

УДК 621.3

ВИДЫ ЖЁСТКИХ ШИН. СТАНДАРТЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ШИН И ШИННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Лугачёв В. М.

Научный руководитель – старший преподаватель Гапанюк С. Г.

Общие сведения. Варианты классификации. Шина – это металлические проводники, из цветных металлов и их сплавов, редко стали, обладающие высокой проводимостью. Шины применяются для подключения оборудования, присоединения элементов и отпаек, подвода электроэнергии, как составная часть троллейных систем в установках широкого диапазона номинальных напряжений. Применение шин позволяет сэкономить пространство, материал, снизить трудозатраты на монтаж и эксплуатацию. Кроме того, шины повышают надёжность установки, так как возможен визуальный контроль их состояния, лёгкий доступ для их ремонта и обслуживания.

В самом общем случае шины делят на сборные и силовые. Сборные шины — это шины, к которым подключаются распределительные блоки, силовые шины, ответвления на элементы подстанций (отводы к трансформаторам, выключателям и т. п.).

Иногда встречается деление шин по номинальному напряжению, так шины номинальным напряжением до 1 кВ называют шинопроводами, а от 1 кВ токопроводами. Это деление связано с тем, что с повышением номинального напряжения ужесточаются требования к изоляции, охлаждению, безопасности и надёжности шин, что ведёт к изменению конструкции, размеров, совершенствованию изоляции и т. п.

Шины классифицируют по виду изоляции: шины с воздушной изоляцией, где воздушная прослойка изолирует фазы друг от друга и от земли, от замыкания на землю шину дополнительно защищают изоляторы, через которые шины крепятся к стенам зданий, стенкам шкафов и т. п. Неизолированные шины дают лучшее охлаждение, в сравнении с другими видами шин, однако занимают больше места из-за необходимости широкого воздушного зазора. Изолированные шины представляют собой одну или несколько пластин, или проводников другого сечения, покрытых оболочкой из ПВХ или другого диэлектрика. Либо проводника, укрепленного на распорках внутри полимерной трубы, пустое пространство может быть заполнено твёрдым диэлектриком, воздухом, другим газом, или жидкостью с диэлектрическими свойствами (последние положительно влияют на охлаждение шин). Такие шины дороже неизолированных, сложнее в монтаже и ремонте, однако лучше защищены от внешнего агрессивного воздействия, занимают меньше места, более надёжны и безопасны, т.к. практически полностью исключают вариант межфазного к. з. или к. з. на землю, даже при срыве их с креплений при сильной динамической нагрузке, вызванной аварийным режимом.

Шины можно классифицировать и по материалу изготовления (алюминий, медь, сталь, их сплавы), форме сечения (плоского, коробчатого, круглого).

ГОСТы и ТУ. Производство шин регламентировано рядом технических нормативных актов. Перечислим наиболее важные и часто применяемые из них, рассмотрим их особенности, параметры, которые они регламентируют.

ГОСТ 15176-89 Шины прессованные электрического назначения из алюминия и алюминиевых сплавов. Данный стандарт описывает геометрические размеры, особенности формы плоских алюминиевых шин, указывает теоретическую массу 1 м шин (эти параметры используются для экономических и механических расчётов шин). Данным ГОСТом регламентируется длина шин, которая зависит от площади поперечного сечения:

- от 3 до 6 м - при площади поперечного сечения не более 0,8 см²;
- от 3 до 8 м - при площади поперечного сечения св. 0,8 до 1,5 см²;
- от 3 до 10 м - при площади поперечного сечения свыше 1,5 см².

Допускается изготовление шин мерной или кратной мерной длинами, указанными в списке, приведённом выше. А шины толщиной до 12 мм. Могут изготавливаться бухтами, наружным диаметром не более 1200 мм. ГОСТ описывает варианты термообработки шин (закалка, различные виды старения). Указывает марки алюминия и его сплавов, из которых допустимо изготавливать шины: алюминий марок А5, А5Е, А6, А7, АД00, АД0 и сплавы марок АД31Е, АД31. Приведены предельные значения сопротивления постоянному току для шин сечением 1 мм², длиной 1 м. при температуре 20°С. Указаны правила маркировки.

