

94 Монтаж шин. Заготовка

Одним из главных элементов распределительного устройства являются шины. Они изготавливаются из алюминия и стали, реже из меди из-за ее высокой стоимости, хотя она является наилучшим проводниковым материалом. При переменном токе до 200 А и постоянном токе используют плоскую, круглую или трубчатую сталь. Медные плоские шины для ошиновки РУ применяют только в специальных случаях, обоснованных в проекте. Шины из алюминиевого сплава марки АД31Т1 выбирают по условиям динамической устойчивости к токам короткого замыкания, что дает значительный экономический эффект.

Сечение и форма шин зависят от тока, условий охлаждения, а также от номинального напряжения установки, при больших значениях которого и определенных метеорологических условиях возникает коронирование, т.е. стекание электрических зарядов с ребер в атмосферу. Поэтому в процессе монтажа нельзя изменять способ установки, размеры шин и расстояния между точками их крепления, а также устанавливать шины из другого материала.

Шины, прокладываемые в распределительных устройствах, подразделяются на сборные (главные), ответвительные и соединительные. Сборные шины служат для приема энергии от источника питания и дальнейшего распределения ее между потребителями. Ответвительными шинами соединяют сборные шины с ближайшими аппаратами и между собой, соединительными шинами — один аппарат с другим. В распределительных устройствах мощных установок сборные шины выполняются пакетами (из двух, трех и более полос в фазе), а также коробчатыми профилями, сваренными из двух шин швеллерной формы. В качестве шин могут использоваться также неизолированные проводники с прямоугольным, трубчатым и круглым сечениями.

Заготовку шин, как правило, осуществляют **индустриальным способом в мастерских по замерам** на специальных технологических линиях.

В настоящее время в рабочих чертежах предусматривается независимо от степени готовности строительной части заготовка в мастерской целых узлов ошиновки или отдельных ее звеньев вместе с опорными конструкциями; на месте монтажа производят только их сборку.

Ошиновка может быть в блочном исполнении (выполнена по чертежам в мастерской в виде отдельных блоков), **макетном** (отдельные элементы изготовлены по чертежам и подогнаны на специально сделанном макете установки) и **индивидуальном** (выполнена по снятым с натуры замерам, применяется в основном для одиночных шин).

Полосы ошиновки собирают вместе с опорными конструкциями, изоляторами, шинодержателями и другими деталями. Комплектные шинные устройства (например, ошиновка трансформаторов) состоят из смонтированных на каркасе разъединителей с приводом, шин, опорных изоляторов и проходной плиты. Открытые шинные магистрали для канализации электроэнергии от внутрицеховых подстанций до распределительных пунктов цеха заготавливают в мастерских, наматывают на кассеты и транспортируют на место монтажа в комплекте с натяжными устройствами, компенсаторами и другими деталями.

Комплектные шинные устройства в виде готовых заготовок поставляют заводы. Изготовление таких заготовок непосредственно на месте монтажа является весьма трудоемкой и неэффективной работой, которая допускается на небольших объектах с незначительным объемом ошиновки.

Перед установкой шины следует рассортировать по сечениям и длине, чтобы обеспечить минимальные отходы при монтаже.

Монтаж шин включает в себя следующие операции: отбор и отбраковку, правку, разметку, резку и изгибание, обработку контактных поверхностей и сверление в них отверстий, сборку отдельных узлов и блоков с опорными изоляторами и металлоконструкциями (например, шинных мостов и переходов), сварку сборных и приварку ответвительных шин или их болтовое соединение, окраску.

На технологической линии выполняют следующие работы: правку на плоскость и ребро, разметку, получение мерных отрезков; вырубку или сверление отверстий; изгибание; сварку встык и приварку ответвлений; опрессовку, выравнивание, зачистку и консервацию контактных поверхностей; окраску заготовок и сборку готовых заготовок шин в пакеты, блоки, узлы и комплекты. Рассмотрим некоторые операции монтажа.

Правку шин выполняют только в том случае, если шины имеют кривизну более 2 мм на 1 м длины. Правку производят в холодном состоянии одновременно на ребро и плоскость на специальном станке, имеющем вальцы. На рис. 16.4 правка на плоскость осуществляется горизонтальными роликами 3, на ребро – вертикальными роликами 4. Кроме того, такие вальцы имеют направляющие ролики 2 и отбойные 5, предназначенные для предотвращения деформации шин при выходе из них. Бухта шин устанавливается на оси 1. Минимальный размер обрабатываемых шин 30×3 мм, а максимальный – 140×12 мм.

