

УДК 621.791.35+620.193.75

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ СИСТЕМАХ**

**А.Ю. Лопаткина, С.С. Куликова, А.В. Павлов**

Научный руководитель - **А.В. Павлов**, канд. техн. наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

*Вместо бескислородной высокоочищенной композитной меди основой акустических кабелей арт. 01-6203-6 являются алюминиевые провода с медным флеш-покрытием. Это приводит к проблемам, связанным с пайкой этих проводов обычными припоями, к ускоренной их коррозии и быстрому выходу из строя низковольтных систем.*

**Ключевые слова:** акустические китайские кабели, пайка алюминия, коррозия свинцово-оловянно-алюминиевых соединений.

## **ABOUT THE POSSIBILITY OF USING ACOUSTIC CABLES IN LOW-VOLTAGE SYSTEMS**

**A.Y. Lopatkina, S.S. Kulikova, A.V. Pavlov**

Scientific Supervisor-**A.V. Pavlov**, Candidate of Technical sciences, Associate Professor

Yaroslavl State Technical University

*Instead of high-purity oxygen-free copper composite Foundation of acoustic cable art. 01-6203-6 are aluminum wire with a copper-plated Flash. This leads to problems associated with these conventional soldering wires soldered to them accelerated corrosion and rapid failure of low-voltage systems.*

**Keywords:** acoustic Chinese aluminum soldering cables, corrosion of lead-Tin-aluminium compounds.

Акустические кабели применяются при подключении различных звуковых устройств. Современные акустические изделия состоят из двух

электрических медных проводников в полиэтиленовой прозрачной оболочке. Кроме акустических устройств эти кабели широко применяются в различных низковольтных системах – известные германские фирмы по производству спортивного оборудования «Альстар» и «Ульман» используют их в качестве проводников электрофиксаторов. Однако при работе с кабелем акустическим 20,5 мм<sup>2</sup> Blue Line (производство China), было обнаружено, что вместо бескислородной высокоочищенной композитной меди согласно арт. 01-6203-6 используются алюминиевые жилы с медным флеш-покрытием, калибр которого не превышает 1 микрометра [1].

Причиной послужившей исследованию состава акустического китайского кабеля стал быстрый выход из строя проводников электрофиксаторов.

Анализ исследования показал нарушение целостности изделия в местах пайки за счет использования оловянно-свинцовых припоев с использованием травленной в цинке соляной кислоты. В результате подготовительных операций, предшествующих пайке, по-видимому, тонкое медное покрытие разрушилось. Образовалась активная коррозионная система, где анодом стал алюминий (φ1,66В), а катодом оловянно-свинцовый сплав, имеющий более положительный по сравнению с алюминием окислительно-восстановительный потенциал (φ0,14В). Кроме того, нарушение целостности изделия в местах пайки также может быть связано с трудностью пайки алюминия обычными припоями, что связано с тугоплавкостью и химической стойкостью оксидной алюминиевой плёнки. Оксид  $Al_2O_3$  препятствует смачиванию поверхности припоем и растворению в нем основного металла. Чтобы разрушить его, применяют механическую обработку и сильнодействующие флюсы. Создает трудности для пайки и низкая температура плавления алюминия, составляющая 660°C. При нагреве прочность металла быстро снижается, и уже при температурах 250-300°C алюминиевые жилы в кабеле могут потерять устойчивость [2].

Таким образом, использование акустических кабелей Blue Line (производство China) в качестве проводников низковольтных систем требует дополнительной коррозионной защиты, например, нанесения лакокрасочного покрытия. При пайке алюминиевых проводников необходимо применять безфлюсовые низкотемпературные припои HTS-2000.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котик Ф.И. Ускоренный контроль электролитов, растворов и расплавов. Справочник / Ф.И. Котик. М.: Машиностроение, 1978. 191 с.

2. Советы профессионалов №6, Журнал. – М.: ООО Гефест-Пресс, №6, 2015, 65с.