций к коллектору

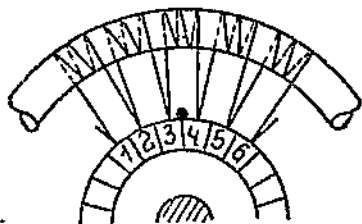


Рис. 22. Короткое замыкание между пластинами коллектора

отпаянными концами секции. Если показание вольтметра по-прежнему будет равно нулю, а железная пластинка будет прилипать, то короткое замыкание надо искать в самой секции обмотки. В противном случае дефект находится в коллекторе.

Значительное уменьшение показаний миллиамперметра против нормального свидетельствует о замыкании между витками испытуемой секции (рис. 23). Чем большее число витков секции будет замкнуто накоротко, тем меньше будет показание миллиамперметра. Неисправную секцию, т. е. те пазы, к которым прилипает железная пластинка, отмечают мелом. Таких пазов при ленточной обмотке будет два, а при волновой — четыре.

Незначительное прилипание пластинки к пазам и несколько меньшее показание миллиамперметра, чем при измерении исправных секций, наблюдается в том случае, если между витками секции короткого замыкания нет, а имеется лишь некоторая утечка тока из-за недостаточно хорошей изоляции. При незначительной утечке якорь можно не перематывать, ограничившись дополнительной пропиткой обмотки в изоляционном лаке или промазыванием лаком поврежденной секции.

Если прилипание и дребезжание пластинки происходит больше

чем на двух пазах при петлевой и больше чем на четырех пазах при волновой обмотке, то короткое замыкание имеется между витками нескольких секций, как показано на рис. 24. В данном случае при прикосновении контактной вилкой к пластинам 1 и 2 отклонение стрелки прибора будет нормальным, при касании к пластинам 2—3, 3—4 и 4—5 отклонения будут меньше нормальных, а при касании к пластинам 5—6 — вновь нормальное. Степень уменьшения показаний будет зависеть от количества короткозамкнутых витков.

Имеющаяся в индукционном аппарате контрольная лампа служит для определения короткого замыкания обмотки на корпус.

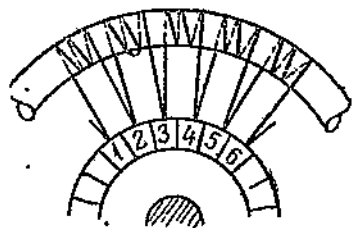


Рис. 23. Замыкание между витками секции

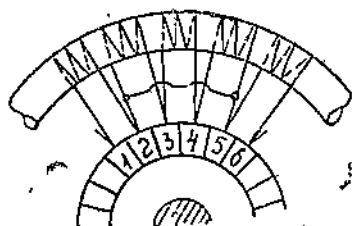


Рис. 24. Замыкание между витками нескольких секций

Одним контактом, идущим от контрольной лампы, прикасаются к телу якоря, а вторым — к одной из пластин коллектора. Загорание лампы будет указывать на то, что одна из секций якоря или одна из коллекторных пластин имеет замыкание с корпусом.

Для того чтобы определить, какая именно секция имеет замыкание, надо вновь произвести испытание на индукционном аппарате при помощи миллиамперметра.

Якорь устанавливают на аппарате и включают ток. Контактные концы вилки раздвигают так, чтобы ими можно было одновременно касаться корпуса якоря и какой-либо из коллекторных пластин. Вращая якорь на аппарате, находят такое положение, при котором стрелка прибора дает наибольшее отклонение. Оставив якорь в этом положении, добиваются при помощи реостата возможно большего отклонения стрелки. Затем, заметив положение в котором находятся контактные концы вилки, поворачивают якорь на аппарате на одно коллекторное деление и одновременно перемещают на одно деление концы контактной вилки; иными словами, поступают так, чтобы при проворачивании якоря контактная вилка не меняла положения относительно самого аппарата. Когда при проворачивании якоря под концом вилки окажется контактная пластина, соответствующая замкнутой секции отклонение стрелки будет почти равно нулю.

Таким образом определяют неисправности обмотки. Остальные дефекты, указанные выше, выясняются путем наружного осмотра.

Прежде чем приступить к ремонту обмоток якоря и связанной с этим размотке, следует записать обмоточные данные и составить схему расположения и соединения между собой секций.

Схемы и все данные, относящиеся к обмоткам различных типов генераторов и стартеров, должны быть занесены в специальную тетрадь, хранящуюся у начальника электроремонтного цеха мастерской. Каждый новый тип якоря, до сих пор не ремонтировавшийся в мастерской, должен быть обязательно вписан в эту тетрадь. Монтеру, производящему ремонт якоря, должна быть выдана выписка из этой тетради. В выписке должны быть все обмоточные и монтажные данные, а также схема (желательно в развернутом виде).

Если этих данных в мастерской нет и получить их из справочников или другим путем не представляется возможным, необходимо их взять с натуры. К этим данным относятся: 1) тип обмотки (петлевая или волновая), 2) число пазов в железе якоря, 3) число коллекторных пластин, 4) число секций в пазах, 5) число витков в секции, 6) число проводников в пазу, 7) марка и диаметр провода без изоляции, 8) вес провода всей обмотки якоря, 9) шаг по пазам, 10) шаг по коллектору, 11) сдвиг по коллектору относительно паза.

Все эти данные собираются во время размотки якоря, вернее, одной из его секций.

Для размотки якорь укрепляется на специальной деревянной подставке. Можно, конечно, обойтись и без подставки, однако пользование ею значительно облегчает работу, тем более, что изготовление ее не представляет особого труда. Конструкция подставки показана на рис. 25. Одну из стоек подставки желательно сделать подвижной, чтобы можно было применять ее для якорей разных типов.

Установив якорь на подставке, удаляют с помощью отвертки и молотка проводочный или бечевочный бандаж и выпаивают концы секций из петушков коллекторных пластин, но так, чтобы начала их остались припаянными. Два или три конца секций оставляют также припаянными, чтобы можно было определить шаг по коллектору.

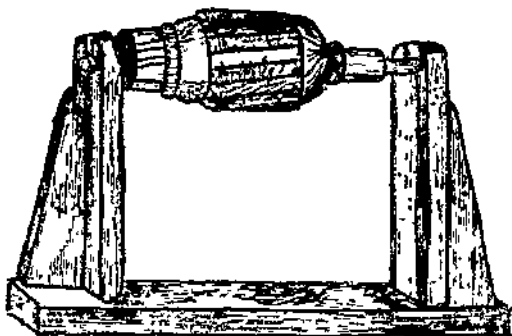


Рис. 25. Подставка для якоря

Для определения шага по коллектору берут контакты от контрольной лампы индукционного аппарата, изображенного на рис. 16, и одним из них касаются той пластины коллектора, из которой еще не выпаян конец секции, а вторым водят по осталь-

ным пластинам до тех пор, пока контрольная лампочка не загорится. Отметив пластину, при касании к которой загорелась лампа, и приняв ее за первую, подсчитывают число пластин до той, к которой припаян конец секции, включая также и ее.

Для проверки эту операцию повторяют с другой, неотпаянной секцией. Результаты подсчетов должны быть одинаковыми: при петлевой обмотке шаг равен единице, при волновой — больше единицы.

После этого из пазов удаляют деревянные или фибровые клинья и вынимают лежащие сверху проводники. Попутно определяют величину шага по пазам. Размотку надо начинать с секции, находящейся сверху, что определяется внешним осмотром обмотки. Перед размоткой от коллекторных пластин отпаивают начала всех секций. При размотке первой секции подсчитывают количество проводников, находящихся в одном пазу и в одной секции, измеряют длину одного витка и длину провода всей секции в метрах.

Перед размоткой секций нужно определить сдвиг по коллектору относительно паза. Его лучше всего определять относительно конца секции, обычно не закрытого другими проводниками.

Для определения величины сдвига отмечают мелом какой-либо паз и коллекторную пластину, находящуюся против этого паза. Затем находят пластину, к которой подведен конец секции, выходящий из отмеченного паза, и, приняв пластину, находящуюся против паза, за первую, подсчитывают число коллекторных пластин, включая и ту, к которой припаян конец секции. Для проверки операцию повторяют с другой какой-либо секцией. Величина этого сдвига для определенного типа генератора или стартера будет всегда неизменной, за исключением случая, когда из паза выходят два конца от двух секций.

На рис. 26 и 27 показан подсчет сдвига по коллектору относительно паза для петлевой (ГБФ-4105) и волновой (ГАУ-4101) обмоток.

После размотки якорь необходимо подготовить к дальнейшим операциям. Кроме того, нужно подготовить весь необходимый материал: изоляционные прокладки, закрепляющие клинья и пр. и в первую очередь — провод для намотки.

В настоящее время обмоточный провод является материалом остродефицитным и на местах в большинстве случаев найти новый провод невозможно. Так как у провода, снятого с якоря, редко бывает повреждена медь, а все повреждения относятся главным образом к изолирующему слою, то его вполне можно использовать вновь, предварительно тщательно проверив состояние изоляции и, если нужно, восстановив ее.

Изоляция может быть восстановлена на местах при самых минимальных технических средствах.

Снятый с якоря провод нужно прежде всего распрямить, разгибая руками и протирая тряпкой, а затем осмотреть его изоля-

но. Применяемые для обмотки авто-тракторных генераторов провода имеют одинарный или двойной слой хлопчатобумажной пряжи. При пропитке якоря изоляционный лак пропитывает и

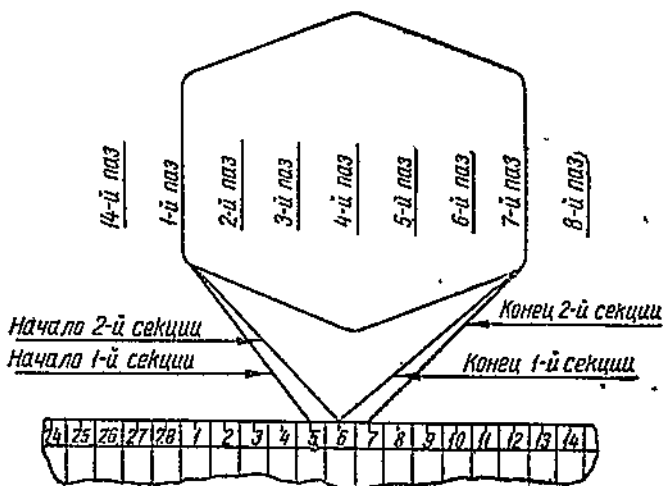


Рис. 26. Сдвиг по коллектору у генератора ГВФ-4105

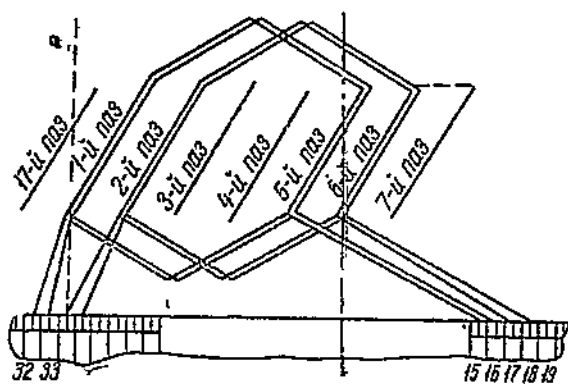


Рис. 27. Сдвиг по коллектору у генератора ГАУ-4101

хлопчатобумажную пряжу. Этот слой лака повышает изоляционные свойства внешней оболочки провода, поэтому его не следует удалять. Изолирующий слой должен быть желтым или светло-коричневым; темнокоричневый, а тем более черный цвет указывает на то, что изоляция начала обугливаться под влиянием слишком большого тока. Исключение составляет случай, когда при пропитке якоря из-за отсутствия обычно применяемых баке-

литового, глиптолевого или шеллакового лаков был взят какой-либо цветной или черный (например асфальтовый) лак. Поверхность изолирующего слоя должна быть плотной и не хрупкой, изоляция не должна трескаться и осыпаться при изгибе провода вместе с тем не должна быть лохматой и на ней не должно быть содранных или поврежденных мест, оголяющих медную жилу.

Если изоляция повреждена на небольшом участке, ее следует удалить с него, соскабливая или осторожно срезая (чтобы не повредить меди) острым ножом. Если же повреждений много или изоляция обуглилась, или настолько высохла, что стала осыпаться, ее нужно удалить со всего провода. Проще всего обжечь изоляцию на паяльной лампе, в горне или печке (не на сильном огне), а затем протереть провод тряпкой.

Для реставрации изоляции берется хлопчатобумажная пряжа, нитка, так называемая «штопка», или другой подобный материал.

Можно использовать также старую обмотку от негодных проводов, если осторожно смотать ее с провода. Однако это очень трудно сделать, так как куски обмотки получаются короткими, их приходится связывать и, следовательно, делать узлы.

Новая изоляция наматывается на пустую катушку от ниток или просто в клубок. При обмотке провода диаметром от 1 до 1,8 мм один конец провода, очищенного от изоляции, прикрепляют к валу небольшого электромотора с помощью кольца, крючка и т. п. (рис. 28). Мотор должен делать 1 200—1 400 об/мин. Вторым концом провода привязывают к крючку, который свободно вращается вокруг своей оси (рис. 29). Хорошо для этой цели использовать шарикоподшипник малого размера. Мотор и крючок устанавливают на таком расстоянии друг от друга, чтобы провод оказался натянутым и заметно не провисал.

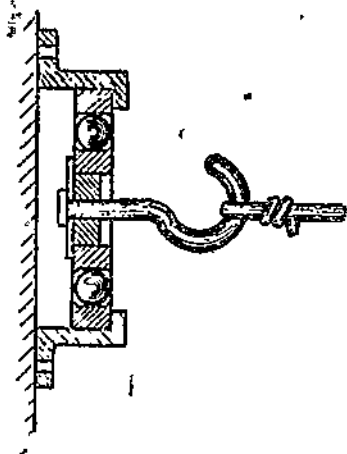


Рис. 29. Крепление провода к крючку

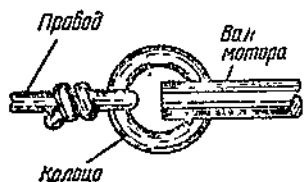


Рис. 28. Крепление провода к валу мотора

Катушку с нитками берут в руку и пропускают нитку между пальцами. При вытягивании нитки катушка должна свободно проворачиваться в руке, чтобы нитка легко разматывалась.

