

Д.Н. Айдуганов, заместитель директора по развитию ООО «ИПЦ»

## ОБЩЕСТВУ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР» – 30 ЛЕТ

### Неразъемные электроизолирующие вставки для защиты трубопроводов от коррозии

Для защиты от коррозии трубопроводных сетей применяются различные конструкции электроизолирующих вставок, начиная с изолирующих фланцевых соединений (ИФС) и заканчивая различными конструкциями неразъемных электроизолирующих соединений. Ежегодно на трубопроводных сетях происходит несколько тысяч отказов по электроизолирующим вставкам, применяемым в нефтегазодобывающей промышленности и в системе газораспределения, что зачастую обусловлено неверным выбором типа электроизолирующей вставки. Практика показала, что для защиты от коррозии наземных, подземных и подводных трубопроводов оптимально использовать неразъемные электроизолирующие вставки.



Коллектив ООО «Инженерно-производственный центр», отмечающего в 2018 г. 30-летие

На сегодняшний день в российской нефтегазовой отрасли применяется широкий спектр электроизолирующих вставок. К их числу, в частности, относятся:

1) электроизолирующие вставки типа ИС и ЭС, где два стальных патрубка соединены стальной муфтой резьбовым соединением через диэлектрический материал, про-

питанный смолой, а между торцами патрубков размещено кольцо из диэлектрического материала. Герметичность и прочность вставок обеспечиваются склеиванием контактирующих поверхностей стальных патрубков и стальной муфты, причем в зазоре между резьбовым соединением патрубков и муфты находится пропитанный

смолой диэлектрический материал. В этих конструкциях вставок отсутствует элементарное уплотнение из резинотехнических изделий. В процессе монтажа и эксплуатации в диэлектрическом материале появляются трещины, что приводит к потере герметичности электроизолирующей вставки. Появление трещин в диэлектрическом матери-

але может быть вызвано разными причинами, такими как изгиб, кручение, температурное воздействие транспортируемой или окружающей среды, старение диэлектрического материала, смолы и т. д. В вставке ГИС стальные патрубки соединены муфтой из полиамида. Простота изготовления вставок таких конструкций обуславливает не только их низкую цену, но и невысокую надежность при монтаже и эксплуатации;

2) электроизолирующие вставки типа ЭВ, ВЭИ, ТИС и ТИС-ГХ изготовлены путем получения неразъемного муфтового соединения намоткой на стальные патрубки стеклопластиковых волокон, пропитанных смолой, которые рассчитаны только на клеевое стеклопластиковое муфтовое соединение. Эти электроизолирующие вставки плохо выдерживают изгибающие, осевые нагрузки и кручение. Хрупкое клеевое соединение является главной причиной отказов на этих типах электроизолирующих вставок. В конструкции некоторых из них, например во вставках типа ТИС и ТИС-ГХ, отсутствует элементарное резиновое уплотнение, что также является одной из основных причин частых отказов.

Очевидно, что и эти электроизолирующие вставки имеют низкую эксплуатационную надежность, что явилось причиной массового выхода их из строя в процессе эксплуатации. В особенности это наблюдалось на нефтегазопромысловых трубопроводах;

3) электроизолирующие вставки СИ, SHD и ИММ в конструктивном отношении одинаковы и состоят из трех точеных деталей, к которым приварены стальные патрубки, соответствующие по наружному диаметру и толщине стенки защищаемому от коррозии трубопроводу. Различие состоит в конструкции силовых элементов, выдерживающих большие осевые, радиальные и изгибающие нагрузки, а также уплотнительных элементов, от которых зависит их эксплуатаци-

