

# Использование разделительных искровых разрядников для защиты изолирующих фланцевых соединений трубопроводов

В процессе эксплуатации трубопроводы подвергаются различным воздействиям, которые могут снижать срок их службы и негативно влиять на связанные с ними технологические системы, приводя к повреждениям и сбоям в их работе. Одну из основных опасностей представляют протекающие в земле блуждающие токи, источником которых являются контактные сети электрифицированных железных дорог и других видов электрического транспорта.

Механизм воздействия блуждающих токов на подземно проложенный трубопровод показан на рис. 1.

Протекание блуждающих токов вызывает электрохимическую коррозию, которая является причиной ускоренного разрушения трубопроводов.

Чтобы избежать этого, необходимо предусмотреть устройство электрохимической защиты трубопровода. Одним из самых простых и распространенных на практике способов является применение изолирующих фланцевых соединений (ИФС), которые обеспечивают электрическую изоляцию одного участка трубопровода от другого, тем самым предотвращая протекание электрического тока вдоль трубопровода. ИФС обычно состоит из двух или трех фланцев, между которыми расположены изолирующие прокладки, а их соединение между собой осуществляется с помощью шпилек, также изолированных от фланцев посредством втулок из диэлектрического материала. Пример изолирующего фланцевого соединения показан на рис. 2.

Применение изолирующих фланцевых соединений является простым и достаточно надежным решением, однако, как показал многолетний опыт эксплуатации, ИФС являются уязвимыми к воздействию разрядов молнии, причем это относится не только к открыто прокладываемым трубопроводам, которые могут быть поражены в результате прямого попадания молнии, но и к трубопроводам, размещенным под землей. Дело здесь в искровых плазменных каналах, которые распространяются в объеме грунта после удара молнии в землю и проводят значительную часть тока молнии. Развиваясь в земле, искровой канал может легко достигнуть подземного трубопровода и далее ток молнии будет протекать уже по его поверхности. Подробно механизм развития искровых каналов в грунте описан в [1]. При усредненных токах молнии и значениях удельного сопротивления грунта их длина может достигать 20 – 40 м от точки удара.

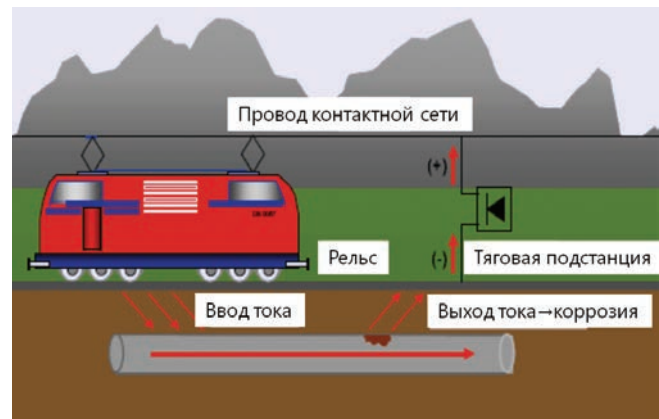


Рис. 1. Протекание блуждающих токов, вызванных работой контактных сетей электрифицированного транспорта, по проложенному в земле трубопроводу