Конец нитки закрепляется на конце провода. При включении мотора провод начнет вращаться и будет наматывать на себя нитку. Перемещая руку с катушкой вдоль провода, можно добиться того, чтобы нитка наматывалась на провод ровным и плотным слоем. Изменяя скорость перемещения руки вдоль провода, можно изменять как толщину, так и плотность наматываемого изолирующего слоя.

Если необходимо намотать два слоя изоляции (что соответствует марке провода ПБД), то после того, как провод будет обмотан ниткой в одном направлении (например, от мотора к крючку), перемещают руку с катушкой в обратном направлении (от крючка к мотору).

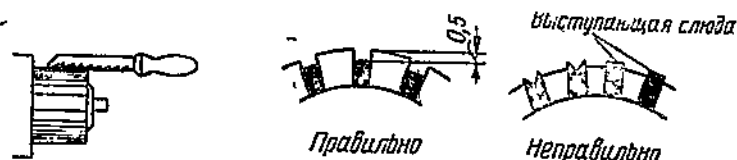


Рис. 30. Зачистка изоляции между пластинами коллектора

Мотор можно заменить ручным приводом, например, приводом от наждачного круга. В этом случае работа должна производиться двумя рабочими: один вращает ручку привода, а второй производит его обмотку.

Точно так же производится и частичный ремонт провода, т. е. установка «заплат» из изоляции.

Подготовка якоря к намотке сводится к следующему.

1. С железа якоря удаляют ржавчину, заусенцы и устраняют другие дефекты, могущие повредить изоляцию якоря. Эти дефекты устраняются путем зачистки якоря наждачной шкуркой или в отдельных случаях — личным напильником. После зачистки якорь тщательно протирают тряпкой для удаления железных опилок.

2. Прорезы в коллекторных пластинах и местах припайки концов обмотки очищают от излишка олова и обломившихся при отпайке концов провода с помощью паяльника или зубила и молотка. Одновременно куском наждачного полотна прочищают изоляцию между всеми коллекторными пластинами (рис. 30).

3. С помощью контрольной лампы (например от индукционного аппарата) проверяют отсутствие замыкания между каждой из пластин коллектора и корпусом, а также между пластинами. Если обнаружены замыкания и прочисткой изоляции между пластинами устранить их не удастся, коллектор необходимо заменить. В небольшой ремонтной мастерской коллектор, как правило, не ремонтируется, так как для реставрации его требуются специальное оборудование и приспособления. Съемка коллектора с

зала якоря и установка нового производится с помощью пресса аналогично съёмке и запрессовке на вал внутренних колец шарикоподшипников.

4. Если при наружном осмотре коллектора обнаружено, что у него нарушена цилиндрическая форма или образовались канавки, выступы и т. п., его обтачивают на токарном станке. После обточки и прочистки канавок поверхность коллектора шлифуют стеклянной бумагой № 00. Наждачную бумагу или шкурку менять не следует, так как наждачная пыль забивается в канавки между пластинами и попадает в обмотку, что может привести к короткому замыканию. При шлифовке применяются специальные деревянные колодки, плотно прижимающие стеклянную бумагу к поверхности коллектора (рис. 31). После шлифовки

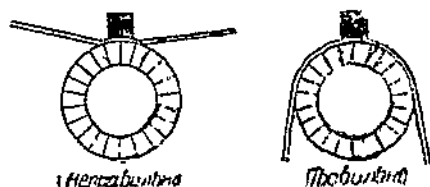


Рис. 31. Шлифовка коллектора

коллектор и якорь тщательно обдувают воздухом, а коллектор, кроме того, протирают слегка смоченной в бензине тряпкой.

5. Осматривают изоляцию на шейках вала якоря и в случае негодности заменяют.

6. Из пазов вынимают изоляцию (прессшпан или бакелитовая бумага) и в случае непригодности заменяют.

7. Из клена, бука и фибры заготавливают новые клинья для пазов взамен негодных.

8. Проверяют торцевые фигурные изоляционные шайбы, помещаемые по торцам железного тела якоря, и в случае необходимости изготавливают новые из прессшпана или фибры по форме пластины якоря.

9. Выправляют пазы якоря, если отдельные железные пластины, из которых собран якорь, имеют радиальное смещение.

10. Проверяют concentricity якоря на токарном станке.

После этого переходят к намотке якоря, т. е. к укладке в пазы соответствующего количества витков провода.

Существует несколько способов намотки якорей авто-тракторных генераторов. Одни отличаются большей простотой, но дают неравномерные утолщения на лобовых частях якоря; другие, наоборот, отличаясь более симметричным расположением обмотки, требуют для укладки намотки больше времени; некоторые, приспособлены на применение нового обмоточного провода, тогда как другие позволяют обходиться проводом, который был снят с якоря при размотке.

Не останавливаясь на описании всех способов, ограничимся лишь одним, который достаточно прост и вместе с тем дает удовлетворительные результаты — равномерную укладку провода в лобовых частях якоря.

Как уже было сказано, почти во всех авто-тракторных генераторах как при петлевой, так и при волновой обмотке в одном пазу помещается по две секции, припаяваемые затем к двум краям коллекторных пластин. Таким образом, в одном пазу должны находиться четыре активных стороны.

Для примера рассмотрим намотку якорей генераторов, имеющих петлевую обмотку с шагом по пазам 1—7 и по коллектору 1—2.

При ремонте используется старый провод, нарезанный на куски определенной длины. Поэтому при намотке следует плотно укладывать витки в пазы и на лобовых частях якоря. Иначе длина имеющегося провода может оказаться недостаточной, и секцию придется вновь перематывать. Вначале укладывают меньшие куски провода, а для секций, находящихся в верхней части паза, берут более длинные куски. Для припайки начала секции к коллекторной пластине выпускают такой конец провода, чтобы его хватило до места пайки, но излишней длины не оказалось.

Ремонтируемый якорь устанавливают на подставку. Все 14 пазов нумеруют мелом, начиная с любого. Сдвиг по коллектору для указанных генераторов составляет пять и шесть пластин. Это значит, что начало одной секции, расположенной в первом пазу, присоединяется к пятой пластине коллектора, а начало другой секции, находящейся в том же пазу, — к шестой пластине. Для того чтобы найти эти пластины, мысленно продолжают линию, проходящую через центр первого паза; она совпадает с изолирующим слоем между пластинами. Пластину, находящуюся правее от этой линии (т. е. в той стороне, куда идет намотка и нумерация пазов), считают первой и от нее отсчитывают пятую пластину.

В первый паз вкладывают провод, оставляя со стороны коллектора такой конец, чтобы его можно было в дальнейшем припаять к петушке пятой пластины коллектора. Так как шаг по пазам составляет 1—7, то провод из первого паза по тыльной стороне якоря ведут к седьмому пазу, а из седьмого по передней стороне якоря — в первый, затем по тыльной стороне опять в седьмой, так до тех пор, пока в обоих пазах не будет по шести проводов, составляющих секцию. Конец секции должен иметь длину, достаточную для припайки его к шестой пластине коллектора.

Затем в те же пазы — первый и седьмой — укладывают тем же порядком вторую секцию из шести витков. Разница заключается лишь в том, что начало секции должно иметь длину, достаточную для присоединения к шестой, а конец секции — к седьмой пластине коллектора.

После того как уложена вторая секция, в соседние пазы (в данном случае — второй и восьмой) укладывают третью, а за ней — четвертую секцию. Начала их должны быть в дальнейшем присоединены к седьмой и восьмой, а концы — соответственно к восьмой и девятой пластинам коллектора.

Точно так же укладывают и все остальные секции, обходя пазы якоря в такой последовательности: 1—7; 2—8; 3—9; 4—5—11; 6—12; 7—13; 8—14; 9—1; 10—2; 11—3; 12—4; 13—5 наконец, 14—6.

Когда в пазу уложены все 24 проводника, его нужно зажать одним из заготовленных клиньев.

После намотки в каждом пазу окажется по 24 провода, отходящих к четырем различным секциям; из каждого паза выйдут четыре провода — два начала и два конца. Так, из первого паза выйдут начала 1-й и 2-й и концы 18-й и 19-й секций и т. д.

Для удобства припайки проводов к коллектору необходимо укладывать таким образом, чтобы начала секций выходили в паз, а концы — сверху паза.

Намотка якорей генераторов, имеющих волновую обмотку, ничем не отличается от описанной выше, за исключением того, что намотку ведут по лазам с шагом, соответствующим данному типу генератора. Так, при намотке якоря генератора ГАУ-4101 вмести шести пазов отсчитывают четыре, т. е. укладывают провода в первый паз в пятый, из второго в шестой и т. д. и не по шести а по четыре витка.

Концы обмоток присоединяют к коллекторным пластинам следующим образом. Выбирают любую секцию и от нее берут проводник, выходящий снизу и являющийся началом. Медную жилу на конце этого проводника зачищают ножом или шкуркой до блеска. В пегушке коллекторной пластины, соответствующей этой секции (с учетом сдвига по коллектору), прочищают прорезь и в дно ее забивают зачищенный конец провода. Остальные начала секций присоединяют к коллектору в порядке очередности выхода начал секций из пазов. Для предохранения от замыкания провода при забивании в прорези следует переплести по ленточной лентой шириной 15—20 мм или бакелитовой бумагой. Присоединять нужно только проводники, являющиеся началом секции. Концы всех секций отгибают кверху.

После того как в прорези пегушков забиты начала секций, нужно внимательно проверить, сохранена ли необходимая последовательность и все ли проводники попали на соответствующие пластины.

У генераторов, имеющих волновую обмотку, при заполнении всех коллекторных пластин одна секция окажется неприсоединенной из-за отсутствия свободной коллекторной пластины. Это так называемая мертвая секция, добавляемая в обмотку для уравновешивания якоря. Выходные концы этой секции никуда не присоединяют и обычно обрезают под самый паз.

Затем присоединяют концы. Для того чтобы не ошибиться при присоединении концов секций, их надо проверить с помощью контрольной лампы индукционного аппарата ИА-110 или установки, собранной по такой же схеме. Одним из контактов — (рис. 32), присоединенных к электрической сети 1, касаются л

из коллекторных пластин 5, а другим — поочередно к оставшимся неприсоединенным проводам 4. Провод, при касании к которому загорится контрольная лампа 2, и будет концом секции. Найденный конец забивают в прорезь петушка пластины, находящейся (при петлевой обмотке) рядом с той, к которой присоединено начало секции (например, к пластине 16, если начало присоединено к пластине 15). Таким образом поочередно находят все концы и присоединяют их к коллекторным пластинам, сдвигая каждый следующий конец на одну пластину в сторону большего номера по отношению к началу секции.

Рис. 32. Проверка концов секций контрольной лампой

ВНИМАНИЕ. Шаг по коллектору будет не 1—2, как у генераторов петлевой обмоткой, а 1—17 (у ГЛ-41, ГАУ-4101, ГАУ-4684 и Г-55) 1—21 (у ГА-4560, ГА-4561 и ГА-27), и каждый конец секции свинется соответственно на 16 и 20 пластин по отношению к началу.

Для предохранения лобовой части якоря от замыканий, загрязнений и пр. до присоединения концов секции к коллектору между концами секции накладывают изоляционную прокладку из плотной бумаги, прессишпана или плотной бумаги. Она переплетается между проводами таким же образом, как при изоляции начал секций.

Провода, заложенные в петушки коллекторных пластин, должны быть тщательно пропаяны. Выводные концы секций следует предварительно пролудить. Пайка производится третьником с помощью паяльника, имеющего не острый, а срезанный конец (рис. 33). При такой форме паяльника место пайки лучше прогревается, что особенно важно для получения надежного электрического контакта.

После припайки выводных концов коллектор очищают от излишнего олова, отрезают лишние куски проводников, на лобовую часть обмотки (у коллектора) накладывают бандаж из асбаста, и якорь проверяют на индукционном аппарате, как было описано. Проверять якорь на индукционном аппарате рекомендуется до запайки выводных кон-

При волновой обмотке концы отыскивают и присоединяют таким же порядком, с той лишь

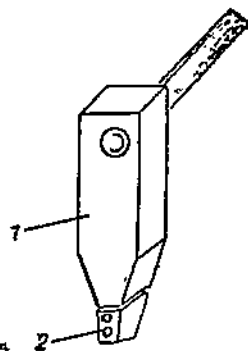


Рис. 33. Паяльник для припайки проводов к коллектору:

1 — паяльник, 2 — коллекторная пластина

цов, т. е. после того, как выводные проводники секций распределены по коллекторным пластинам.

Перемотка якоря стартера несколько отличается от перемотки генератора. Так как обмотка состоит из толстых медных проводов (шин) и каждая секция имеет лишь один виток, то ремонт обмотки сводится к замене пазовой 2 или межвитковой 3 изоляции (рис. 34). Самый провод 1 обычно не повреждается.

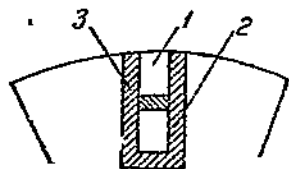


Рис. 34. Изоляция паза при стержневой намотке

При ремонте обмотку отпаивают от коллектора и снимают отдельными секциями. При этом сначала отпаивают от коллектора и вынимают из пазов все верхние проводники секций, затем удаляют межвитковую изоляцию и, наконец, отпаивают и вынимают все нижние провода. Вынимать нужно только те секции, изоляция которых нуждается в ремонте, а также соседние, без удаления которых нельзя добраться до неисправного паза.

Провода при вынимании не следует сильно разгибать, так как это затруднит обратную укладку их в пазы. Кроме того, разгибания и последующие сгибания могут привести к порче самой шины.

При ремонте старую изоляцию вынимают из паза, а паз зачищают шкуркой и продувают воздухом. Вместо удаленной изоляции, если она непригодна для дальнейшей работы, устанавливают новую из леатронда или прессшпана толщиной 0,3—0,4 мм. Изоляция должна полностью закрывать стенки паза. Поврежденную торцевую изоляционную пластинку также заменяют новой, вырезанной из прессшпана, толщиной 0,5—0,8 мм по форме пластинки якоря.

В пазы поочередно укладывают все первые (нижние) стороны секций таким образом, чтобы начало секции входило в прорез петушка соответствующей коллекторной пластины. На уложенные проводники кладут полоску изоляции из леатронда или прессшпана, чтобы она плотно и полностью закрывала уложенный провод. После этого начинают укладку вторых (верхних) сторон секций. Пайка начал и концов секций к коллекторным пластинам производится точно так же, как и у якорей генераторов.

Шаг по пазам у стартеров МАФ-4006 и МАФ-4007 равен 1—6, а по коллектору — 1—13. Отсчет шага следует производить по часовой стрелке, если смотреть на якорь со стороны коллектора.