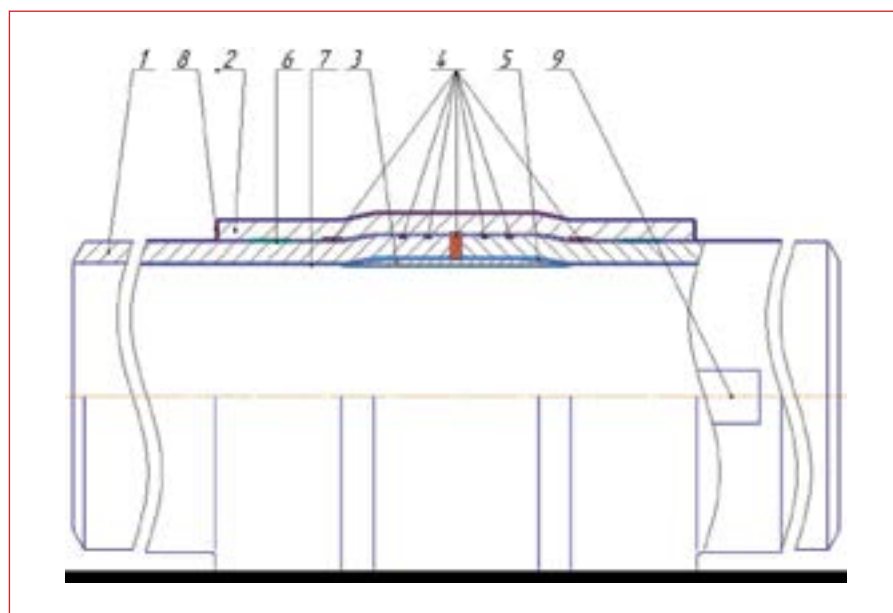
онная надежность. Основным недостатком конструкции вставок СИ, SHD и ИММ состоит в необходимости точить три детали, к которым надо приварить по два патрубка и соединить между собой также сваркой, т. е. появляются три сварных соединения, а это уже отрицательно сказывается на качестве и стоимости электроизолирующей вставки.

Общим недостатком электроизолирующих вставок СИ, SHD и ИММ является в первую очередь сложность их изготовления, так как надо открывать производства по металлообработке и сварке. Технологический процесс изготовления вставок СИ, SHD и ИММ очень трудо-, энерго- и материалоемок, что сильно влияет на стоимость выпускаемой продукции. По стоимости такие вставки не могут конкурировать с вставками ЭВ, ВЭИ, ТИС, ТИС-ГХ, ИС, ЭС и ГИС, однако по надежности их превосходят, хотя при больших осевых нагрузках из-за высокого давления транспортируемой среды или перепада температур герметичность вставок типов СИ, SHD и ИММ может быть нарушена;

4) в конструкцию электроизолирующей вставки НЭМС (рис.) входят два патрубка с раструбами на концах, между их торцами установлен диэлектрик. Изнутри раструбы патрубков соединены металлическим вкладышем, изолированным от патрубков диэлектрическим материалом.

Снаружи патрубки соединены муфтой, между муфтой и патрубками установлены уплотнительные кольца и диэлектрический материал с клеевым слоем. Муфта с концами патрубков соединена неразъемным соединением по технологии холодной обработки металла давлением: уплотнительные кольца сжимаются в радиальном направлении между патрубками и муфтой с большим усилием. Одновременно образуется замковое соединение между концами муфты и раструбами патрубков. Кроме того, контактирующие поверхности патрубков и муфты склеивают.

Высокая прочность электроизолирующей вставки НЭМС обеспечивается тем, что концы патрубков зажаты между муфтой и вкладышем с одновременным образованием замкового соединения между



Электроизолирующая вставка НЭМС в разрезе:

1 – патрубки из стальной трубы; 2 – муфта из стальной трубы; 3 – вкладыш из стальной трубы; 4 – уплотнения; 5 – диэлектрический материал; 6 – стеклолента, пропитанная смолой; 7 – внутреннее покрытие из диэлектрического материала; 8 – наружное покрытие из диэлектрического материала; 9 – маркировка