Рис. 2. Изолирующее фланцевое соединение

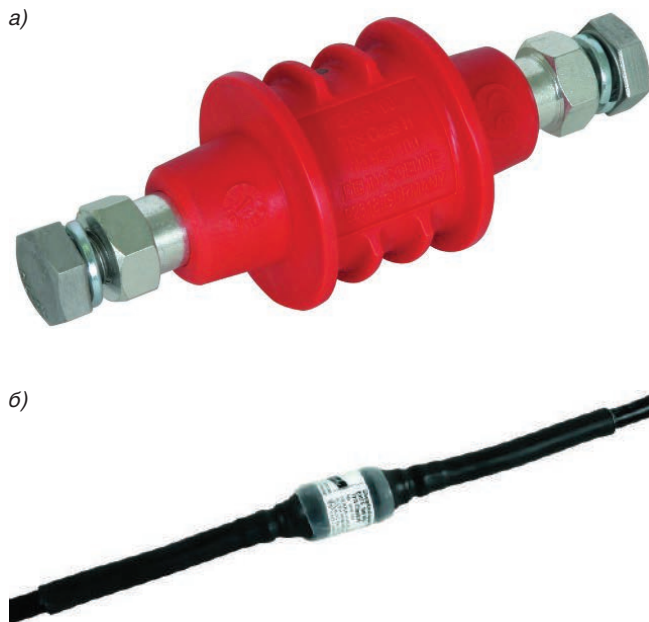


Рис. 3. Разделительные искровые разрядники .  
 а) стандартного исполнения типа EXFS;  
 б) с возможностью подземного монтажа типа EXFS 100 KU

Как следствие, подземный трубопровод длиной десятки километров, проложенный в средней полосе России, в среднем может испытывать воздействие токов до 10 молний в год.

Сама по себе металлическая труба и фланцы ИФС едва ли пострадают в результате протекания токов молнии, ведь толщина их стенки обычно больше 4 мм, а при таких толщинах молния не может ни проплавить, ни разогреть стенку трубы с внутренней стороны до опасных температур. Но, именно изолирующая вставка фланцевого соединения, необходимая для предотвращения электрохимической коррозии, и является слабым звеном при воздействии тока молнии. Ее изоляция не рассчитана на столь высокие напряжения, которые возникают при разряде молнии, поэтому она будет легко пробита, а канал тока молнии, имеющий очень высокую температуру, при взаимодействии с изоляционным материалом будет приводить к его разложению, что, в свою очередь, под действием высокого давления трубопровода может привести к вырыванию вставки и утечке взрывоопасной среды, создавая повышенную угрозу взрыва и пожара.

Избежать столь опасных последствий можно, защитив изолирующую вставку фланца посредством ее шунтирования с помощью специального искрового разрядника.



## Разделительные искровые разрядники (EXFS)

### EXFS 100



Разделительный искровой разрядник для взрывоопасных зон с пластиковым покрытием и соединителями с резьбой M10.

### EXFS 100 KU



Разделительный искровой разрядник для взрывоопасных зон с соединительными проводниками для над- и подземного монтажа; имеет водонепроницаемую оболочку; с возможностью укорачивания кабеля.

Разрядники EXFS 100... имеют взрывозащищенное исполнение и могут использоваться во взрывоопасных зонах класса 1 согласно ГОСТ Р 51330.9-99. Пропускная способность по току молнии равна 100 кА (10/350 мкс), что соответствует классу H согласно [2], т.е. максимально тяжелому режиму работы. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты составляет 250 В, а номинальное импульсное пробивное напряжение – 1250 В. Разрядник EXFS 100 имеет стандартное исполнение для применения на наземных участках трубопроводов. Для удобства его монтажа предлагаются плоские и угловые крепежные скобы из оцинкованной стали с различными диаметрами отверстий под шпильку фланцевого соединения, а также, медные соединительные проводники длиной 100, 200 или 300 мм в комплекте с кабельными наконечниками. Разрядник EXFS 100 KU более универсален и может применяться как для наземного, так и подземного монтажа за счет специальной водонепроницаемой оболочки. В состав конструкции входят также два соединительных проводника длиной 2 м и сечением 25 мм<sup>2</sup>. При необходимости длина проводников может быть уменьшена, что позволяет осуществлять монтаж разрядников на фланцевые соединения различных габаритов. Пример установки разделительного искрового разрядника EXFS 100 на ИФС показан на рис. 4.



*Рис. 4. Пример шунтирования изолирующего фланцевого соединения с помощью разделительного искрового разрядника EXFS 100*

Применение разделительных искровых разрядников EXFS позволяет существенно увеличить эксплуатационную надежность трубопроводов в условиях грозовой деятельности. Однако, следует помнить, что современные трубопроводы являются комплексной системой и содержат также значительное количество вспомогательного оборудования, такого, как установки катодной защиты, средства связи и телемеханики и др. Для обеспечения надежного функционирования системы в целом необходимо также предусмотреть защиту и ее составляющих.



**+7 (8452) 400-079**  
**+7 (8452) 400-913**  
**+7 (8452) 400-178**