

ТЕХНИКА СРЕДСТВ СВЯЗИ

УДК 620.1:621.318.5

А.А.МАЛАЩЕНКО, А.Л.УЗЛЯНЕР-НЕГЛО

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ
РЕЛЕЙНОЙ ТЕХНИКИ

Рассматриваются новые конструкционные материалы, применяемые и рекомендованные к внедрению в слаботочные миниатюрные реле.

Основными обмоточными проводами в производстве реле являются теплостойкие провода марки ПЭТр-155 (ТУ 16-705.048-78 и ТУ 16-505.002-82 и ПНЭТ (ПЭТ) - имид (ТУ 16-505.489-78). Использование указанных проводов позволило решить следующие задачи: вмываемость их в заданное пространство, увеличение сроков сохранности проводов в составе изделий до 25 лет, их стойкость к спец воздействиям. Однако в процессе эксплуатации изделий релейной техники выявились и недостатки новых проводов: слипаемость при температуре 160-180 °С, неудовлетворительное качество облучивания, нестабильность термопластичности изоляции.

Провода марки ПНЭТ-имид не имеют этих недостатков, однако широкое применение их ограничивается отсутствием серийной технологии снятия изоляции, а также дефицитностью, связанной с чрезвычайной вредностью изготовления.

В настоящее время проводится доработка проводов марки ПЭТр-155 с целью повышения термопластичности до уровня требований зарубежного аналога, возможности облучивания без предварительного снятия изоляции и отсутствия короткозамкнутых витков после термостарения моточных изделий в режимах эксплуатации.

Взамен проводов марки ПНЭТ (ПЭТ)-имид для длительной эксплуатации при температуре до 200°С разработаны и внедряются тончайшие провода на основе полимида марки ПЭТ-200 [1].

В II-й пятилетке были разработаны и новые монтажные тепло- и радиационностойкие провода с полиимидной изоляцией марок МС15-13 и МС 16-17 (ТУ 16.705-408-85), и с 1987 года организован их серийный выпуск. Сложность применения этих проводов с уникальными свойствами, а также обмоточных проводов марки ПЭТ-200 заключается в отсутствии промышленной механизированной технологии качественного снятия изоляции. Нами разработана технология лазерной зачистки [2] и решается проблема создания специального автоматизированного оборудования, что, в конечном счете, позволит создать автоматизированный комплекс для изготовления катушек реле.

Современные малогабаритные переключатели требуют применения магнитных материалов, обладающих высокой магнитной силой, таких, как сплавы на основе систем железо-кобальт-алюминий-медь-титан и железо-кобальт-хром-молибден, для чего используются различные заготовки сплава с содержанием кобальта от 15 до 30%. Внедрение рациональных заготовок из сплава ЮНДК 35Т5БА и деформируемого сплава 25ХК15А позволило получить экономию кобальта и снизить стоимость магнитов, а разработанный технологический процесс лазерного разделения магнитных заготовок существенно сократили трудоемкость их изготовления.

Однако термически обработанные заготовки из сплава ЮНДК35Т5БА, имеющие направленную столбчатую структуру, хрупки, и при разделении на магниты толщиной 1 - 4 мм возможно их разрушение и образование неровного скола при разломе пластин. Кроме того, неоднородность магнитных свойств в отдельных частях массивной заготовки вызывает необходимость контроля магнитных свойств полученных магнитов.

Эти технологические недостатки можно исключить, применяя взамен отливок со столбчатой структурой заготовки с монокристаллической структурой из сплава ЮНДК 35Т5БА, которые имеют к тому же повышенные магнитные свойства. В настоящее время исследуется возможность получения заготовок с монокристаллической структурой на основе сплава 25ХК15А.