При малых объемах работ шины правят на правильной плите или тавровой балке вручную киянкой или молотком через смягчающую алюминиевую прокладку.

Резка шин выполняется различными механизмами: рычажными или пресс-ножницами, дисковой пилой, а при толщине шин более 10 мм маятниковой пилой.

Изгибание шин производится по эскизам и шаблонам, изготовленным из стальной проволоки диаметром 3...5 мм по замерам на месте. Различают следующие виды изгибов шин (рис. 16.5): на плоскость, ребро, «штопором» (поворот шины вокруг ее оси на угол до 90°) и «уткой».

Изгибание шин с малыми сечениями на плоскость и ребро выполняется ручными шиногибами, а шин с большими сечениями (не менее 80×8 мм) – приводными гидравлическими. Для изги-

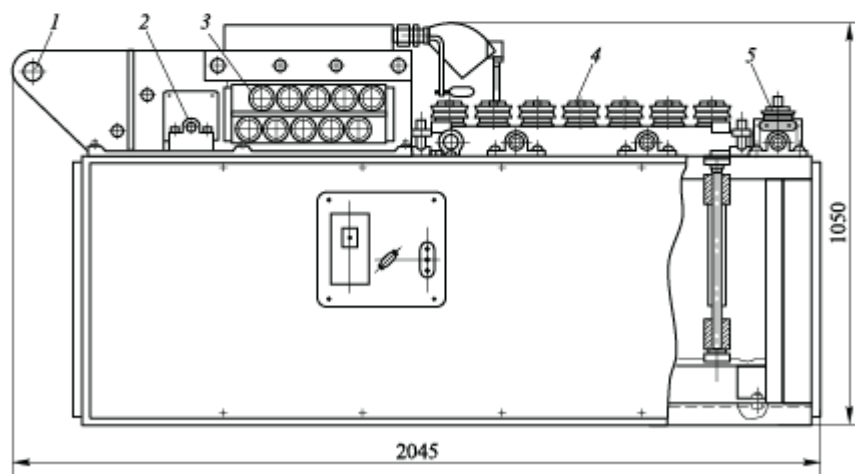


Рис. 16.4. Вальцы ВПШ-140М для правки шин:

1 – ось для установки бухты шин; 2 – направляющий ролик; 3, 4 – соответственно горизонтальные и вертикальные ролики; 5 – отбойный ролик

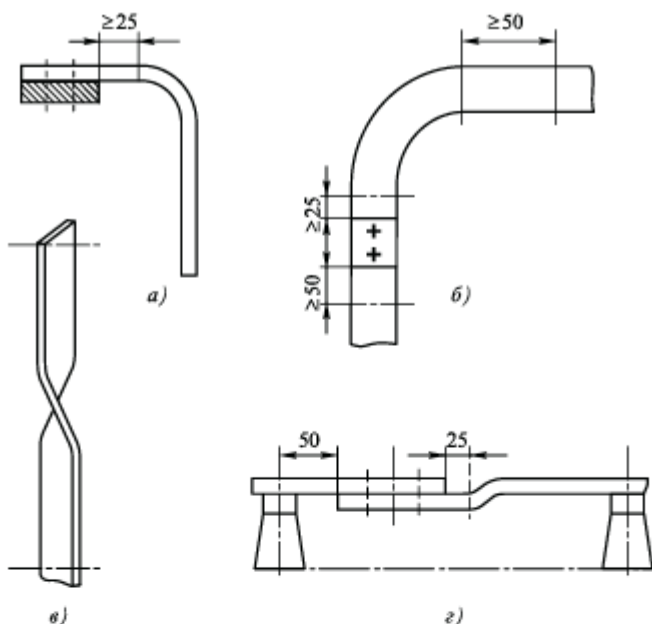


Рис. 16.5. Виды изгибов шин:

a – на плоскость; *б* – на ребро; *в* – «штопором»; *г* – «уткой»

бания шин «уткой» или «штопором» служат специальные штампы на винтовом или гидравлическом прессе. Механизмы и приспособления, используемые при изгибании шин, показаны на рис. 16.6.

Изгибать шину на ребро рекомендуется в нагретом состоянии.

