

Конкурсная работа

Авторский коллектив в составе:

Калакин В.В. (АО «ГРПЗ»),
Шаров С.А. (АО «ГРПЗ»),
Плешаков Ю.А. (АО «ГРПЗ»),
Пискунова О.О. (АО «ГРПЗ»),
Морозова Е.М. (АО «ГРПЗ»).

Номинация конкурса: «За создание новой технологии».

Название работы: Создание технологии нанесения защитного покрытия для сборочных единиц (изделий), используемых в условиях повышенной влажности, воздействия вибраций и механических нагрузок.

Цель работы: Создание технологии получения адгезии при герметизации изделий радиоэлектронной техники, изготовленной из полиамида, для обеспечения защиты при их длительной работе в среде воздуха и в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 °С до плюс 250 °С и в условиях воздействия вибрации и механических нагрузок.

Описание и результаты работы:

Созданное техническое решение относится к изделиям (сборочным единицам) радиоэлектронной техники, изготовленным из полиамида, и имеющим защитное покрытие, обеспечивающее защиту данных изделий при их длительной работе в среде воздуха и в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 °С до плюс 250 °С и в условиях воздействия вибрации и механических нагрузок.

Для защиты радиоэлектронной аппаратуры, длительно работающей в среде воздуха и в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 °С до плюс 250 °С, в настоящее время применяют кремнийорганический компаунд «Виксант ПК-68». Данный компаунд является двухкомпонентным материалом, состоящим из основы и катализатора, который при смешении компонентов отвердевает при комнатной температуре в течение 24 часов. Для лучшей адгезии обычно используют подслой П-11. Мягкость и эластичность компаунда позволяют применять его для герметизации изделий из ферритов и пермаллоев. Прозрачность компаунда допускает легко производить дефектацию и ремонт сборочных единиц (изделий).

Однако у сборочных единиц (изделий), изготовленных из полиамида (ПА6 блочного) и залитых кремнийорганическим компаундом «Виксант ПК-68», подвергаемых в процессе эксплуатации воздействию вибрации или механиче-

ских нагрузок, наблюдается растрескивание и отслоение компаунда, по причине отсутствия адгезии между компаундом и полиамидом. Таким образом, применение только подслоя П-11 для повышения адгезии не обеспечивает требуемого результата.

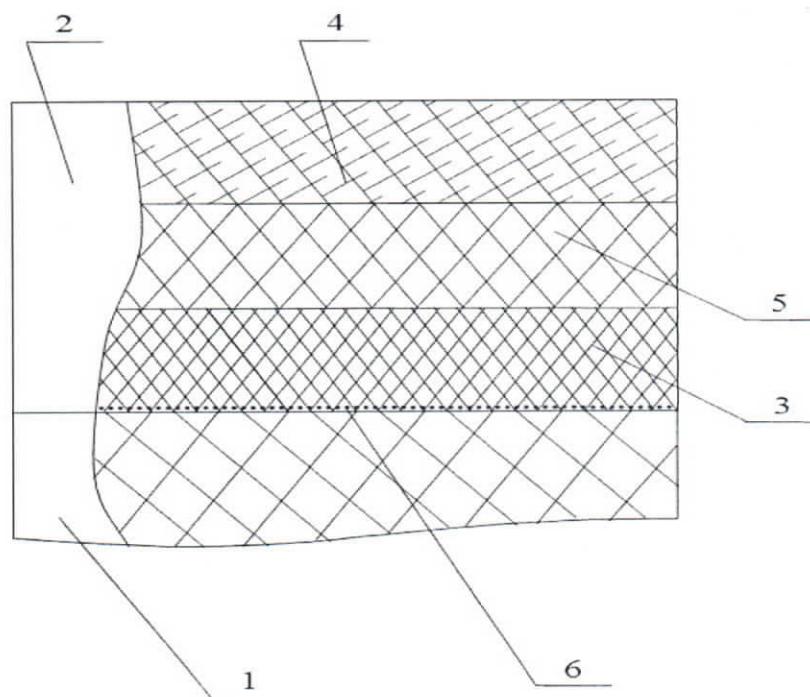
Известен способ повышения адгезии путем механической обработки поверхности (например, обработки шкуркой шлифовальной или пескоструйной обработки). Данный способ совместно с применением компаунда с подслоем также не позволяет получить необходимую адгезию.