По окончании намотки и припайки концов к коллектору обмотку необходимо пропитать изоляционным лаком. Для этой цели применяется специальный пропиточный лак, например марки Л-1100, а также шеллаковый или бакелитовый лак. Если их нет,

можно применить асфальтовый лак, например марки 2320. Для удаления влаги из обмоток перед пропиткой якорь прогревают примерно в течение часа до температуры 90°C . Затем его в вертикальном положении (коллектор должен быть сверху) опускают в нагретом состоянии в ванну с лаком. Коллектор при пропитке должен покрываться лаком. Пропитывание производят приблизительно 15 мин., после чего якорь вынимают и подвешивают, чтобы дать стечь излишку лака. Считается, что излишек лака удален, если в течение 3—4 мин. из пазов якоря не будут появляться новые капельки лака.

Далее якорь помещают на 3—4 часа в сушильный шкаф с температурой $100\text{--}110^{\circ}\text{C}$. Температуру сушильного шкафа поднимают постепенно в течение 1—1,5 часа, начиная от $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$. Если якорь с пропитанными обмотками сразу внести в сушильный шкаф, нагретый до $100\text{--}110^{\circ}\text{C}$, то верхние слои лака быстро высохнут и образуют пленку, которая препятствует дальнейшему просыханию внутренних слоев, вследствие чего изоляция будет недостаточной.

Если сушильного шкафа нет, просушку можно производить в помещении при нормальной комнатной температуре. В этом случае сушка продолжается несколько суток.

Когда обмотки якоря совершенно просохнут, удаляют лак с лака и производят полную проверку якоря на индукционном аппарате, как было описано.

Ремонт корпуса

Корпус генератора или стартера должен удовлетворять следующим техническим требованиям.

1. На корпусе не должно быть трещин, уменьшающих его механическую прочность.
2. Полюсные башмаки должны быть плотно привернуты к корпусу и не иметь перекосов и качаний.
3. В обмотках возбуждения не должно быть обрыва провода, замыкания витков между собой или с корпусом (не считая, конечно, нормального соединения одного из концов катушек возбуждения с корпусом). Изоляция должна выдерживать испытание переменным током напряжением 500 вольт. Изоляция обмоточного провода и всей катушки в целом должна быть в полной сохранности, не иметь оголенных, обгоревших мест и не должна трескаться и осыпаться при нажиме на нее пальцем или деревянной палочкой. Полюсные катушки должны быть хорошо пропитаны изоляционным лаком и просушены.
4. Соединение катушек между собой и с внешней цепью должно в точности соответствовать схеме, принятой для данного типа машины. Направление витков двух расположенных рядом катушек должно быть взаимно противоположным (рис. 35).

Наружные повреждения корпуса и поверхностной изоляции катушек возбуждения определяют внешним осмотром.

Повреждения электрического характера, имеющиеся внутри катушек, проверяются испытанием.

Проверка катушек на обрыв производится контрольной лам



Рис. 35. Соединение катушек возбуждения

пой (как это показано на схеме на рис. 17). Обмотку отъединяют от корпуса и к концам всей цепи, состоящей из двух катушек при двухполюсных машинах, или из четырех при четырехполюсных присоединяют концы, идущие от контрольной лампы. Если лампа не загорится, это означает, что в одной из катушек имеется обрыв. Для того чтобы установить, в какой катушке произошел разрыв, снимают изоляционную ленту с мест соединения катушек между собой и контрольной лампой проверяют каждую катушку в отдельности.

Так же проверяют и отсутствие соединения обмоток с корпусом. Отсоединив конец цепи возбуждения от корпуса, один штепсель от контрольной лампы присоединяют к корпусу, а другой — к одному из концов, идущему от катушек. Загорание лампы укажет на соединение обмоток с корпусом. Чтобы установить, в какой катушке имеется замыкание, разъединяют катушки и, касаясь вторым штепселем контрольной лампы провода каждой из катушек, определяют по загоранию лампы неисправную катушку. При этом первый штепсель контрольной лампы остается присоединенным к корпусу.

Выявление короткозамкнутых витков можно производить измерением сопротивления катушки. Сопротивление катушки измеряют мостиком Уитстона или Кольрауша, омметром, вольтметром с добавочным сопротивлением и т. п. Если при измерениях окажется, что сопротивление уменьшилось на 15% или больше, значит соответствующий этому уменьшению процент витков замкнут между собой; в этом случае неисправная катушка должна быть перемотана. Замыкание нескольких витков, вызывающее уменьшение сопротивления до 15%, не имеет в генераторах особого значения и ведет только к некоторому увеличению тока подмагничивания. Катушка с таким дефектом может быть оставлена без перемотки.

Если в ремонтной мастерской имеется индукционный аппарат ИА-110, испытание катушек возбуждения может быть проведено с его помощью. Перед испытанием катушки должны быть сняты с полюсных башмаков, т. е. корпус должен быть разобран. По-

Полусные катушки надеваются на железный брусок, который устанавливается на полюсные наконечники индукционного аппарата, как указано на рис. 36. Концы катушек не должны быть соединены, так как результаты испытания будут неверны.

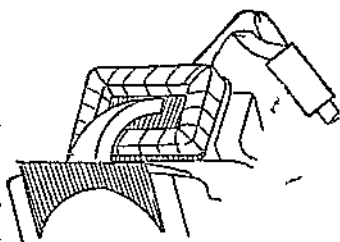


Рис. 36. Испытание катушек возбуждения на индукционном аппарате

Катушка, имеющая замыкание между витками, будет нагреваться. Если катушка не нагрелась заметно в течение 5 мин., можно считать, что она исправна и замыкания между витками нет.

Испытание следует производить осторожно; во время испытания ни в коем случае нельзя дотрагиваться до концов катушек, так как в них возбуждается напряжение, которое может достигать величины, опасной для жизни.

Ремонт корпуса сводится в основном к ремонту полюсных катушек. Этот ремонт, связанный с разборкой корпуса, может заключаться в полной перемотке катушек или исправлении работающих катушек.

При разборке снимают корпус полюсных башмаки и катушки. Полюсные башмаки прикреплены к корпусу винтами, головки которых находятся в специальных выемках корпуса. Для снятия башмаков надо отвернуть эти винты. Однако это не всегда легко сделать, поэтому приходится пользоваться специальным съемником. Одна из конструкций такого съемника показана на рис. 37. Съемник состоит из чугунного основания 1, скобы 2, через верхнюю часть которой проходит винт 3, имеющий на конце свободно вращающийся патрон 4 с четырех- или шестигранной поверхностью для гаечного ключа.

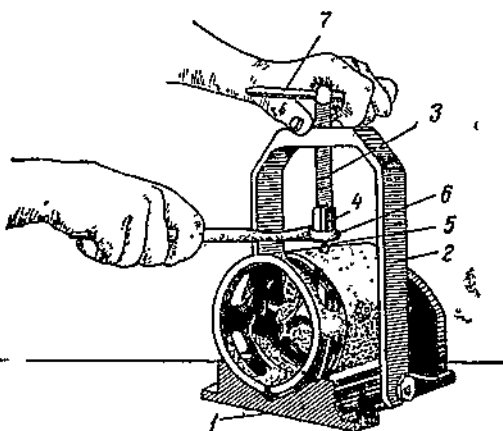


Рис. 37. Съемник для полюсных башмаков

После снятия кронштейна корпус генератора укладывают на основание 1, чтобы отвинчиваемый винт находился под патроном 4. В патрон вставляют специальную отвертку 5; ее конец должен входить в шлицу отворачиваемого винта. Под действием винта 3 отвертка плотно входит в шлицу. Гаечным ключом 6

патрон, а вместе с ним и отвертку, поворачивают и винт отвинчивают. По мере отвинчивания с помощью воротка 7 винт съемника поднимают.

Когда полюсный наконечник отвернут, с него снимают катушку и изоляционные прокладки.

Если в снятой катушке нет внутренних повреждений, а дефекты имеются только в наружной изоляции, катушку промывают в бензине, пропитывая лаком, просушивают и заменяют поверхностную изоляцию. Необходимость этих операций устанавливается в каждом случае в зависимости от общего состояния изоляции полюсной катушки. При удалении старой наружной изоляции из хлопчатобумажной ленты ее не срезают, а разматывают. Удалив старую ленту, катушку промывают в бензине, высушивают и оплетают новой хлопчатобумажной лентой. Длина ленты берется от 1,5 до 2 м при ширине от 10 до 30 мм. Обмотка лентой производится с таким расчетом, чтобы каждый последующий виток ленты накладывался на предыдущий и закрывал половину его ширины, т. е. внахлестку. Во время обмотки лента должна находиться в натянутом состоянии, чтобы обеспечить необходимую жесткость катушки. Место припайки выводов должно быть закрыто лентой.

Покрытую лентой катушку просушивают и пропитывают изоляционным лаком аналогично пропитке якорей. Для пропитки применяют главным образом асфальтовый лак (например, марки 2320). После пропитки катушки высушивают в течение 4—5 часов при температуре 20—30° Ц. Катушка должна быть высушена до такой степени, чтобы верхний слой лака не прилипал к рукам.

Полосные катушки стартеров, изготовленные из толстой проволоки (шины) и имеющие лишь 5,5 витка, при наличии дефектов обычно восстанавливают, заменяя изоляцию между витками и наружной оплеткой.

После того как снята внешняя оплетка, удаляется межвитковая изоляция, и провод распрямляется. Катушку наматывают на шаблон. Провод вследствие большого сечения следует при намотке подбивать деревянной палочкой для более плотной укладки. Одновременно с проводом при намотке укладывается и межвитковая изоляция из кабельной бумаги. После намотки катушка обматывается хлопчатобумажной лентой подобно катушкам генераторов.

Если обмотку возбуждения генератора надо отремонтировать, то ее после того, как будет снята внешняя оплетка, предварительно перематывают на свободную катушку. Одновременно проверяют изоляцию обмоточного провода. В катушках возбуждения в качестве обмоточного применяется провод с эмалевой изоляцией, который нужно проверять особенно тщательно.

Поврежденные куски провода длиной более 10 см вырезают, а концы провода соединяют скруткой и пропаивают оловом (треть

ском). Сверху спайку обертывают двумя-тремя слоями тонкой бумаги, которую затем промазывают каким-либо изолирующим лаком. При мелких повреждениях, имеющих длину 1—2 см, ограничиваются дополнительной изоляцией провода бумагой с последующим покрытием лаком.

Намотка полюсных катушек производится на намоточном станке, причем проволока наматывается на специально заготовленный шаблон.

Шаблон изготавливается по размерам снятой для ремонта полюсной катушки. Обычно эти катушки при установке изгибаются полукругом. Для определения размеров шаблона катушку нужно выпрямить и установить размеры выпрямленной катушки. Если катушки нет или определить ее размеры затруднительно, шаблон изготавливают по форме и размерам полюсного башмака, причем с каждой стороны прибавляют по 2—3 мм на изоляцию и последующее выгибание готовой катушки.

Шаблон необходимо изготавливать из куска дерева или фанеры соответствующей толщины. Шаблон состоит из трех частей: основания, по толщине соответствующего толщине намотки (плюс 3—4 мм на изоляцию), а по ширине и длине — старой катушки или полюсному сердечнику, и двух боковых щек, которые по длине и ширине должны выступать над краями основания на 25—30 мм с каждой стороны (рис. 38).

В щеках делают по четыре радиальных выреза для вязальной нитки. Края щек должны быть скошены.

Все поверхности шаблона после его изготовления заглаживают шкуркой, а для того, чтобы намотанная катушка легко снималась с шаблона, те его плоскости, на которые ложатся витки проволоки, делают слегка наклонными, а не параллельными друг другу. В основании шаблона на четырех наклонных плоскостях делают углубления прямоугольной формы размером 2×2 мм. В эти углубления продевают вязальную нитку после того, как намотка катушки закончена. Вырезы должны находиться по середине граней и располагаться перпендикулярно направлению проволоки.

Щеки скрепляют с основанием шурупами или двумя сквозными болтами. В середине шаблона (в точке пересечения диагоналей прямоугольника) просверливают сквозное отверстие для крепления к оси намоточного станка.

Шаблон устанавливают на вал намоточного станка и закрепляют на нем. Грани основания шаблона натирают парафином или воском, чтобы намотанная катушка легче снималась. Перед намоткой на основание на всю его толщину накладывают полосу прессшпана. Конец обмоточного провода (начало обмотки)

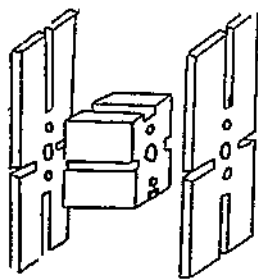


Рис. 38. Шаблон для намотки полюсных катушек

закрепляют на наружной стороне щеки шаблона. Провод вводят внутрь шаблона и укладывают на основание. Затем, вращая ручку намоточного станка, наматывают катушки. Во время намотки считают обороты вала станка. Необходимо следить за тем, чтобы провод все время был натянут, а витки укладывались плотно и последовательно один за другим. Для натяжения провода его пропускают при намотке между пальцами левой руки; степень натяжения регулируют нажимом пальцев.

По окончании намотки конец провода закрепляют на щеке шаблона и обрезают, а самый шаблон с намоткой снимают со станка. Вязальную нитку пропускают через предназначенные для этого отверстия и завязывают поверх обмотки. Вследствие этого катушка оказывается перевязанной в четырех местах и может быть поэтому снята с шаблона после того, как будут отвернуты винты, крепящие щеки к основанию.

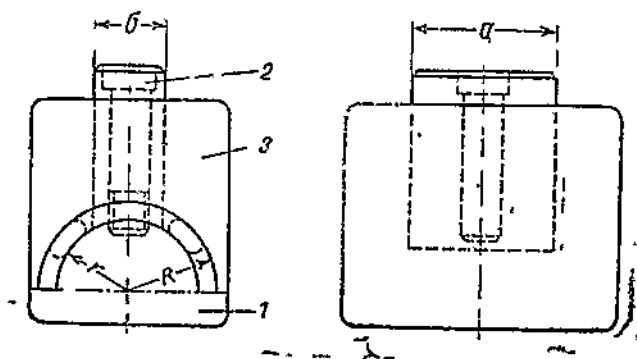


Рис. 39. Оправка для выгибания полюсных катушек

К концам обмотки припаивают выводы, представляющие собой отрезки гибкого многожильного изолированного провода.