- ГОСТ 434-78 Проволока прямоугольного сечения и шины медные для электрических целей. Технические условия. Данный ГОСТ, как и предыдущий, характеризует форму, геометрические размеры, массу 1 метра шины, длину, размеры бухт, марки меди допустимые для изготовления шин, допустимые дефекты поверхности, правила приёмки и методы испытаний, но уже медных шин.
- ГОСТ 8617-81 Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия. Данный ГОСТ регламентирует, геометрические параметры, форму стандартных профилей из алюминия, которые могут быть использованы в качестве шин.
- ТУ 1-5-009-80 Шины электрические из алюминиевых сплавов.
- ТУ 16.705.002-77 Шины алюминиевые прямоугольные.
- ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования. Данный ГОСТ классифицирует виды контактных соединений по назначению, климатическому исполнению. Указаны технические требования к соединениям, вид соединения в зависимости от назначения, требования к электрическим параметрам, механической прочности, надёжности и безопасности. Требования к арматуре болтовых соединений, сварке.

Шинные изоляторы. Для изоляции шин и крепления их к поверхностям используют изоляторы разных типов, конструкционного исполнения и назначения. По назначению выделяют проходные, тупиковые и опорные изоляторы. Опорные изоляторы используют для крепления шин к стенам

распределительных шкафов, стенам зданий и кронштейнам. Опорные изоляторы изготавливаются в форме сплошного «бочонка» и ребристого цилиндра, с резьбовыми отверстиями на торцах под метрические болты и шпильки. Проходные изоляторы служат для изоляции корпусов электрооборудования, стен шкафов и зданий от токопроводящих частей. В общем случае представляют собой токоведущую жилу или пластину, покрытую изолятором. Тупиковые изоляторы – частный случай проходного изолятора, служит для жёсткого закрепления свободного конца шины в элементах корпуса электроустановок и строительных конструкциях.

По материалу изготовления изоляторы бывают стеклянные, фарфоровые и полимерные. Изоляторы по своим характеристикам подчинены различным стандартам, регламентирующим их изоляционные и механические свойства, наиболее полно их отражает ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ.

Вывод. Таким образом, при выборе варианта ошиновки какой-либо установки необходимо помнить, что все сатовные части шинпровода изготавливаются согласно ГОСТам, соответственно параметры, полученные при расчёте необходимо соотнести со стандартными. Учитывая эту особенность выбор варианта ошиновки можно свести к следующему алгоритму: выбор подходящего по экономической плотности тока сечения проводника, расчёт его по условиям нагрева, механической прочности, подбор стандартных изоляторов, исходя из рассчитанных усилий. Применение стандартных крепёжных и токопроводящих элементов позволяет экономить на их стоимости, однако усложняет расчёт, т. к. приходится решать задачу о экономической целесообразности того или иного варианта, ведь используя стандартные элементы для одного условия можно подобрать несколько вариантов ошиновки. Эти варианты будут отличаться количеством элементов, материалоёмкостью, себестоимостью отдельных компонентов. Таким образом возникает необходимость внедрения некоторых коэффициентов или критериев, для оценки экономической эффективности того или иного варианта ошиновки.

Литература

1. ГОСТ 15176-89 Шины прессованные электрического назначения из алюминия и алюминиевых сплавов.
2. ГОСТ 434-78 Проволока прямоугольного сечения и шины медные для электрических целей. Технические условия.
3. ГОСТ 8617-81 Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
4. ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
5. Неклепаев Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учебник для вузов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 640 с.; ил.
6. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование станций и подстанций: [учебник для энергетических и энергостроительных техникумов]/ Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – 2-е изд., перераб.- Москва: энергия, 1980.