Электроизоляционные материалы, применяемые в малогабаритных герметичных реле, должны соответствовать таким специфическим требованиям, как высокая нагрево- и морозостойкость, механическая прочность, отсутствие газовыделения, способность формировать тонкостенные детали и перерабатываться высокопроизводительными методами. Это, несмотря на огромный ассортимент выпускаемых пластмасс, резко ограничивает номенклатуру, допускаемую к использованию в реле.

Традиционно нашли применение в реле только фенопласти, стеклопластики типа АГ-4С, АГ-4В, стеклонаполненные полиамиды, реактопласт ДАФ-С-2, кремнепласти марки ПКО и некоторые другие.

Для герметичных реле с рабочей температурой 180⁰С на каркасе катушки разработаны новые отечественные термо- и реактопласти : стеклонаполненный термопласт на основе полибутилентерефталата - . ПБТ-СН-2 (ТУ 6-05-211-В53-83) и реактопласт - УП-7-250-Л-2 (3) (ТУ 6-05-241-403-84).

Пластмасса на основе полибутилентерефталата в сравнительно короткий срок завоевала мировой рынок сбыта и выпускается в больших количествах в промышленно-развитых странах. В релейной технике термопласт ПБТ-СН-2 используется для изготовления тонкостенных каркасов реле РЭС8, РЭС90, РЭС48; РПС20,РПС32, РПС36 и др. В настоящее время проводится доработка материала с целью снижения выделения летучих продуктов при максимальной рабочей температуре, улучшение качества стекловолокна для предотвращения его "разлож-мачивания".

Одновременно следует отметить, что качество деталей из термопласта может быть обеспечено только при условии правильного выбора типа литьевых машин, конструкции и технического состояния оснастки, технологии удаления облоя.

Другие термостойкие пластмассы, предложенные к освоению химической промышленностью, в том числе фторопласт-50, полисульфон, имеют приемлемые химико-физические свойства, однако не могут в настоящее время быть применены из-за отсутствия специального оборудования и вредности при их переработке, а также высокой стоимости (в 10-12 раз выше применяемых).

Перспективным направлением повышения магнитных, физико-химических и механических свойств деталей реле магнитомягких сплавов является диффузионная металлизация, что послужило причиной исследований и разработки технологии диффузионной металлизации деталей магнитопровода, проводимых совместно с Московским институтом гражданской авиации.[3] . Технология опробирована на нашем предприятии, однако широкое внедрение новых процессов требует применения специального оборудования, выпуск которого намечен на 12-ю пятилетку.

Одной из причин отказов реле является нарушение их герметичности в местах металлоклеинных, сварных и паяных соединений. Для дополнительной герметизации таких дефектов, а также с целью увели-

чения степени герметизации реле и, соответственно, сроков сохраняемости их могут быть применены герметизирующие материалы.

По совокупности технических характеристик наиболее подходящими являются анаэробные герметики. Анаэробные герметики обладают уникальными свойствами: длительно, до нескольких лет, сохраняются в жидком состоянии в присутствии кислорода и быстро полимеризуются при нарушении контакта с ним, затекают в любые зазоры и неровности, полимеризуются с высокой механической прочностью, обладают химически стойкой структурой, не поддающейся после полимеризации воздействию многих химически активных сред.

Для проведения дополнительной герметизации реле был выбран герметик марки "АНАТЕРМ-ГУ", разработан технологический процесс нанесения и отверждения его с учетом технологии изготовления реле. Внедрение дополнительной герметизации реле РПС36 позволило снизить технологически неизбежные потери до 5%.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андранинов В.К., Пивненко В.Г., Узлянинер - Негло А.Л. Теплостойкие эмалированные провода для релейной техники // Техника средств связи. Сер. ТПС. Вып. 6. 1987.

2. А.С. 949746 СССР. Способ удаления изоляции с провода / Ю.В.Лакиза, А.А.Малащенко.-Опубл. в Б.И., 1982, №29.

3. Прогрессивная технология при изготовлении изделий коммутационной техники / Обзор. Москва, 1988.

Статья поступила в сентябре 1989 года.