Чтобы при окончательной сборке генератора облегчить работу, надо как заправку начала обмотки, так и направление вращения, а также припайку выводов для всех катушек производить в том же порядке, что и в поврежденных катушках.

После припайки выводных проводников обмотки ее рекомендуется опустить на 3—5 мин. в расплавленный парафин. Это повышает прочность катушки и предупреждает порчу изоляции при последующем сгибании.

Далее катушка оплетается хлопчатобумажной лентой. Оплетку надо производить так, чтобы один виток ленты частично (примерно наполовину) накладывался на другой.

Для установки в корпусе полюсные катушки выгибают, чтобы они плотно прилегали к внутренней поверхности корпуса. Выгибают катушки после оплетки лентой, но до пропитки их лаком в специальной оправке (рис. 39), состоящей из основания 1, сердечника 2 и накладки 3.

Катушку надевают на сердечник, а сверху ставят накладку, которую надавливают на катушку. Выгибание считается законченным, когда нижние края накладки дойдут до основания. Катушка должна быть так помещена в оправке, чтобы начало обмотки выходило с выпуклой стороны катушки.

Основные размеры оправки для наиболее распространенных типов генераторов: для генераторов ГБТ и ГБФ — $R=49$ мм, $r=39$ мм, $a=64$ мм, $b=42$ мм; для генераторов ГАУ — $R=55,5$ мм, $r=45,5$ мм, $a=65$ мм, $b=31$ мм.

После выгибания полюсные катушки пропитывают изоляционным лаком и высушивают.

Для сборки катушки надевают на полюсные башмаки и вместе с ними устанавливают в корпусе, привертывая к нему так, чтобы они только держались и не падали. Затем концы катушек соединяют между собой согласно схеме. При правильном соединении и пропускании тока от 4—6-вольтового аккумулятора на башмаках должна получаться различная полярность; так, у двухполюсных машин один полюс должен быть южным, а другой северным, у четырехполюсных на соседних башмаках должна быть различная полярность. Проверка производится магнитной стрелкой (компасом). Если у какого-нибудь полюсного башмака нужной полярности не возникает, у катушки следует переключить концы. Места соединения катушек после проверки пропаивают оловом и затем окончательно затягивают винты башмаков. Для этого внутрь корпуса между полюсами помещают специальное разжимное приспособление (рис. 40), состоящее из двух накладок и винта с двумя нарезанными концами — одним с правой, а другим с левой резьбой. Помещая приспособление между башмаками и вращая винт ключом за шестигранную часть, заставляют накладки расходиться и прижимать башмаки к корпусу. Для завинчивания винтов применяют приспособление, которое употребляется при разборке корпуса (см. рис. 37).

Концы, идущие от комплекта катушек, соединяются с якорем, реле и регулятором в соответствии со схемой данного генератора.

Ремонт крышки со стороны коллектора

Исправная крышка со стороны коллектора должна удовлетворять следующим условиям.

1. Щетки должны прилегать к коллектору плотно и всей рабочей поверхностью. Сила нажатия щеток генераторов должна быть 500—600 г, а стартеров — 900—1 200 г. Нормальная высота щеток должна быть 20—22 мм, минимальная — 15 мм.

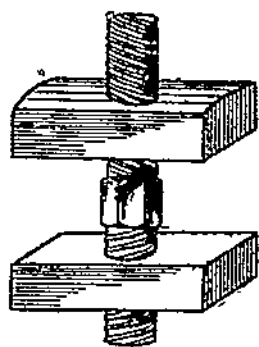


Рис. 40. Приспособление для установки полюсных башмаков

2. Щеткодержатели у двухщеточных машин должны быть расположены по диаметру коллектора, а у четырехщеточных — под углом 90°. У трехщеточных машин (типа ГБФ, ГЛ и ГМ) третья щетка должна находиться на третьей-пятой пластине, считая от изолированной главной щетки.

3. Изолированные щеткодержатели в собранном виде должны выдерживать испытание переменным током напряжением 500 вольт.

4. Присоединение щеткодержателей должно быть надежным и выполнено гибким медным проводом.

При ремонте крышек со стороны коллектора производятся следующие основные операции:

- 1) смена втулки подшипника или наружного кольца шарикоподшипника, в случае его износа;
- 2) притирка сработанных щеток, а если использовать старые щетки невозможно, — замена их;
- 3) замена изоляции щеткодержателей в случае ее негодности или недоброкачества.

Втулку удаляют при помощи оправки, так называемой выколотки. Выколотка представляет собой металлическую точеную деталь (рис. 41), диаметр утолщенной части которой соответствует наружному диаметру втулки. Выколотку, упирая утолщенной частью во втулку с наружной стороны крышки, ударяя молотком по другому концу выколотки или пользуясь для этой цели прессом, удаляют втулку из крышки.

Для установки новой подшипниковой втулки пользуются оправкой, изображенной на рис. 42. Впрессовываемую в крышку 1 втулку 2 надевают на болт 3, пропущенный через крышку и имеющий на другом конце шайбу 4 и гайку. При затягивании болта втулка впрессовывается в предназначенное для нее гнездо.

Когда втулка запрессована, необходимо обработать ее внутреннюю (рабочую) по-

Рис. 41. Удаление втулки из крышки со стороны коллектора

верхность. Сначала ее обрабатывают резцом на токарном станке, а затем для придания точных размеров — разверткой. Диаметр расточки берется в соответствии с диаметром шейки вала якоря (нормальный или ремонтные размеры).

Если обработка разверткой производится вручную, то во избежание перекоса рекомендуется пользоваться каким-либо направляющим приспособлением. Изображенное на рис. 43 приспособление состоит из фасонной чугунной стойки 1, винта 2, развертки 3 и воротка 4.

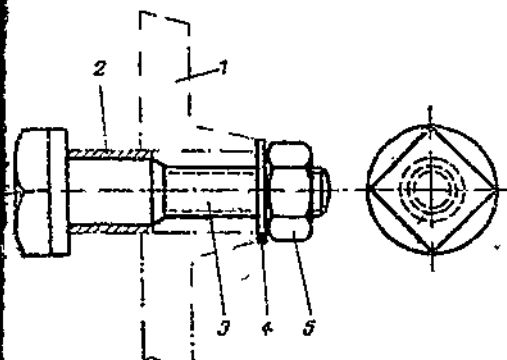


Рис. 42. Оправка для установки втулки подшипника

Крышка 5 устанавливается в это приспособление и зажимается винтом 2.

Замена шарикоподшипников у генераторов производится без особых затруднений.

Щетки должны прилегать к коллектору плотно и всей своей поверхностью. Старые, выщербленные, сработавшиеся с одной стороны, а также вковы установленные щетки необходимо притирать

к коллектору, чтобы выемка, получившаяся в щетке, точно совпадала с кривизной коллектора. Для этого на поверхность коллектора под щетку подкладывают полоску стеклянной бумаги или шкурки. Двигая ее взад и вперед, притирают поверхность щетки до тех пор, пока щетка не будет полностью соприкасаться с поверхностью коллектора. Так как каждая щетка помещается в щеткодержателе с некоторым люфтом и, кроме того, щеткодержатель слегка пружинит, то к концу притирки шкурку надо двигать только по направлению вращения коллектора. После притирки надо тщательно удалить из крышки стеклянную, угольную и наждачную пыль и протереть все детали тряпкой, смоченной в бензине или керосине.

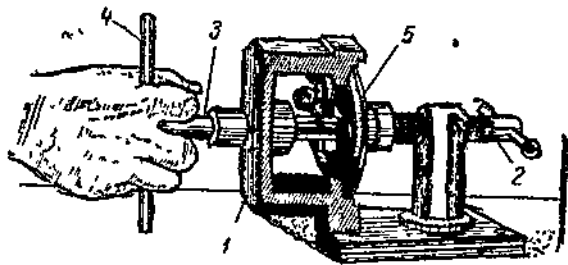


Рис. 43. Приспособление для обработки внутренней поверхности втулки подшипника

Такой способ притирки щеток хотя и прост, но требует значительной затраты времени и, кроме того, при неопытности рабочего не может дать вполне удовлетворительных результатов.

Лучшие результаты при меньшей затрате времени получаются при использовании для притирки щеток приспособления, применяемого для развертывания отверстий втулок (рис. 44). Вместо развертки в этом случае устанавливают валик, по диаметру равный диаметру коллектора, обтянутый лентой наждачного полотна

или стеклянной бумаги № 00. Крышку зажимают винтом, установленным навливают в щеткодержатели щетки, и валик начинают вращать с помощью рукоятки, изображенной в левой части рисунка.

Диаметр коллектора долго работавшей машины может несколько отличаться от нормального, поэтому после притирки щеток на приспособлении рекомендуется дополнительно притереть их в течение 3—5 мин. на самом коллекторе при холостой работе генератора (в качестве мотора) на 1 000—1 200 об/мин.

Работа генератора и стартера в большой мере зависит от правильно выбранного давления щеток на коллектор. При слишком

слабом нажиме щетки будут подскакивать, что ведет к искрению и увеличению переходного сопротивления; при чрезмерном же нажиме создаются большие потери на трение, быстро изнашиваются щетки и коллектор.

Наивыгоднейшая величина нажима 500—600 г для щеток генератора и 900—1 200 г для стартера. Для проверки силы нажатия следует пользоваться динамометром.

Рис 44. Приспособление для притирки щеток

Подобрать нужную степень нажатия в большинстве случаев удается распрямлением или сгибанием пружины. Негодные пружины следует заменить.

Состояние изоляции проверяют контрольной лампой. Если состояние изоляции вызывает сомнение, щеткодержатель нужно разобрать, вынуть изоляционную деталь, прочистить и протереть. Очистки детали от грязи и угольной пыли часто бывает достаточно, чтобы восстановить ее изолирующие свойства. Если же это не поможет и деталь окажется непригодной, следует изготовить новую по образцу старой из кусочка фибры, эбонита, гетинакса или прессшпана. Прессшпан полезно проварить в масле или промазать изоляционным лаком.

Ремонт крышки со стороны привода

Исправная крышка со стороны привода не должна иметь трещин, должна быть крепкой в механическом отношении, плотно и без люфта сидеть в гнезде корлуса и иметь исправную, не разработанную подшипниковую втулку или кольцо шарикоподшипника.

Ремонт крышки в основном сводится к замене шарикоподшипников или подшипниковых втулок, а также к чистке масляных каналов и фитилей. Проводится он точно так же, как и при ремонте крышки со стороны коллектора.

Сборка генератора и стартера

Сборка генераторов и стартеров производится после окончания монтажа отдельных частей и узлов их и проверки результатов монтажа. Сборка, как и разборка, производится в определенной последовательности.

Последовательность сборки генераторов типа ГБФ, ГБТ и ГМ следующая.

1. На корпус со стороны коллектора устанавливается крышка.
2. В соответствии с типовой схемой производится соединение проводов, идущих к щеткам, катушкам, реле и пр.
3. На вал якоря напрессовывается крышка со стороны привода; при этом у генераторов ГБТ и ГБФ-4105 после запрессовки на вал якоря устанавливается кольцо упора, а в канавку на конце вала, выступающем из крышки, устанавливается и обжимается разжимное кольцо.
4. Якорь вместе с надетой на его вал крышкой вставляется внутрь корпуса; проходящие через корпус стяжные болты затягиваются гайками.
5. Устанавливается приводной шкив или приводная шестерня.
6. Надевается и укрепляется защитная лента.

Сборка генераторов типа ГАУ должна проводиться в следующем порядке.

1. На вал якоря напрессовывается крышка со стороны коллектора, устанавливается упорная шайба и в торец вала якоря ввертывается винт.
2. Устанавливаются разжимное упорное кольцо, плоская стальная шайба и крышка с бумажной прокладкой, закрывающая гнездо шарикоподшипника.
3. Якорь вставляется в корпус.
4. Все провода соединяются в соответствии со схемой.
5. На вал якоря надевается крышка со стороны привода и затягиваются гайками проходящие через корпус стяжные болты.
6. Надевается и укрепляется защитная лента.

Другие типы генераторов собираются аналогичным путем.

Для стартера типа МАФ-4006 рекомендуется следующий порядок сборки.

На вал якоря надевается крышка со стороны привода, и якорь вместе с крышкой вдвигается в корпус. Затем на корпус устанавливается крышка со стороны коллектора, и обе крышки стягиваются двумя шпильками. После этого устанавливаются щетки, выключатель, и на вал якоря надевается бендикс. Сборка заканчивается установкой и закреплением на корпусе защитной ленты.

При сборке стартера типа МАФ-4007 прежде всего на вал якоря устанавливается средний подшипник с диском, а затем башмак и крышка со стороны привода.

Якорь с надетой крышкой вдвигается в корпус. После этого устанавливается крышка со стороны коллектора, и обе крышки стягиваются шпильками, проходящими через корпус.

В щеткодержатели устанавливаются щетки и надевается защитная лента.

При сборке генератора или стартера на полуоси якоря надеваются металлические шайбы и внутренние кольца шарикоподшипников (если они имеются у данного типа машины). Шайбы предохраняют коллектор и лобовые части ротора от проникания

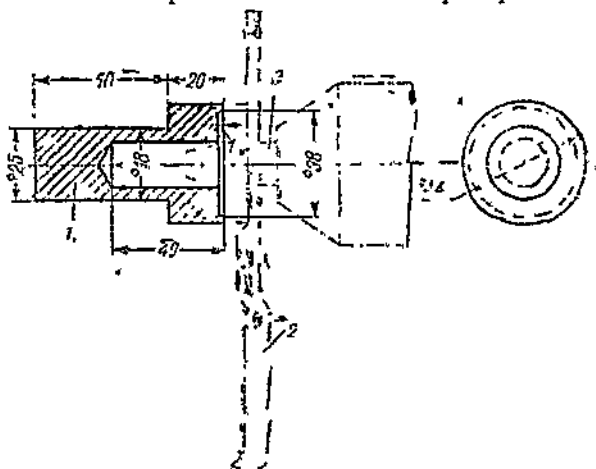


Рис. 45. Оправка для насадки подшипниковых колец для ГБТ и ГБФ:
1 — оправка; 2 — крышка; 3 — вал якоря

в них смазки из подшипника. Насадка шарикоподшипниковых колец производится с помощью оправки, имеющей форму трубки. Внутренний диаметр трубки должен быть на 1—2 мм больше диаметра вала якоря. Кольцо насаживается на вал ударами молотка по концу оправки, которая другим концом упирается в кольцо шарикоподшипника.

Специальная оправка для насадки крышки с шарикоподшипником генераторов ГБТ, ГБФ и аналогичных им изображена на рис. 45.