Однако температура нагрева алюминиевых шин не должна быть выше 250 °С, медных – более 350 °С, а стальных – выше 600 °С. В случае перегрева шины становятся хрупкими и при изгибании на них появляются незаметные трещины. Температуру контролируют терпарами. Усовершенствованные гидравлические шиногибы позволяют изгибать шины на ребро без предварительного подогрева.

При изгибании шин необходимо выполнять следующие требования:

внутренний радиус изгиба шин с прямоугольным сечением должен быть при изгибах на плоскость не менее двойной толщины шины, а при изгибах на ребро – не менее ее ширины; длина шин на изгибе «штопором» должна быть не менее двукратной ее ширины;

изгиб шины в местах присоединений должен начинаться на расстоянии не менее 10 мм от края контактной поверхности;

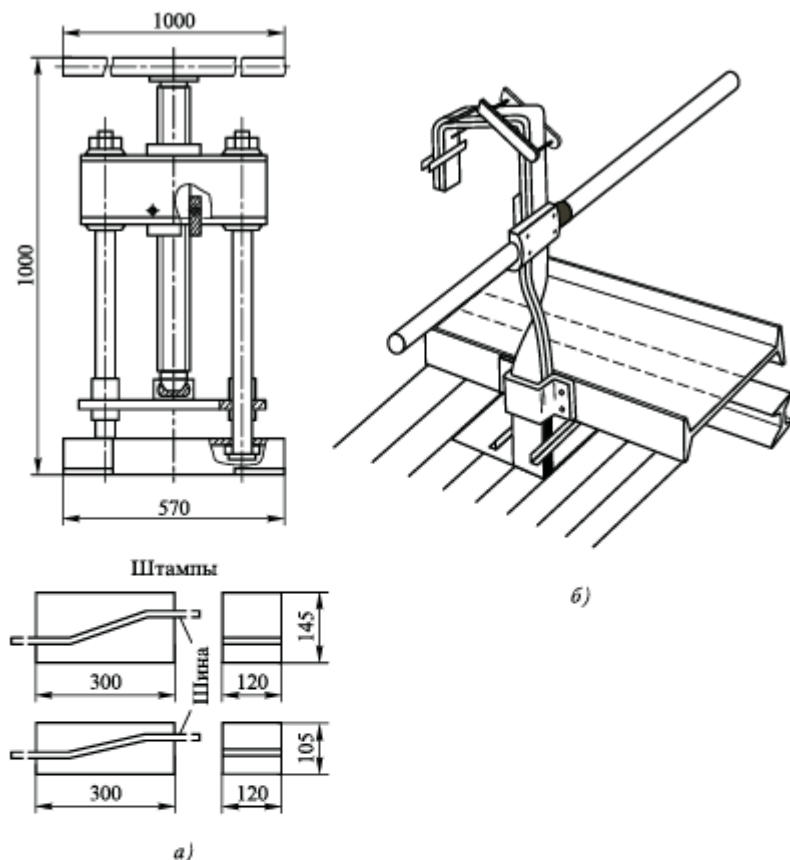


Рис. 16.6. Пресс и штампы для изгиба шин «уткой» (а) и приспособления для изгиба шин «штопором» (б)

стыки сборных шин при болтовом соединении должны отстоять от головок изоляторов и мест ответвлений не менее чем на 50 мм.

Подготовка контактных соединений. Контактное соединение образуется в месте соприкосновения двух шин. Такие соединения могут быть разъёмными, выполняемыми с помощью сквозных болтов или сжимов, и неразъёмными, т.е. сварными. Контактные поверхности при выполнении болтовых соединений должны быть плоскими и ровными.

Подготовка шин для болтового контактного соединения включает в себя разметку отверстий, их сверление, обработку контактных поверхностей и другие операции.

Разметку отверстий производят по эскизу, на котором обязательно должны быть указаны расстояния до мест крепления, из-

гибов и соединений с точностью ± 1 мм. При разметке применяю шаблоны с просверленными для болтов отверстиями, по центру которых проходит керн. Шаблоны позволяют накернить отверстия без разметки их осей.

Сверлить отверстия можно по кернению или с помощью кондуктора.

Однако лучшим способом выполнения отверстий является проточка их штампом на прессе. Простампованные по разметке отверстия не требуют последующей обработки, их края получаются чистыми, без заусенцев. Диаметр отверстий должен быть немного больше диаметра болтов (для болтов с диаметром 6...8, 9...12 или 13...18 мм отверстия делают соответственно на 1; 1,5 и 2 мм больше). В пакете шин отверстия сверлят одновременно, для чего его собирают и жестко зажимают в кондукторе.