Основные производители неразъемных электроизолирующих вставок

Название вставки и технические условия	Изготовитель	DN, мм; рабочее давление, МПа
Изолирующее соединение ИС, ТУ 4859-002-03260747-97	ООО «Экономия при газификации»	≤700; ≤7,0
Электроизолирующее соединение ЭС, ТУ 4859-001-91021752-2011	ООО «СЭС»	15-200; ≤1,6
Газопроводное изолирующее соединение (ГИС), ТУ 4859-001-91021752-2011	ООО «Конструкт»	До 50; ≤1,6
Трубопроводное изолирующее соединение (для газового хозяйства) ТИС (ТИС-ГХ), ТУ 3799-002-49652808-2000	ООО «Завод нефтегазового оборудования «ТЕХНОВЕК»	300; ≤4,0
		150; ≤21,0
Электроизолирующая вставка ЭВ, ТУ 2296-250-24046478-95	ООО «Кама-ком»	50-1400; ≤20,0
Вставка электроизолирующая ВЭИ: 1. ТУ 1469-027-05015070-01 2. ТУ 1469-031-05015070-2007	ЗАО «Газкомполит»	50-300 и 300-1400; ≤10,0
Неразъемное электроизолирующее муфтовое соединение НЭМС, ТУ 3667-013-05608841-2005	ООО «ИПЦ»	15-500; ≤40,0
Соединение изолирующее (СИ) (разработка фирмы MANIBS Spezialarmaturen (Германия): 1. ТУ 4859-001-29.13-07 2. ТУ 4859-004-35506687-2000	1. ЗАО «МАЛЕН» 2. ООО «Вектор»	20-300; от ≤1,6 до ≤10,0
		20-1400; от ≤1,6 до ≤32,0
Электроизолирующая вставка Schuck тип SHD, ТУ 1469-001-54892207-2007	Franz Schuck GmbH (Германия)	20-1400; от ≤1,6 до ≤32,0
Вставка электроизолирующая В, F, NB, NG, ТУ 10722003	Nuovagiungas s.r.l. (Италия)	До 3000; ≤100,0
Изолирующая монолитная муфта ИММ, ТУ 3647-006-93719333-2009 (разработчик – Nuovagiungas s.r.l., Италия)	ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»	До 1400; ≤100,0

раструбами патрубков и муфтой и склеиванием контактирующих поверхностей муфты и патрубков. Герметичность вставки обеспечивается уплотнениями, изготовленными из материала, предназначенного для эксплуатации при температуре до 250 °С. Уплотнения в соединении не контактируют с транспортируемой и окружающей средой, так как находятся в замкнутом пространстве и сжаты в радиальном направлении. Герметичность вставки сохраняется при любом давлении транспортируемой среды, вплоть до разрушения. На вставках других рассматриваемых конструкций уплотнения сжаты в осевом направлении, что является причиной потери герметичности вставок при воздействии больших осевых и изгибающих нагрузок. Патрубки и муфты изготавливают из труб различных марок стали, что позволяет

эксплуатировать НЭМС в разных климатических условиях.

Внутренняя и наружная поверхности НЭМС могут быть защищены с помощью покрытия, выбор которого производится в зависимости от условий эксплуатации и требований заказчика.

Возможна дополнительная комплектация НЭМС искроразрядником и контрольно-измерительными приборами.

Вставка НЭМС сертифицирована на соответствие техническим требованиям Таможенного союза (сертификат соответствия ГОСТ Р № РОСС RU.ИМ43.Н01138, серия №0314479; сертификат соответствия ТР ТС 032/2013 № TC RU C-RU.МЮ62.В.05148, серия RU №0447836; декларация о соответствии ТР ТС 032/2013 № TC RU Д-RU.АЯ54.В.07547). Неразъемное электроизолирующее муфтовое соединение НЭМС от-

носится к группе А (группа повышенных нагрузок) и как следствие не имеют ограничений по применению.

## ВЫВОДЫ:

- 1) электроизолирующая вставка НЭМС, разработанная и выпускаемая ООО «Инженерно-производственный центр», имеет уникальную конструкцию. При изготовлении вставки НЭМС используется технология холодной обработки металла давлением, причем применяется нестандартное оборудование собственного производства. Все разработки защищены патентами Российской Федерации;
- 2) отечественная разработка – вставка НЭМС – не уступает по надежности лучшим аналогам зарубежных фирм, таким как Nuovagiungas s.r.l. (Италия) и Franz Schuck GmbH (Германия), но по стоимости дешевле их в 10-15 раз;
- 3) вставка НЭМС в 3-5 раз дешевле аналогичных вставок, выпускаемых российскими предприятиями по лицензиям зарубежных фирм;
- 4) вставка НЭМС превосходит по надежности лучшие отечественные аналоги ИС, ГИС, ЭС, ЭВ, ВЭИ, ТИС, ТИС-ГХ, а по стоимости находится с ними на одном уровне;
- 5) в безаварийной эксплуатации находятся более 200 тыс. шт. вставок НЭМС, которые установлены на газопроводах, нефтепроводах, продуктопроводах, высоконапорных водоводах и т. д.



ООО «ИПЦ»  
423236, РФ, Республика Татарстан,  
г. Бугульма, ул. Гончарова, д. 12  
Тел./факс: +7 (85594) 3-90-61,  
3-90-62 (приемная)  
Тел./факс: +7 (85594) 3-90-63  
(отдел маркетинга)  
e-mail: info@ipc-bugulma.ru,  
marketing@ipc-bugulma.ru  
www.ipc-bugulma.ru