Устанавливать якорь в корпус необходимо очень осторожно, чтобы не повредить изоляцию обмоток, железо якоря, коллектор и щетки. Когда якорь будет помещен (с одной из крышек) внутри корпуса, надо проверить правильность расположения полюсных башмаков и убедиться в том, что они закреплены прочно без перекосов. Якорь ни в коем случае не должен цепляться за полюс. Между полюсом и якорем должен быть зазор, одинаковый

во всех точках. Величины нормальных зазоров приведены в приложении 1; зазор проверяется щупом или калиброванной конусообразной пластинкой.

Чтобы не повредить щетки во время установки якоря, их лучше всего вынуть на время из щеткодержателей, а все щеткодержатели приподнять проволоочными крючками. После установки якоря щеткодержатели осторожно опускают на коллектор и вставляют в них щетки.

Крышки устанавливают так, чтобы их установочные выступы вошли в соответствующие установочные вырезы, имеющиеся в корпусе.

Стяжные болты и болт в торце вала якоря лучше всего затягивать торцовым ключом.

Если при вращении от руки в обе стороны якорь не будет заедать (при отсутствии поперечного люфта), значит он установлен правильно.

Продольный люфт не должен превышать 0,5 мм для генераторов и 1—2 мм — для стартеров. Для получения нормального продольного люфта на вал якоря надевают металлические шайбочки нужной толщины.

После регулировки продольного люфта проверяют качество сборки. Для этого генератор или стартер присоединяют к аккумулятору, включая плюс машины к плюсу аккумулятора, а минус — соответственно к минусу, и заставляют работать генератор мотором. Во время проверки внимательно прислушиваются к ходу машины, выясняют, нет ли заеданий, цепляний и других дефектов. Одновременно измеряют величину тока холостого хода и сопоставляют с нормальным для данной машины током. При подозрительных шумах, скрипах и пр. машину разбирают, отыскивают дефект и устраняют его.

По окончании проверки сборки устанавливают защитную ленту. Чтобы внутрь машины не попадали пыль и грязь, на ленту помещают прокладку из картона. Стык ленты должен быть расположен так, чтобы под ним не было щеточных окон.

Полное испытание генератора или стартера производится обычно на специальных установках — стендах. В небольших ремонтных мастерских таких стендов, как правило, не имеется, поэтому приходится ограничиться предварительным испытанием. Генератор запускают мотором, а стартер проверяют на холостом ходу; затем монтируют их непосредственно на ту машину (автомобиль или трактор), с которой они были сняты, и испытывают в рабочих условиях.

РЕЛЕ И РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Типы реле и регуляторов напряжения

Для работы с авто-тракторными генераторами отечественного производства применяются реле и регуляторы напряжения следующих типов.

Реле обратного тока — ЦБ-4118; предназначено для работы генераторами типа ГБФ, ГЛ и ГМ. Имеет две обмотки — шунтовую из провода ПЭ 0,17 мм и сериесную (токовую) — из провода ПЭ 1,81 мм. Общий вид реле приведен на рис. 46, где 1 — пружина, регулирующая натяжение якоря; 2 — якорная пластина; 3 — ярмо; 4 — сердечник электромагнита; 5 — катушка с обеими обмотками (сериесная обмотка расположена поверх шунтовой).

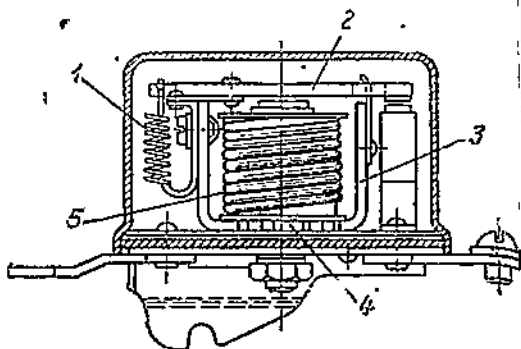


Рис. 46. Реле обратного тока ЦБ-4118

Максимальное реле (реле заряда) — РЗ-69; устанавливается совместно с реле обратного тока ЦБ-4118 на генераторах ГЛ-41. Имеет только одну сериесную обмотку из провода ПБД 1,81 мм и добавочное сопротивление.

Реле РЗ-69, кроме обмотки, ничем от реле ЦБ-4118 не отличается. Добавочное сопротивление намотано из голой нихромовой проволоки 0,8 мм, включено в цепь возбуждения и замыкается контактами реле накоротко при увеличении нагрузки на генератор.

Регулятор напряжения ВР-4550; применяется на генераторах ГБТ и ГА (рис. 47). На сердечнике расположены три обмотки: O — шунтовая из медной проволоки ПЭ 0,4—0,41 мм, R_H — добавочная к шунтовой — из константовой проволоки ПЭК или ПЭКБ 0,35 мм и R_d — дифференциальная (ускоряющая) из константового провода 0,15—0,165 мм. Кроме того, в регуляторе имеет

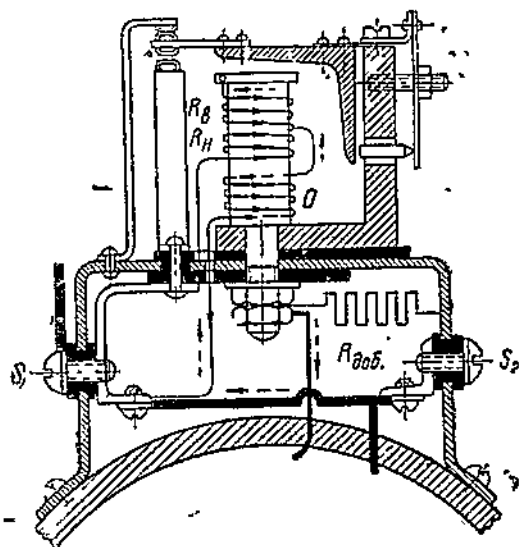


Рис. 47. Основные части регулятора напряжения ВР-4550:

O — основная обмотка; R_H — добавочная обмотка; R_d — дифференциальная обмотка; $R_{доб.}$ — добавочное сопротивление; S_1 и S_2 — выводные контакты

ся добавочное сопротивление $R_{доб.}$, включаемое в цепь возбуждения генератора. Оно расположено под основанием регулятора. Якорек-вибратор имеет двусторонний контакт, соединяющийся с

верхним или нижним неподвижным контактом в зависимости от положения якорька. Основные части регулятора изображены на рис. 48, где 1 — винты, крепящие якорек 2 к ярму с помощью регуливающей пластинки 3; 4 — контактная пластина якорька с двухсторонним контактом; 5 — регулировочная гайка, изменяющая

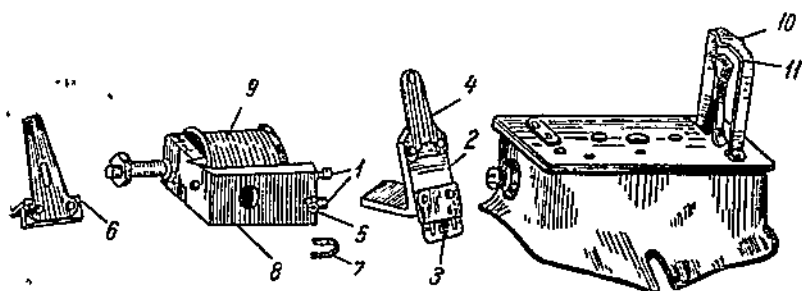


Рис. 48. Регулятор напряжения ВР-4550

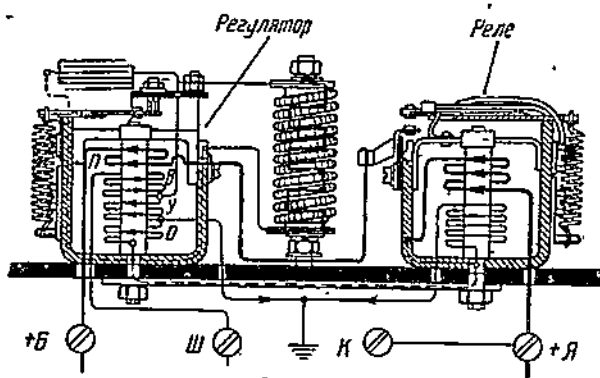


Рис. 49. Реле-регулятор РРА-4574

натяжение пружины 6; 7 — якорь; 8 — ярмо; 9 — катушка с тремя обмотками; 10 и 11 — верхний и нижний неподвижные контакты.

Реле-регулятор РРА-4574 работает с генераторами типа ГА-4560 и ГА-4561 (рис. 49). Реле-регулятор состоит из двух частей — реле обратного тока и регулятора напряжения. Реле — двухобмоточное, аналогично описанному выше. Последовательная обмотка из провода ПВД — 3,53 мм; шунтовая — ПЭ 0,25 мм.

Регулятор напряжения имеет четыре обмотки: О — основную

намагничивающую (ПЭ 0,25 мм и ПКЭБО 0,29 мм), $У$ — ускоряющую (ПЭ 0,23 мм и ПКЭБО 1 мм), включаемую параллельно обмотке возбуждения генератора, $В$ — выравнивающую (ПЭ 1 мм) и $П$ — корректирующую (ПБД 3,53 мм), включаемую последовательно в цепь генератора. Добавочное сопротивление помещено между реле и регулятором на общей доске.

Реле-регулятор РРА-44 рассчитан на работу с генератором ГА-27. Устроен точно так же, как реле-регулятор РРА-4574, имеет те же обмоточные данные. Отличается лишь схемой соединения реле-регулятора: у РРА-4574 с массой соединен минус общей схемы, а у РРА-44 — плюс.

Реле-регулятор РРА-336 применяется на генераторах Г-55. Реле двухобмоточное, регулятор четырехобмоточный. Схема соединений приведена на рис. 50. Назначение обмоток то же, что у реле-регулятора РРА-4574.

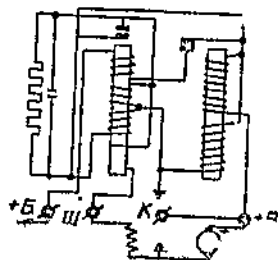


Рис. 50. Схема реле-регулятора РРА-336

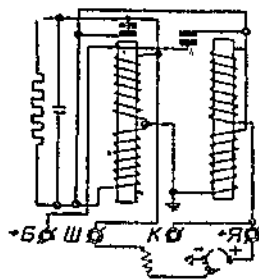


Рис. 51. Схема реле-регулятора РРА-257

Реле-регулятор РРА-257 предназначается для генераторов Г-43. Отличается от РРА-336 отсутствием последовательной и выравнивающей обмоток на сердечнике регулятора. Данные те же, что у РРА-336. Схема соединений показана на рис. 51.

Реле-регулятор РРТ-4576, применяемый с генераторами ГТ-4563, имеет, кроме реле обратного тока и регулятора напряжения, еще ограничитель тока (рис. 52). Реле — двухобмоточное, аналогично применяемым в других типах реле-регуляторов и отличающееся от них только обмоточными данными. Регулятор напряжения, как и в предыдущих случаях, имеет четыре обмотки. Ограничитель тока имеет основную — последовательную — обмотку, включаемую в цепь генератора и ограничивающую величину тока генератора, не допуская его перегрузки. Кроме нее, имеется еще ускоряющая (тонкая) обмотка. Добавочное сопротивление помещается между ограничителем тока и реле и является общим для ограничителя и регулятора напряжения. Реле-регулятор собирается на общем основании и монтируется отдельно от

тератора. Добавочное сопротивление выполнено из константа-
вой проволоки, намотанной на асбестовый шнур. Последний
своею очередь намотан на фарфоровый цилиндр.
Подробные данные о реле и регуляторах напряжения различ-
ных типов приведены в приложении 3.

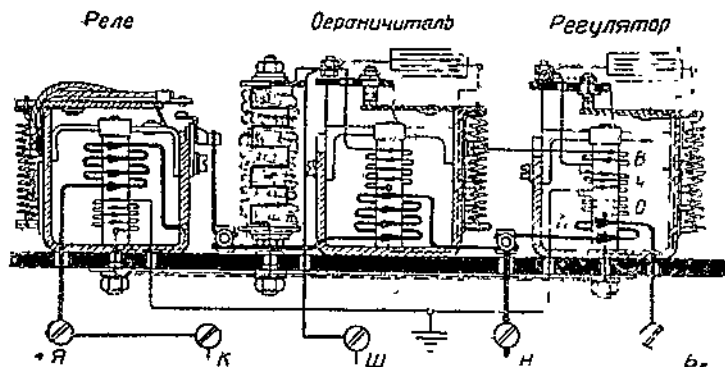


Рис. 52. Реле-регулятор РР1-4576

Технические требования, предъявляемые к реле и регуляторам напряжения

К исправным реле и регуляторам предъявляются следующие требования.

1. Реле обратного тока должно включать генератор только после того, как он разовьет напряжение, достаточное для заряда аккумулятора. Для 6-вольтовых генераторов и аккумуляторов включение должно происходить при напряжении 7—8 вольт, а для 12-вольтовых — при 12,5—13,5 вольт.

Обратный ток, производящий выключение генератора, должен находиться в пределах 0,5—2,5 ампера (напряжение аккумулятора 12—6,6 вольт).

2. Максимальное реле типа РЗ-69 должно включаться при силе тока 8—9 ампер и выключаться при токе 6—7 ампер.

3. Регуляторы всех типов должны обеспечивать постоянное напряжение в пределах, установленных для тех типов машин, с которыми они работают (при холостом ходе у 6-вольтовых машин — 6—7,5 вольт, у 12-вольтовых — 14,7—15,3 вольт; при нагрузке у 6-вольтовых машин — 6—7 вольт, у 12-вольтовых — 12,2—12,8 вольт).

4. Все части реле и регуляторов должны быть целыми, не иметь трещин и других дефектов, понижающих их механическую прочность.

5. Все детали должны быть совершенно чистыми, без следов грязи или ржавчины.

6. Контакты реле и регуляторов должны быть исправными, поверхности контактов — ровными и не обгоревшими. Высота контактов должна быть не менее 0,5 мм. Величина воздушных зазоров между контактами при разомкнутом состоянии и между якорьком и сердечником при разомкнутых контактах приведена в таблице.