Техническая проблема, решаемая путем разработки новой технологии, заключается в том, что вышеуказанные технические решения не подходят применительно к изделиям из полиамида, так как не позволяют получить необходимую адгезию к их поверхности.

Технический результат разработанной технологии заключается в обеспечении защиты изделий, изготовленных из полиамида, путем получения на их поверхности защитного покрытия, обладающего высокими физико-механическими свойствами и хорошей адгезией к поверхности данных изделий.

Указанный технический результат достигается тем, что применена новая формула нанесения защитного покрытия. Защитное покрытие содержит два слоя, причем нижний слой покрытия состоит из лака на основе эпоксидно-уретановых материалов. При этом покрываемая поверхность изделия из полиамида выполнена с шероховатостью, нижний слой защитного покрытия нанесен на покрываемую поверхность, а верхний его слой состоит из кремнийорганического компаунда и имеет специальный подслой, взаимодействующий также с нижним слоем.

Сущность технологии поясняется рисунком, на котором показана покрываемая поверхность изделия из полиамида с нанесенным на нее защитным покрытием:



где,

- 1 – покрываемая поверхность;
- 2 – защитное покрытие;
- 3 – нижний слой покрытия;
- 4 – верхний слой покрытия;
- 5 – подслой верхнего слоя покрытия;
- 6 – шероховатость на покрываемой поверхности.

Для обеспечения защиты изделий из полиамида необходимо специальное защитное покрытие, которое поэтапно наносят на покрываемую поверхность 1, предварительно подвергнутую механической обработке (например, пескоструйной обработке) с получением шероховатости 6 на покрываемой поверхности 1.

Задел покрытие 2 состоит из нескольких слоев, причем нижний слой покрытия 3 является связующим слоем и состоит из адгезионного материала, в качестве которого был выбран лак на основе эпоксидно-уретановых материалов (эпоксиуретановый лак УР-231), состоящий из полуфабрикатного лака (раствора алкидно-эпоксидной смолы Э-30 на смеси тунгового и льняного масла) и отвердителя ДГУ (70% раствор диэтиленгликольуретана в циклогексаноне). Лак УР-231 обладает хорошей адгезией к поверхностям из различных видов пластика и некоторых металлов, а также позволяет получить прозрачное, эластичное, тонкое (10-20 мкм), механически прочное покрытие, обладающее хорошей адгезией. Данное покрытие не требует применения сложных технологий или оборудования. Нанесение лака УР-231 возможно следующими способами: распылением или нанесение кистью. Экспериментально подтверждено, что адгезионный материал – эпоксиуретановый лак УР-231, нанесенный в один слой на изделие толщиной 10-20 мкм, изготовленное из полиамида ПАБ блочного, поверхность которого предварительно подвергнута пескоструйной обработке, позволяет получить требуемую адгезию.

Верхний слой покрытия 4 состоит из кремнийорганического компаунда (Виксант ПК-68), который является двухкомпонентным материалом, состоящим из основы и катализатора. При этом верхний слой 4 защитного покрытия имеет взаимодействующий с нижним слоем 3 специальный подслой 5 (П-11). Подслой 5 представляет собой раствор элементоорганических соединений и предназначен специально для обеспечения адгезии непосредственно кремнийорганических герметиков и компаундов к различным поверхностям.

Применение защитного покрытия, нанесенного на полиамид ПАБ блочный, поверхность которого предварительно подвергнута пескоструйной обработке, позволяет получить защитное покрытие с хорошей адгезией к его поверхности с высокими физико-механическими свойствами, обеспечить стабильную работу сборочных единиц (изделий) из полиамида в жестких условиях эксплуатации, а также повысить надежность и срок службы изделий.

В настоящее время технология получения адгезии запатентована (Патент на полезную модель 195188) и применяется при изготовлении модуля трансформаторно-выпрямительного БРЛС вертолета МИ-28Н.

Калакин В.В.

Шаров С.А.

Плешаков Ю.А.

Пискунова О.О.

Морозова Е.М.