Обработка контактных поверхностей заключается в полном удалении с алюминиевых шин оксидной пленки, с медных шин – окиси меди, а со стальных шин – ржавчины. Обработку выполняю вращающимися стальными щетками или диском с кардолентой.

При незначительном объеме ошиновки допускается контактные поверхности обрабатывать вручную драчевым напильником и щеткой с кардолентой. Металлическую пыль удаляют чистой тряпкой, а **обработанную поверхность покрывают тонким слоем технического вазелина.**

Окончательная обработка алюминиевых шин производится наждачной или стеклянной бумагой № 1, 2 и 3 под слоем вазелина. После зачистки загрязненный вазелин удаляют тряпкой и заменяют чистым. Шлифовку и полировку контактной поверхности не производят, так как это ухудшает контакт.

Болтовые соединения шин выполняют непосредственно внахлестку, внахлестку с высадкой «утки», встык с помощью накладок, внахлестку с помощью сжимов (рис. 16.7).

Все крепежные изделия для разборных контактных соединений (болты, гайки, шайбы) должны иметь защитные покрытия. Но в сухих помещениях при соединении шин из однородных металлов допускается применять вороненные стальные болты, гайки и шайбы. На болтовых контактных соединениях не надо устанавливать контргайки, за исключением электроустановок, подверженных вибрации, и во взрывоопасных зонах. **Для стопорения болтовых соединений шин (медных, стальных и из алюминиевых сплавов) служат стальные пружинные шайбы (разрезные).** При соединениях алюминиевых шин пружинные шайбы не применяют, а под головку болта или гайку со стороны алюминиевой шины **устанавливают увеличенные шайбы.** Если в контактном соединении использованы тарельчатые пружины (шайбы), то нет необходимости ставить контргайки или пружинные шайбы.

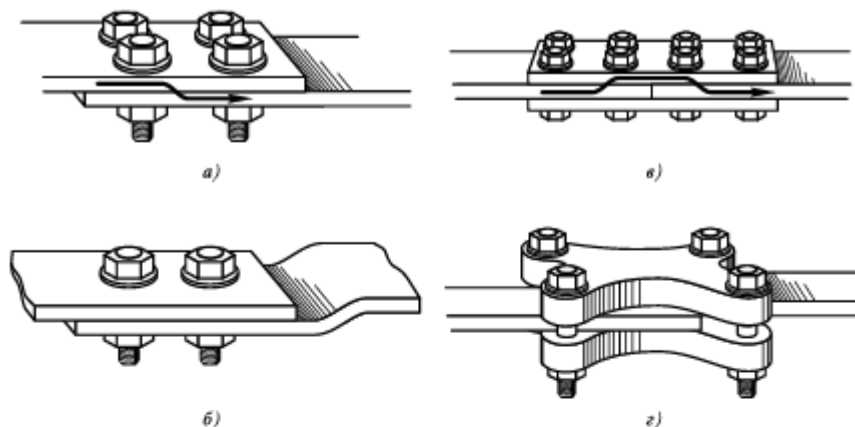


Рис. 16.7. Болтовые контактные соединения шин:

а – внахлестку; *б* – внахлестку с высадкой «утки»; *в* – встык с помощью накладок; *г* – внахлестку с помощью сжимов

Гайки на контактных соединениях располагают так, чтобы при эксплуатации был удобен их осмотр из коридора (область обслуживания). Затяжку гаек лучше всего выполнять с помощью специального гаечного ключа с ограничением крутящего момента, а при его отсутствии – с помощью обычного гаечного ключа, но при этом запрещается удлинять его рычаг для повышения усилия затяжки. Правильная затяжка гаек определяет качество монтажа, т. е. контакта, и надежность соединения. Плотность контакта после затяжки проверяют щупом толщиной 0,02 мм, который по периметру соединения не должен заходить более чем на 6 мм. Заготовленные шины рекомендуется маркировать, условно обозначая места их установки. Болтовые соединения шин в эксплуатации требуют регулярного контроля за состоянием контактов, проверки их температуры, периодического подтягивания болтов, а временами и зачистки контактных поверхностей. Поэтому вместо болтовых соединений рекомендуется применять сварные соединения, в особенности для алюминиевых шин, так как они в местах соединений подвержены окислению и холодной текучести металла под действием давления болтов.