Величина зазоров в реле и регуляторах (в мм)

Наименование деталей	Зазор между якорьком и сердечником			Зазор между кон- тактами при разо- мкнутом реле	Зазор между кон- тактами, вибратором и нижним контакт- том при замкнутых верхних контактах
	при замкну- тых контакт- тах	при разомкну- том реле	при замкнутых верхних кон- тактах		
Реле ЦБ-4118	0,5±0,25	—	—	0,75±0,15	0,2—0,25
Регулятор ВР-4550	—	—	0,4—0,5	—	—
Реле РРА-4574	—	2,1±0,1	—	0,7±0,1	—
Регулятор РРА-4574	—	—	1,9±0,1	—	—
Реле РРА-44	—	2,1±0,1	—	0,7±0,1	—
Регулятор РРА-44	—	—	1,9±0,1	—	—
Реле РРТ-4576	—	2,1±0,1	—	0,7±0,1	—
Регулятор РРТ-4576	—	—	1,9±0,1	—	—
Ограничитель РРТ-4576	1,9±0,1	—	—	—	—
Реле РРА-336	1,7—2,2	—	—	0,6—1,0	—
Регулятор РРА-336	1,6—1,9	—	—	—	—
Реле РРА-257	1,7—2,2	—	—	0,6—1,0	—
Регулятор РРА-257	1,6—1,9	—	—	—	—
Реле РЗ-69	0,5±0,25	—	—	0,75±0,15	—

7. Обмотки катушек реле и регуляторов должны быть целыми и не иметь обрывов или коротких замыканий между витками. Изоляция обмоточного провода не должна быть обуглена. Сопротивление обмоток должно соответствовать нормальной величине (см. приложение 3).

8. Изоляция обмоток должна выдерживать испытание на пробой между обмоткой и корпусом и между обмотками (при отсоединенных концах обмоток) переменным током напряжением 500 вольт.

Характерные повреждения реле и регуляторов приведены в приложении 4.

Реле или регулятор, поступивший в ремонт, прежде всего осматривают и выявляют все детали, которые нужно заменить вследствие механических повреждений. Особенно внимательно следует осматривать контакты и зазоры между ними.

Четкость работы реле или регулятора проверяется на работающем генераторе; испытание производят на генераторе того типа, для работы с которым предназначены реле или регулятор.

Очень часто реле или регулятор отказывается работать только

тому, что в них нарушена регулировка. Поэтому, если выход из строя вызван не механическим повреждением какой-либо детали, можно попытаться отрегулировать данный автомат. Методы регулировки приведены в разделе «Регулировка реле и регуляторов напряжения».

Целость обмоток и исправность изоляции проверяется одним из методов, рекомендованных для проверки генераторов. Необходимо знать, что короткое замыкание между витками, если оно охватывает небольшую часть их, не отражается на работе прибора в значительной степени, как, например, в якоре генератора или трансформатора магнето. Поэтому отклонение на 10—15% от нормального сопротивления обмотки можно считать вполне допустимым.

При проверке изоляции нужно отключить концы обмоток, соединенные с корпусом, иначе при испытании прибор покажет, что изоляция полностью пробита.

После определения всех дефектов производится, если это необходимо, частичная или полная разборка реле или регулятора. Полная разборка производится, если требуется смена ярма, перемотка катушки и т. п. В остальных случаях ограничиваются съемкой деталей, которые нужно заменить или отремонтировать.

Разборка реле и регуляторов напряжения

Разборка реле обратного тока типа ЦБ-4118 производится в следующем порядке.

1. Снимается пружина.
2. Отворачивается крепежный винт и снимается якорь.
3. Отворачиваются гайки с конца сердечника снизу реле и снимается ярмо с сердечником и катушкой.
4. Если катушка требует замены или перемотки, с ярма снимаются сердечник и катушка. Для этого сердечник вытесняется или выколачивается из ярма ударами молотка по оправке.
5. Выдавливаются или выбиваются зацепки и снимается стойка неподвижным контактом.

Разборка максимального реле РЗ-69 производится в том же порядке, как и ЦБ-4118.

При разборке регулятора напряжения ВР-4550 поступают следующим образом.

1. Отвинчивают два винта 1 (см. рис. 48) и снимают якорек 2 пластинками 3 и 4.
2. Гаечным ключом отворачивают регулировочную гайку 5, снимают пружину 6 и из ярма вынимают ячико 7. Если регулировочная гайка залита оловом, его предварительно снимают паяльником.
3. Отворачивают гайку винта, служащую для присоединения обмотки возбуждения и расположенную снизу регулятора.
4. Отверткой отворачивают крепежный винт и снимают выносное сопротивление и ярмо 8 с обмоткой 9.
5. Если по ходу ремонта требуется перемотка или замена катушки, ярмо зажимается в тисках так, чтобы винт располагался

сверху, а катушка снизу, и сердечник с помощью выколота (рис. 53) выбивается из ярма. После этого обмотка снимается с сердечника.

6. Удаляют заклепки и снимают стойку с контактами и изоляционную пластину.

Аналогичным порядком производится разборка реле и регуляторов других типов.

Ремонт реле и регуляторов напряжения

Ремонт реле и регуляторов в основном сводится к замене деталей, имеющих механические повреждения, замене дефектных контактов и ремонту обмоток.

Замене подлежат детали, имеющие изломы, трещины и другие дефекты, которые могут вредно отражаться на работе реле и регулятора. Все детали реле и регуляторов крайне просты и могут быть изготовлены в любой ремонтной мастерской из имеющихся материалов.

В тех ремонтных мастерских, где ремонтируются десятки аппаратов, необходимо создать некоторый запас наиболее часто расходующихся деталей. Это позволит не только ускорить ремонт, но и повысить его качество.

Контакты, применяемые в реле и регуляторах, изготавливаются преимущественно из серебра. Серебро предварительно отливается или отковывается в форме палочки. Диаметр палочки должен соответствовать диаметру будущих контактов, с учетом того, что некоторая часть материала израсходуется при обточке и шлифовке.

Контакты укрепляются двумя способами — напайкой и наклепкой. Контакты, находящиеся на контактных винтах, укрепляют напайкой, а контакты, имеющиеся на тонких латунных стойках подвижных якорьках и плоских пружинах, — наклепкой или обжимкой.

Чтобы изготовить предназначенный для напайки контакт, от палочки серебра отпиливают лобзиком кружок соответствующей толщины. Одну из поверхностей кружка (будущую рабочую поверхность) зачищают личным напильником и шлифуют тонкой стеклянной бумагой.

Контакты для наклепки изготавливают следующим образом. В серебряной палочке выпиливают личным напильником и лобзиком хвостовик, предназначенный для расклепки. Высота хвостовика и его

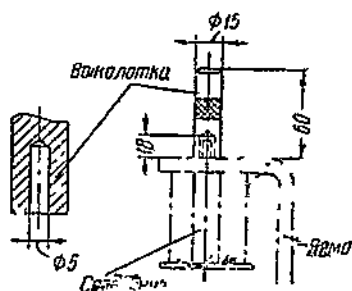


Рис. 53. Выколотка для удаления сердечника реле

Диаметр должны быть 1,5—2 мм. Серебряную палочку перепиливают затем лобзиком так, чтобы шляпка контакта имела высоту от 0,5 до 1 мм. Вставляют хвостовик в отверстие стальной шпильки и ударяют молотком по шляпке контакта. Это дает возможность придать контакту более правильную форму и, если нужно, увеличить диаметр шляпки. Затем контакт зажимают хвостовиком в патрон электрической или ручной дрели и, вращая ее, обтачивают плоской личинкой пилой рабочую и боковую поверхности контакта. Контакты вибрационных регуляторов напряжения должны иметь сферическую поверхность, а контакты реле обратного тока и максимальных реле — ровную и плоскую.

После обточки и придания нужной формы рабочую поверхность контакта шлифуют тонкой стеклянной бумагой.

Перед установкой нового контакта остатки старого, негодного контакта необходимо удалить. Старый наклепанный контакт выковыривается, а напаянный полностью спиливается.

При наклепке контакт вставляется в отверстие, в котором находился старый контакт, после чего хвостовик расклепывается ударами молотка.

Напайка нового контакта производится следующим образом. Контактный винт вставляется в разлучину державки. На зачищенную поверхность винта, на которой должен находиться контакт, надется кусочек припоя и немного буры; все это вносится в пламя паяльной лампы. Когда припой расплавится и растечется по всей зачищенной поверхности, на нее пинцетом накладывается контактный кружок, и винт снова вносится в пламя. Через 5—30 сек. процесс припайки будет закончен, и кружок окажется припаянным к винту. После этого контакт в раскаленном виде опускают в сосуд с водой. Напаянный контакт опиливается с боков плоским напильником, рабочая же поверхность его сначала зачищается надфилем, а затем тонкой шкуркой.

В качестве припоя служит сплав, состоящий из двух весовых частей серебра и одной части латуни. Расход припоя составляет примерно 1 г на 20—25 контактов.

Если старый контакт сохранился, т. е. толщина его не менее 0,5 мм, но рабочая поверхность имеет неровности (нагар, следы спекания и т. п.), то такой контакт можно не менять, а ограничиться зачисткой его рабочей поверхности надфилем или мелкой шкуркой.

Если контакты закреплены в своих гнездах непрочтно и качаются, их следует расклепать или обжать плоскогубцами.

Для изготовления серебряной палочки можно использовать отходы, получаемые при изготовлении контактов, а также лом серебра. На каждую палочку надо иметь 10—15 г металла. Для плавки берут кусок плотного березового угля, делают в нем углубление и в это углубление помещают собранный металл. Сверху углубление закрывают крышечкой из другого куска угля. Все это вносят в пламя паяльной лампы. Для ускорения процесса плавки

куски серебра и опилки посыпают смесью, состоящей из двух весовых частей буры и одной части селитры. Плавка продолжается 10—15 мин. Расплавленное серебро выливают в железную форму, смазанную минеральным маслом. Из отлитого бруска отковывают круглый прутки диаметром 4—6 мм.

* Повреждения в обмотках регуляторов и реле могут быть двух родов: 1) перегорание обмоток вследствие повреждения изоляции провода и короткого замыкания в витках, 2) обрыв обмотки в витках или выводных проводниках, припаянных к основанию и другим частям реле или регулятора. Перегорание чаще всего наблюдается в основной намагничивающей, стабилизирующей и ускоряющей обмотках.

Для устранения этих дефектов требуется перемотка всей катушки или части ее.

При перемотке прежде всего с корпуса катушки удаляется неисправная обмотка. Если на катушке имеется несколько обмоток, причем неисправная находится под исправной, приходится удалять также и верхнюю, исправную обмотку.

Снятый провод проверяется. Повреждения в проводах, имеющих хлопчатобумажную изоляцию, устраняются, как и в проводах якорей генераторов. Толстые эмалированные провода, имеющие небольшие местные дефекты в изоляции, можно реставрировать, покрывая поврежденные места двумя-тремя слоями лака и затем тщательно высушивая их. Для тонких проводов, особенно если изоляция повреждена на большом протяжении, такой метод реставрации себя не оправдывает. В этом случае места повреждений длиной более 3—4 см надо вырезать, а оставшиеся концы спаять. Место соединения покрывается слоем тонкой папиросной бумаги и пропитывается изоляционным лаком. Уменьшение общей длины обмоточного провода, если оно не превышает 5%, не скажется практически на дальнейшей работе реле и может быть компенсировано соответствующей регулировкой. Однако, если провод после реставрации уменьшится больше чем на 5%, к нему следует припаять дополнительный кусок провода такого же диаметра. Для этого можно использовать обмотку со старого, негодного реле.

Для реставрации константанового провода с поврежденной эмалевой изоляцией поступают следующим образом. Провод присоединяют к какому-либо источнику тока, подбирая величину тока так, чтобы провод накалился докрасна. Такое нагревание производят два-три раза по 3—5 сек. После каждого нагревания провод охлаждают. При подобной обработке на поверхности провода образуется окалина, представляющая собой достаточно хорошую изоляцию.

Намотку обмоток из тонких проводов можно производить вручную, однако это занимает больше времени, чем намотка на станке, и требует от намотчика большого внимания и напряжения; кроме того, ручная намотка не всегда обеспечивает надлежащее

качество обмотки. В качестве простейшего намоточного станка, как показано выше, можно использовать ручную дрель. ;

Толстые обмотки, имеющие небольшое количество витков, наматываются вручную.

Перед намоткой следует удалить с катушки электромагнита остатки изоляции, ржавчину, засохший клей и т. п. Поврежденные изоляционные шайбы должны быть заменены новыми, вырезанными из фибры или прессшпана.

Все обмотки следует наматывать в одном направлении, плотно укладывая виток к витку. Провод не должен иметь петель и изломов. После намотки двух-трех слоев делается прокладка в один слой из тонкой бумаги. Она служит не только изоляцией между отдельными слоями, но и обеспечивает ровную намотку последующих слоев.

Для проверки правильности произведенной намотки надо замерить ее сопротивление. Оно должно быть равно (с отклонением не более 5—10%) той величине, которая указана в таблице для данного типа реле или регулятора. Обмотки соединяют между собой в точности по принципиальной схеме после сборки реле.

Сборка реле производится в порядке, обратном разборке.

Регулировка реле и регуляторов напряжения

Реле обратного тока ЦБ-4118. От работы реле в значительной степени зависит надежность всей системы электропитания. Поэтому на регулировку его после

ремонта следует обращать особое внимание. Регулировку можно производить как с работающим генератором (на стенде или на двигателе), так и с помощью специальной схемы (рис. 54). Последний способ значительно проще и дает, кроме того, лучшие результаты. В схему входят следующие элементы: 1 — аккумулятор напряжением 8—10 вольт; 2 — выключатель основной цепи; 3 — амперметр постоянного тока до 5 ампер для определения величины обратного тока; 4 — реостат сопротивлением 20—25 ом для регулировки тока размыкания;

5 — выключатель цепи серийной обмотки; 6 — вольтметр постоянного тока на 10—15 вольт для определения напряжения включения; 7 — реостат сопротивлением 30—40 ом для регулировки

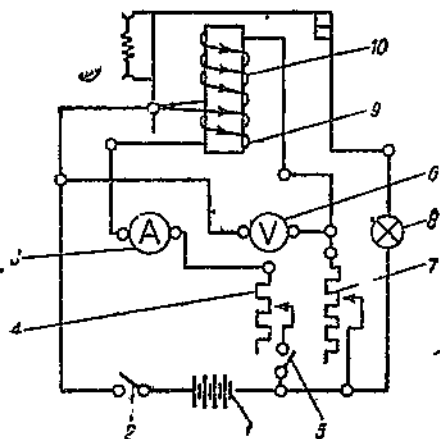


Рис. 54. Схема для регулировки реле обратного тока

напряжения включения; 8 — электрическая лампа для определения момента замыкания и размыкания контактов реле; 9 и 10 — обмотки регулируемого реле.

