

СОЕДИНИТЕЛИ В ПОЛЕВОЙ ГЕОФИЗИКЕ

Самойлов А.В., КБ ЗАО «Соединитель», Миасс

Одним из важнейших элементов сложных электрических и электронных систем являются средства коммутации. Их качественное и бесперебойное функционирование возможно только при наличии надежных электрических контактов. Это в полной мере относится и к аппаратуре, используемой для проведения геофизических исследований.

Учитывая условия, в которых используется геофизическая аппаратура в процессе проведения работ, можно сформулировать следующие основные требования, которым должны отвечать соединители, используемые в данной аппаратуре:

Диапазон рабочих температур: $-60 + 80$ град.С;

Герметичность: влаго-, пылезащитенные;

$T_{ок} I = 10$ А;

Переходное сопротивление контактной пары: низкое.

КБ ЗАО «Соединитель» поставило перед собой задачу создания соединителей для полевой геофизической аппаратуры, отвечающих вышеперечисленным требованиям, а также ряду дополнительных требований НИИ и КБ занимающихся разработкой геофизического оборудования.

Решение данной задачи было разделено на два этапа:

1 этап. Создание серии соединителей, взаимозаменяемых с соединителями, уже используемыми в геофизической аппаратуре.

2 этап. Создание серии новых соединителей, отвечающих требованиям разработчиков геофизической аппаратуры.

В процессе эксплуатации соединителей производства ряда иностранных фирм геофизиками был и выявлены следующие недостатки данных соединителей:

1) **Отслоение изоляционного материала от корпуса изолятора (вставки) в процессе эксплуатации соединителя и, как следствие, смещение контактного поля и нарушения герметичности соединителя.** Особенно это касается гнезд в розетке соединителя, поскольку для обеспечения герметичности изолятора и сохранения при этом подвижности гнезд в изоляторе иностранные изготовители опрессовывают гнезда резиноподобной массой, что при:

- эксплуатации соединителей в условиях низких и резких перепадов температур;

- нарушении или неточном соблюдении технологического процесса изготовления соединителей;

- отсутствии фиксирующих лысок на корпусе изолятора;

- приводит к разгерметизации изоляторов соединителей.

2) **Разрушение корпуса изолятора розетки и срезание направляющих шпонок в процессе проведения полевых работ.** Это является результатом применения в корпусе изолятора мягких алюминиевых сплавов и малой толщины стенок корпуса при экстремальных температурных условиях эксплуатации соединителя.

3) **Быстрый износ покрытия контактной пары.** Это происходит вследствие малой толщины покрытия Au (не более 1 мкм).

Существует еще один немаловажный фактор, снижающий срок эксплуатации соединителей человеческого фактор. На наш взгляд, большая часть отказов соединителей происходит из-за низкой культуры обслуживания оборудования. В частности, не надеваются заглушки на расстыкованные соединители, что приводит к забиванию контактных площадок снегом и грязью, а это значительно сокращает срок службы соединителей.

Все вышеизложенное было учтено при разработке полевых соединителей серий СН-41 и СН-41А. В соединителях данных серий:

Корпус изолятора изготавливается из нержавеющей стали. Это обеспечивает достаточную прочность корпуса и возможность эксплуатации соединителей в условиях агрессивной среды (солончаки, соляной туман и т.д.). Кроме того, в корпусе предусмотрен элемент для фиксации непосредственно изолятора от проворота.

Разработан изолятор пакетного типа. При этом изолятор состоит из трех основных частей:

- верхний изолятор;
- нижний изолятор;
- прокладка.

Для обеспечения фиксации изолятора в корпусе верхний и нижний изоляторы изготавливаются из твердого конструкционного полиамида. Прокладка изготавливается из силиконовой резины, что обеспечивает герметизацию изолятора. Кроме того, пакетный тип изолятора обеспечивает ремонтпригодность изолятора (вплоть до замены гнезд).

Для увеличения надежности контакта в серии соединителей ЗАО «Соединитель» применена контактная пара точечного типа (у иностранных производителей штампованная). Контактная пара, изготовленная методом штамповки, более дешевая в производстве, но менее надежная в эксплуатации. Ресурс точечной контактной пары вдесятикратпревышает ресурс штампованной.

Покрытие контактной пары Au составляет 3 мкм. Покрытие производится гальваническим путем с применением цианидов, что обеспечивает его высокую плотность и прочность.

Существует еще одна проблема, связанная с эксплуатацией соединителей, - выпадение направляющих штырей (ривет) байонетной стыковочной пары в процессе эксплуатации. Чаще всего это происходит тогда, когда корпуса вилки изготовлены из алюминиевого сплава, а штыри из твердой стали. При нагрузках мягкий металл «плывет», штыри выпадают, что в конечном счете выводит вилку из строя. ЗАО «Соединитель» изготавливает корпуса вилки только из стали.

Специально для применения в геофизическом оборудовании ЗАО «Соединитель» разработано и изготавливается новая серия соединителей СН-41Б.

Основным отличием соединителей этой серии от предыдущих (СН-41 и СН-41А) является то, что байонетные канавки расположены непосредственно на корпусе вилки, а направляющие штыри (риветы) находятся на обоим розетки. В результате мы имеем двойной эффект:

Технология установки штырей (ривет) в обоим розетки практически исключает их выпадение.

Даже если выпадение штырей произошло, то необходимо заменить только обоим розетки, что вдесятикрат дешевле замены вилки.

Соединители СН-41Б нашли широкое применение в аппаратуре, разрабатываемой и изготавливаемой СКБСП (Саратов), СНИИГиМС (Новосибирск), НТЦ «Геофизика» (Наро-Фоминск).

В настоящее время КБ ЗАО «Соединитель», используя накопленный опыт эксплуатации соединителей в различных климатических зонах России и учитывая возникающие потребности пользователей геофизического оборудования, целенаправленно работает в следующих направлениях:

- внедрение новых высокопрочных, тепло-морозостойчивых материалов отечественного и зарубежного производства;

- повышение эксплуатационной надежности базовых узлов соединителей (контактных пар, изоляторов, стыковочных устройств, узлов герметизации);

- расширение номенклатуры соединителей, в том числе путем разработки 4-х, 7-ми и 10-ти контактных соединителей;

- сертификация разрабатываемой продукции на внутреннем и внешнем рынках.