Реле обратного тока должно включать главную цепь при достижении генератором некоторого определенного напряжения (в зависимости от типа генератора, с которым оно должно работать) и размыкать эту цепь, когда через обмотку реле начнет проходить обратный ток заданной величины. Величина напряжения включения зависит от величины воздушного зазора между разомкнутыми контактами и от степени натяжения пружины. В свою очередь сила тока размыкания зависит от зазора между сердечником и якорем при замкнутых контактах и от степени натяжения пружины.

Регулировка реле обратного тока сначала производится на напряжение включения, а затем на силу тока размыкания.

Напряжение включения для 6-вольтового генератора составляет 7—8 вольт, для 12-вольтового — 12,5—13,5 вольта и для 24-вольтового — 25—27 вольт; величина тока размыкания для большинства машин берется в пределах 0,5—2,5 ампера.

Регулировка реле производится в такой последовательности. Ручки реостатов 4 и 7 (рис. 54) устанавливаются так, чтобы сопротивление было наибольшим, после чего включается рубильник 2. Далее выводят реостат 7, вследствие чего повышается напряжение на шунтовой обмотке реле. Напряжение доводят до нормальной величины (7—8 вольт). В этот момент должны замкнуться контакты реле, и лампа 8 зажжется.

Если замыкания контактов не произошло или контакты замкнулись при меньшем напряжении, необходимо, не трогая пружины, изменить зазор между контактами, подгибая ограничитель хода якоря. Если это не даст нужных результатов, изменяют натяжение пружины, подгибая ее кронштейн.

Когда реле отрегулировано на напряжение включения, включается выключатель 5 и выводится сопротивление реостата 4. Вследствие этого повышается сила обратного тока; в пределах 0,5—2,5 ампера контакты реле должны разомкнуться, а лампа 8 — погаснуть. Если размыкание происходит при силе тока, выходящей из указанных пределов, производят регулировку, изгибая стойку с неподвижным контактом. Если же изгибание окажется недостаточным, придется изменить натяжение пружины.

При изменении натяжения пружины несколько меняется регулировка на напряжение включения. Поэтому необходимо вновь проверить реле на напряжение включения и произвести дополнительную регулировку. После этого проверяют реле еще раз на величину тока выключения. Производя несколько таких повторных регулировок, достигают включения и выключения реле при заданных напряжении и силе тока.

По окончании регулировки реле устанавливают на генератор и проверяют четкость включения и выключения. Для этого гене-

ратору дают разные обороты и наблюдают за показаниями амперметра и вольтметра, подключаемого параллельно зажимам главной цепи. Проверку на четкость ведут 30 мин., в течение которых реле должно производить включения и выключения при заданных величинах напряжения и силы тока.

Максимальное реле РЗ-69 должно включать цепь при силе тока от 8 до 9 ампер и выключать ее при токе от 6 до 7 ампер. Для регулировки реле подгибают ограничитель хода якоря или стойку неподвижного контакта, а если это не даст желаемых результатов, изменяют натяжение пружины. Для регулировки используется тот же прибор (рис. 54), причем берется та часть схемы токопрохождений, которая образуется при включении выключателя 5.

Регулятор напряжения ВР-4550 должен поддерживать напряжение генератора на всем рабочем диапазоне оборотов и примерно на одном уровне в пределах от 6 до 7,5 вольт (при полной нагрузке напряжение должно быть не ниже 5,5 вольт).

Отремонтированный регулятор устанавливается для регулировки на генератор, с которым он должен работать. Генератор должен быть вполне исправным и выверенным. Если по какой-либо причине регулятор нельзя установить именно на этот генератор, нужно поставить его на другую машину, но обязательно того же типа, как и та, с которой регулятор работал ранее.

Удобнее всего использовать для регулировки специальный испытательный стенд. Если же такого стенда нет, генератор можно соединить с электромотором, имеющим приспособление для изменения числа оборотов, а также счетчик оборотов (тахометр). Можно также поставить генератор на автомобильный двигатель.

До установки регулятора на генератор проверяют зазоры между якорем и сердечником и между средним и нижним контактами при замкнутом среднем и верхнем. Зазор между якорем и сердечником регулятора при замкнутых верхних контактах должен составлять 0,4—0,5 мм. Если зазор выходит из указанных пределов, то, подгибая или разгибая ножку стойки с верхним неподвижным контактом, добиваются получения указанной величины. Зазор между нижним неподвижным и подвижным контактами при замкнутых среднем и верхнем должен быть 0,2—0,25 мм. Регулируют этот зазор, сгибая или разгибая стойку с нижним неподвижным контактом.

Далее ослабляют пружину якорька; натяжение ее должно быть таким, чтобы средний контакт был только слегка прижат к верхнему.

После предварительной регулировки регулятор устанавливают на генератор и производят окончательную регулировку его при работе без нагрузки. Регулировку ведут при наименьших и наибольших оборотах, в пределах которых регулятор должен обеспечивать сравнительно постоянное напряжение. Для генераторов ГБТ такими оборотами являются 850 и 2100 в минуту, а для

ЕДВ — 700 и 1 800. При наименьших оборотах напряжение на зажимах генератора должно составлять 6—6,5 вольт, а при наибольших — 7—7,5 вольт.

Если при работе на первом режиме (850 и 700 об/мин.) напряжение будет меньше 6 вольт, нужно увеличить натяжение пружины. Наоборот, при напряжении, превышающем 6,5 вольт, натяжение пружины должно быть ослаблено. Когда будут получены хорошие результаты при этих оборотах, дают генератору обороты второго режима (2 100 или 1 800 в минуту) и производят дальнейшую проверку.

Если при этом напряжение будет выше 7,5 вольт, уменьшают зазор между нижним неподвижным контактом и средним, разгибая ножку стойки с нижним неподвижным контактом. Может оказаться, что подгибание стойки не даст положительных результатов. Тогда изменяют зазор между якорем и сердечником при замкнутых верхних контактах и весь процесс регулировки повторяют.

По окончании регулировки закрепляют регулировочный винт, запаивая его оловом, закрашивая резьбу краской или лаком или затягивая контргайку (в регуляторах новой конструкции).

Регулировка регуляторов других типов производится аналогичным методом с той лишь разницей, что для них берутся другие минимальные и максимальные обороты генератора и другие диапазоны изменения напряжения — в соответствии с типом машины, для которой предназначен тот или другой регулятор.

Обмоточные данные генераторов авто-тракторного типа

№ по порядку	Тип динамо	Для каких автомашин или тракторов предназначается	Общие данные						Обмотка якоря												Обмотка возбуждения						Щетки (в числителе—для главных щеток, в знаменателе—для третьей щетки)				
			мощность в ваттах	напряжение в вольтах	направление вращения	ток холостого хода в режиме работы мотора в амперах	вес в кг	система регулирования напряжения	типы реле или регулятора	число полюсов	число коллекторных пластин	марка провода	диаметр провода в мм	вес провода в г	число параллельных проводов	тип обмотки	шаг по полюсам	шаг по коллектору	число проводов в пазу	число витков в секции	число мертвых секций	Воздушный зазор в мм	число полюсов	общее число витков	число витков в одной секции	общее сопротивление всех катушек в омах (в числителе—горячее, в знаменателе—холодное)	марка провода	диаметр провода в мм	общий вес провода в г	марка	размер в мм
1	ГБФ-4105	Автомобили ПАЗ	60/80	6-8	Правое	7,0	7,4	Трехщеточная	Реле ЦБ-4118	14	28	ПЭБО	1,16	420	1	Петлевая	1-7	1-2	24	6	—	0,3	2	200	100	$\frac{1,32}{1,05}$	ПЭ	1,16	580	$\frac{M_1}{\Gamma_3}$	$\frac{20 \times 7}{20 \times 5,6}$
2	ГБФ-4600	Автомобили ЗИС-5, ЯГ-5	60/80	6-8	"	7,0	7,4	"	Реле ЦБ-4118	14	28	ПЭБО	1,16	420	1	"	1-7	1-2	24	6	—	0,3	2	200	100	$\frac{1,32}{1,05}$	ПЭ	1,16	580	$\frac{M_1}{\Gamma_3}$	$\frac{20 \times 7}{20 \times 5,6}$
3	ГМ-71	Автомобили М-1	100/130	6-8	"	6,5	7,4	Трехщеточная с добавочным сопротивлением	Реле ЦБ-4118	14	28	ПЭБО	1,30	380	1	"	1-7	1-2	20	5	—	0,3	2	270	135	$\frac{2,32}{1,84}$	ПЭ	1,00	560	$\frac{M_1}{\Gamma_2}$	$\frac{20 \times 7}{20 \times 5,6}$
4	ГЛ-41	Автомобили ЗИС-101	150	6-8	"	7,5	11,5	Трехщеточная с добавочным сопротивлением и реле зарядки	Реле РЗ-69, ЦБ-4118	17	33	ПБД	1,45	500	1	Волновая	1-5	1-17	12	3	1	0,425	4	392	98	$\frac{2,11}{1,6}$	ПЭ	1,16	1052	$\frac{M_1}{\Gamma_2}$	$\frac{22 \times 7}{22 \times 5}$
5	ГА-27	Автобусы ЗИС-8, ЗИС-21	250	12	"	5,5	18,0	Регулятор напряжения	РРА-4574 или РРА-44	21	41	ПБД	1,45	1470	2	"	1-6	1-21	12x2	3	1	0,5	4	1000	250	$\frac{8,06}{6,4}$	ГЭ	1,06	2200	M ₄	22x8
6	ГА-4561	Автобусы	250	12	"	5,5	18,0	"	Реле-регулятор РРА-4574	21	41	ПБД	1,81	1859	2	"	1-6	1-21	8x2	2	1	0,5	4	920	230	$\frac{8,0}{6,4}$	ПЭ	1,08	3000	M ₄	22x8
7	ГА-4560	"	250	12	"	5,5	18,0	"	РРА-4574 или РРА-44	21	41	ПБД	1,45	1470	2	"	1-6	1-21	12x2	3	1	0,5	4	1000	250	$\frac{8,06}{6,4}$	ПЭ	1,00	2200	M ₄	22x8
8	ГТ-4563	Автобусы и катеры	1000	24	"	6,5	14,1	"	Реле-регулятор РРТ-4576	21	42	ПБД	1,81	2700	1	Петлевая	1-6	1-2	20	5	—	0,4	4	2000	500	$\frac{31,8}{24,9}$	ПЭ	1,00	8000	Г ₂	18x10
9	ГБТ-4561	Тракторы СХТЗ-ХТЗ	65	6,5	"	6,5	7,5	"	Регулятор ВР-4550	14	28	ПЭБО	1,16	420	1	"	1-7	1-2	24	6	—	0,3	2	270	135	$\frac{2,32}{1,84}$	ПЭ	1,00	580	M ₁	20x7
10	ГБТ-4541	Тракторы СХТЗ-ХТЗ и «Универсал»	65	6	Левое	6,5	7,4	"	ВР-4550	14	28	ПЭБД	1,16	420	1	"	1-7	1-2	24	6	—	0,3	2	270	135	$\frac{2,32}{1,84}$	ПЭЛ	1,00	580	M ₁	20x7
11	ГБТ-4596	Тракторы СХТЗ-НАТИ	65	6	"	6,5	7,4	"	ВР-4550	14	28	ПЭБД	1,16	420	1	"	1-7	1-2	24	6	—	0,3	2	270	135	$\frac{2,32}{1,84}$	ПЭЛ	1,00	580	M ₁	20x7
12	ГАУ-4101 и ГАУ-4101-III	Тракторы ЧТЗ Ю-60 и СГ-60	100	6	Правое	5-6,5	10,5	"	ВР-4550	17	33	ПЭБО	1,35	580	1	Волновая	1-5	1-17	16	4	1	0,425	4	570	142,5	$\frac{4,17}{3,16}$	ПЭ	1,00	1000	M ₁	22x7
13	ГАУ-4684	Тракторы ЧТЗ С-65 и СГ-65	100	6	Левое	5-6,5	10,5	"	ВР-4550	17	33	ПЭБО	1,35	580	1	"	1-5	1-17	16	4	1	0,425	4	570	142,5	$\frac{4,17}{3,16}$	ПЭ	1,00	1000	M ₁	22x7
14	Г-55	Тракторы ЧТЗ транспортного типа	100	6	"	6,5	10,5	"	РРА-336	17	33	ПЭБО	1,35	580	1	"	1-5	1-17	16	4	1	0,425	4	570	142,5	$\frac{4,17}{3,16}$	ПЭ	1,00	1000	M ₁	22x7
15	Г-43	Тракторы СХТЗ-НАТИ транспортного типа	120	12-15	"	7	8,5	Трехщеточная с реле-регулятором	РРА-257	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—

Основные неисправности генераторов

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
1. Генератор не возбуждается: не реле при езде; не дает напряжения гаснет контрольная лампа при рабочем числе оборотов или дает показывающий ток, как и та же ам. 3—8).	1. Не выключается при езде; не дает напряжения гаснет контрольная лампа при рабочем числе оборотов или дает показывающий ток, как и та же ам. 3—8).	1. При замыкании выводов клеммы обмотки возбуждения с соответствующей щеткой генератор не возбуждается (см. 3—8).	1. Обрыв в обмотке возбуждения 2. Обрыв проводов, соединяющих обмотку возбуждения с щетками и выводами клеммами 3. Третья щетка (у трех-щеточного генератора) сломалась или не дает контакта	Разобрать генератор, проверить цепь обмотки возбуждения и устранить обрывы в катушке или соединительных проводах. Заменить щетку или испортить контакт
2. При замыкании выводов клеммы обмотки возбуждения с соответствующей щеткой генератор возбуждается помимо регулятора	2. При замыкании выводов клеммы обмотки возбуждения с соответствующей щеткой генератор возбуждается помимо регулятора	2. При замыкании выводов клеммы обмотки возбуждения с соответствующей щеткой генератор возбуждается помимо регулятора	1. Обрыв провода, соединяющего обмотку возбуждения генератора с регулятором 2. Обрыв в соединении регулятора с массой 3. Обгорели или окислились контакты регулятора 4. Предохранитель в цепи возбуждения сломался или имеет неплотный контакт	Устранить обрыв Проверить и исправить соединение с массой Прочистить контакты регулятора мелкой шкуркой Поставить предохранитель; зачистить у предохранителя контакты
3. Сильное искрение или обгорание в определенном месте коллектора	3. Сильное искрение или обгорание в определенном месте коллектора	3. Сильное искрение или обгорание в определенном месте коллектора	1. Обрыв или расхождение в одной из секций обмотки якоря 2. Распайка петушков коллектора	Устранить обрыв, перематывать якорь Запаять петушки или перематывать якорь

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
		4. Коллектор почернел и имеет следы ненормального искрения	1. Плохо пригнаны щетки 2. Щетки заедают в щеткодержателях 3. Замаслился коллектор 4. Щетки изношены или поломаны 5. Слишком слабый нажим щеток 6. Коллектор давно не чистился	Пригнать щетки Устранить заедание Протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине Заменить щетки Проверить и отрегулировать нажим щеток Протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине, в случае необходимости прошифовать его толкой стеклянной шкуркой
	5. Быстрое обгорание и почернение коллектора после чистки его шкуркой; слюдяная изоляция местами таходится на одном уровне с пластинами	6. Генератор не вращается	1. Сильный износ коллектора и выступание между пластинами слюдяной изоляции	Прочистить коллектор и выбрать слюду между пластинами на глубину 1 мм
	7. Ненормальный нагрев ремня и шкива		1. Разрыв ремня или цепи 1. Ремень буксует вследствие недостаточного натяжения	Исправить обрыв ремня или цепи Подтянуть ремень
	8. Подожженные места и пятна на крышках или корпусе генератора в месте касания кабелей		4. Гибкие кабели щеток касаются корпуса или арматуры генератора и замыкают накоротко якоря	Отгнуть и расправить якорные соединения так, чтобы они не касались корпуса и крышки

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
2. Генератор возбуждается только через несколько минут работы на больших оборотах	—	1. Коллектор загрязнен или почернен и имеет следы ненормального искрения	2. Замыкание на массу выводных клемм и щеткодержателей из-за отложения угольной пыли	Продуть и протереть генератор
			1. Остаточный магнетизм слишком мал или генератор намагничен в противоположном направлении	Намагнитить генератор от аккумулятора на ходу двигателя, замыкая реле дуговой, снять генератор с двигателя и запустить электродвигателем, соблюдая правильную полярность
			2. Соединение обмотки возбуждения не соответствует направлению вращения генератора	Пересоединить обмотку возбуждения
			3. В трехщеточном генераторе третья щетка установлена в обратном направлении	Переставить щетку
			4. Короткое замыкание или замыкание на массу в обмотке якоря	Перемотать якорь
			5. Короткое замыкание части витков обмотки возбуждения	Перемотать катушку возбуждения
			6. Короткое замыкание клемм или проводов главной цепи (до реле) на массу	Проверить провода и устранить замыкание
			1. Плохой контакт щеток с коллектором (см. дополнительный признак в 4-й таблице)	См. дополнительный признак в 4-й таблице

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
3. Аккумуляторная батарея не заряжается на ходу машины	1. Контрольная лампа продолжает гореть на ходу машины; амперметр показывает тот же ток, что и при неподвижном двигателе	2. Коллектор внешне находится в хорошем состоянии 1. См. неисправность «Генератор не возбуждается» 2. Генератор дает напряжение, но реле не включается, или включение реле не сопровождается появлением зарядного тока	1. Плохое соединение в контактах регулятора напряжения См. неисправность «Генератор не возбуждается» 1. Обрыв цепи генератора — аккумулятор 2. Неисправность амперметра 3. Неисправность реле 4. Разрегулировался регулятор напряжения	Зачистить контакты регулятора мелкой шкуркой Найти и устранить обрыв Заменить или исправить амперметр Проверить в мастерской регулировку реле Проверить регулировку регулятора напряжения в мастерской Подтянуть ремни
4. Зарядный ток аккумулятора слишком мал	1. Амперметр показывает величину тока меньше нормальной	1. Чрезмерный нагрев шпика и ремня 2. При включении стартера не развивается нормальной мощности; лампы горят с накалом	1. Пробоковывается шпиковый ремень генератора 1. Сульфатированный или вообще неисправный аккумулятор	Проверить и исправить аккумулятор; если повреждение устранить нельзя, — заменить аккумулятор Проверить регулировку регулятора напряжения в мастерской Передвинуть третью шестерню по направлению вращения
5. Зарядный ток аккумулятора слишком велик	1. Амперметр показывает слишком большую величину зарядного тока	1. У генераторов с регулятором напряжения на стойке лампы горят с накалом	2. Неправильная установка третьей шестерни (для трехшестерных генераторов) 1. Слишком разряженный аккумулятор	Подзарядить аккумулятор на зарядной станции

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
6. Зарядный ток при езде с равномерной скоростью колеблется, а иногда и прекращается	1. Стрелка амперметра сильно колеблется; сила света ламп сильно колеблется, а иногда и гаснет при езде с равномерной скоростью	2. У генератора напряжение очень сильно возрастает зарядный ток и наблюдается ослепительный перегрев генератора. Напряжение на лампочках значительно повышается	1. Разрегулировался регулятор напряжения 2. Соединяясь (связались) контакты регулятора напряжения 3. Провод, идущий от обмотки возбуждения к регулятору, замкнулся по месту контакта регулятора с соответствующей клеммой щеткой, например через массу 1. Неправильное положение третьей щетки 2. Короткое замыкание третьей щетки с ближайшей, главной по направлению вращения 1. Пробуксовка привода ремня 2. Неплотный (сжимающийся) контакт в месте возбуждения генератора или щеток с коллектором 3. Переключающееся короткое замыкание в якоре под действием центробежной силы или нагрева 3. Неплотный контакт в главной щетке	Проверить регулировку регулятора напряжения в мастерской Осмотреть и исправить регулятор Проверить и исправить проводку Подтянуть третью щетку вазда по направлению вращения Устранить замыкание Подтянуть ремень Осмотреть и проверить щетки возбуждения коллектора и щеток, а также контактные регулятора напряжения Перемогать якорь
				Проверить щетку и исправить дефект

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
7. Генератор раз- вывает чрезмерно большое напряжение или перегорают лампы	1. Лампы горят с перекалом и даже перегорают	Для трехщепочных гене- раторов: 1. При езде лампы горят с перекалом, а на стоян- ках тускло 2. Перегорают лампы и предохранитель в цепи воз- буждения Для генераторов с регу- лятором при езде без аккумулятора: 3. Перегорают лампы. Ге- нератор сильно перегре- вается	1. Неисправный или слиш- но сульфатированный ак- кумулятор 1. Плохой контакт в це- пи генератор-аккумулятор 2. Обрыв провода, или- щего к аккумулятору	Исправить или сменить аккумулятор Проверить и исправить контакты и клеммы за их подлой издержностью Устранить обрыв провода
8. Сильный раз- рядный ток при езде	Амперметр показы- вает больше 20 ам- пер разрядного тока	1. Лампы горят тускло	1. Скопилось (охладилось) контакты регулятора 2. Провод, идущий от обмотки возбуждения к ре- гулятору, замкнулся помя- то регулятора с соответ- ствующей главной щеткой 3. Разрегулирован регу- лятор возбуждения 1. Короткое замыкание в проводах	Осмотреть и исправить регулятор Проверить и исправить проводку Проверить регулировку регулятора Немедленно отключить батарею и устранить ко- роткое замыкание в про- водах
9. Сильный на- грев генератора	Пальцем горячим из- влекаемым лаком; на коллектора побежа- лые швы	1. При разборке генера- тора видны царапины на щетках и побежалые швы	1. Якорь задевает за по- люса 2. Ненормальный нагрев подшипников	Устранить механические неисправности Исправить или заменить подшипники

Неисправность	Основной признак	Дополнительный признак	Причина	Способ устранения
		2. Перегрывается коллектор 3. Якорь в какой-либо части или в целом сильно нагревается	1. См. неисправность «Генератор не возбуждается» 1-4 2. Неподходящий сорт щеток 1. Короткое замыкание в обмотке якоря 2. Замыкание секции якоря 3. Угловатость якоря, набившейся в промежутки между коллекторными пластинами	Заменить щетки Перемотать якорь Продуть и проточить якорь. Очистить промежутки между пластинами коллектора

Обмоточные данные реле и регуляторов напряжения

№ по порядку	Тип реле-регулятора	Назначение (с каким генератором должен работать)	Назначение обмотки	Провод		Общее количество витков	Число слоев	Число витков в слое	Вес провода	Сечение провода
				марка	материал					
1	Регулятор напряжения ВР-4550	ГБТ-4541, ГВГ-4596, ГАУ-4101, ГАУ-4101-Ш, ГАУ-4584	Основная Нижнего сопротивления Верхнего сопротивления Последовательная Шунтовая	ПЭ ПКЭБО ПКЭБО ПЭ ПЭ	Медь Константан " Медь "	300 — — 15 1 240	8 1 1 2 13	39 — — 7-8 94	21 2 0,5 21 10	2-2,5 8-10 70-80 0,005 36-40
2	Реле ЦБ-4118	ГБФ-4105, ГБФ-4600, ГЛ-41, ГМ-71, ГЛ-41	Последовательная Добавочн. сопротивл. Р е л е : Последовательная Шунтовая	ПБД Гольм ПБД ПЭ ПКЭБО	Медь Нихром Медь " Константан	30 — 15 1 530 51	4 — 2 15 1	8 — — 104 51	— — — 35 2	— — — 27-29 24
3	Реле РЗ-69		Регулятор напряжения: Последовательная Основная Ускоряющая Выравнивающая Добавочное сопротивление	ПБД ПЭ ПКЭБО ПЭ ПКЭБО ПЭ	Медь " Константан Медь Константан Медь	4 1 840 62 930 64 40	1 22 1 8 1 2	4 84 62 116 64 27	62 106 3 38 3 32	— 20-23 40-46 40-46 60-70 0,1-0,125
4	Реле-регулятор РРА-4574	ГА-4560 и ГА-4561	Данные те же, что у РРА-4574; с массой соединен +	ПКЭБО	Константан	—	—	—	5	80-88
5	Реле-регулятор РРА-44	ГА-27								

Назначение

Провод

№ по порядку	Тип реле-регулятора	Назначение (с каким генератором должен работать)	Название обмотки	Провод		диаметр в мм	Общее количество витков	Число слоев	Число витков в слое	Вес провода в г	Композитные данные в
				марка	материал						
6	Реле-регулятор РРТ-4576	ГТ-4563	Р е л е: Последовательная . . Шунтовая Регулятор на пражения: Последовательная . . Основная Ускоряющая Выравнивающая . . .	ПБД	Медь	3,53	15	2	8-7	150	0,003
				ПЭ	"	0,19	3 070	21	146	40	90-100
				ПКЭБО	Константан	0,23	155	2	90	4	100-110
				ПБД	Медь	3,53	2	1	2	30	0,0006
				ПЭ	"	0,23	3 700	32	116	112	80-90
				ПКЭБО	Константан	0,23	153	2	—	6	163-177
7	Реле-регулятор РРА-386	Г-55	О г р а н и ч и т е л ь т о к а: Основная (последовательная) Ускоряющая Добавочное сопротивление Р е л е: Последовательная . . Шунтовая	ПБД	"	3,53	12	2	5-7	78	0,002
				ПЭ	"	0,25	350	4	107-29	6,5	4,6-5
				ПКЭБО	Константан	0,14	188	2	94	2	230-250
				ПКЭБО	"	0,14	—	—	—	2,5	300
				ПБД	Медь	3,53	15	—	—	—	—
				ПЭ	"	0,39	750	—	—	—	6,4-7,1
				ПКЭБО	Константан	0,29	26	—	—	—	5,7-6,3

30898

№ по пор.	Тип реле-регулятора	Назначение (с каким генератором должен работать)	Название обмотки	Провод		Общее количество витков	Число слоев	Число витков в слое	Вес провода в г	Сопротивление в ом
				марка	материал					
8	Реле-регулятор РРА-257	Г-43	Регулятор напряжения:							
			Последовательная . .	ПВД	Медь	2,44	—	—	—	—
			Шунтовая	ПЭ	"	0,51	—	—	—	4,6—5,0
			Выравнивающая . . .	ПКЭБО	Константан	0,40	—	—	—	10,9—12,0
			Ускоряющая	ПЭ	Медь	1,00	—	—	—	0,09
			Выносное сопротивление	ПЭ	"	0,29	—	—	—	10,3—11,8
			От РРА-336 отличается отсутствием последовательной и выравнивающей обмоток на сердечнике регулятора	ПКЭБО	Константан	0,29	—	—	—	27,8—30,6
				ПКЭБО	"	0,29	—	—	—	20,0

Неисправность	Основной признак	Причина	Способ устранения
1. Реле не включается 2. Реле не выключается 3. Несвоевременное (позднее) выключение 4. Большой ток выключения	Якорек прилипает к электромагниту. При останове большой разрядный ток — — —	Неисправности реле 1. Слишком малый зазор между якорьком и сердечником при замкнутых контактах 2. Якорек ходит туго. Механическое заедание якорька 1. Обрыв в шунтовой (тонкой) обмотке реле 2. Плохой контакт обмотки с массой 1. Слишком большой зазор между якорьком и сердечником или тугая пружинка 1. Неправильная регулировка зазора и пружины	Отрегулировать реле Устранить заедание Найти обрыв и, если надо, перемотать катушку Устранить дефект Отрегулировать реле Отрегулировать реле
1. Регулятор не работает	Неисправности регулятора и пиржения 1. Контакты остаются замкнутыми и при нажатии на них пальцем не размыкаются 2. То же. Кроме того, напряжение генератора ненормально повышается	Генератор не возбуждается 1. Снялись (спеклись) контакты регулятора 2. Обрыв в основной намагнивающей обмотке регулятора 3. Обрыв в соединении регулятора с массой	См. таблицу «Неисправности генератора» Разъединить контакты и зачистить мелкой шкуркой Перемотать обмотку Исправить соединение с массой

Неисправность	Основной признак	Причина	Способ устранения
	3. Контакты остаются разомкнутыми; напряжение генератора ненормально повышается	1. Короткое замыкание контактов добавочного сопротивления 2. Короткое замыкание цепи возбуждения генератора (замо контактов регулятора (в проводах) или в наружных проводах)	Перемотать добавочное сопротивление Устранить замыкание
2. Контакты вибрируют слишком редко	1. Сильное мигание света при работе без батарей	1. Обрыв в ускоряющей обмотке 2. Неправильное (обратное) включение ускоряющей обмотки	Перемотать обмотку Пересоединить обмотку
3. Чрезмерное искрение в контактах регулятора		1. Обрыв в добавочном сопротивлении 2. Неподходящий материал контактов	Перемотать добавочное сопротивление Заменить контакты