

# Ультразвуковая очистка электронных модулей

К типичным для электронных модулей загрязнениям после монтажа относятся жировые отпечатки от кожи рук и остатки флюсов. Для очистки от них традиционно используются жидкости: спирт, бензин, нефрас и их смеси. Приходится учитывать, что бензин растворяет жировые загрязнения, спирт — канифоль. Но солевые (водорастворимые) компоненты отпечатков пальцев этими очистителями растворяются слабо, а некоторые не растворяются совсем (соли кальция или магния).

Аркадий Медведев,  
д.т.н.

medvedev@main.elserv.ru

Ультразвуковая (УЗ) очистка в водных средах является одним из самых эффективных способов удаления технологических загрязнений с поверхности электронных модулей после монтажа. Частота УЗ-колебаний — 43 кГц. При меньших частотах необходима большая амплитуда колебаний, что может повредить компоненты. Под действием ультразвука загрязнения отрываются от очищаемых поверхностей, эмульгируются и уносятся вместе с водной средой.

Интенсификация очистки ультразвуком достигается за счет акустических течений, радиации и кавитации. Для очистки электронных модулей, как правило, используют предкавитационный режим, когда кавитационные явления сосредотачиваются в первую очередь на загрязненных несмачиваемых жировых поверхностях. Предкавитационный режим в воде наступает при удельной мощности 0,2 Вт/см<sup>3</sup>. Наступление кавитационного режима можно регистрировать по помутнению воды из-за обильного газовыделения. Эффект очистки увеличивается при подогреве моющей жидкости. В этом случае проч-

ность загрязняющих компонентов, жировых пленок, ослабляется.

Ультразвуковая очистка позволяет полностью избавиться от традиционно используемых отмывочных жидкостей типа спирта, бензина, нефрасов путем замены их на водные растворы технических моющих средств (ТМС) — поверхностно-активных веществ (ПАВ). Поскольку при ультразвуковой очистке происходит интенсивное перемешивание жидкости, требуется добавление пеногасящих компонентов. Такое сочетание компонентов присуще стиральным порошкам, используемым в автоматических стиральных машинах. Они имеют индекс «AUTO».

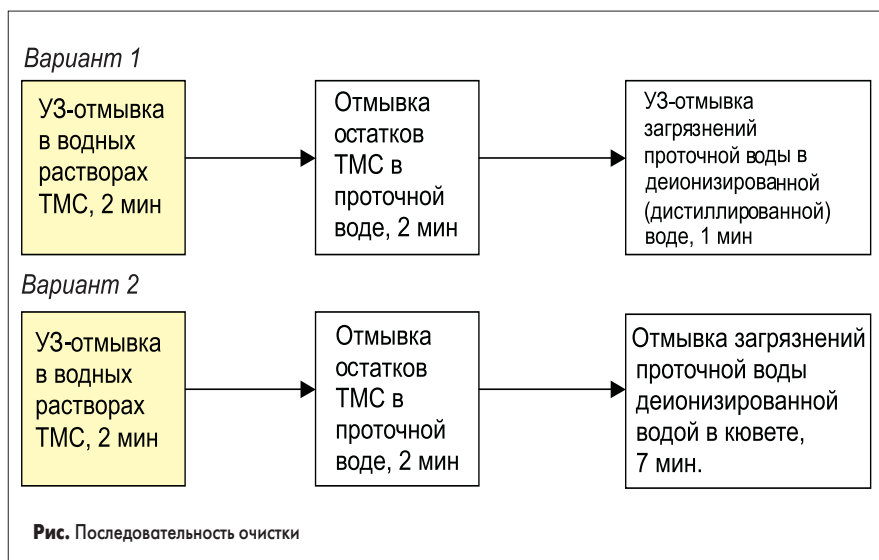
Операции УЗ-отмывки целесообразно поручать монтажнику — непосредственному исполнителю сборочно-монтажных работ по изготовлению модулей.

Таблица 1. Расходные материалы

Наименование	Количество
ТМС	70 г/л
Деионизованная вода	По объему ванны

Таблица 2. Список оборудования для выбора

№	Обозначение очистителя ультразвукового объемом V (л), с размером ванночки длина x высота x ширина
1	1 л, 155x120x60
2	4 л, 285x185x100
3	8 л, 300x233x150
4	12 л, 324x296x150
5	25 л, 500x300x200
6	42 л, 480x350x245
7	Корзинки
8	Дистиллятор ДЭ4, производительность 4 л/ч



### **Описание УЗ-очистителей**

УЗ-установка состоит из УЗ-генератора, излучателя и ванны, расположенных в одном корпусе. Установка имеет таймер, с помощью которого можно задавать время очистки.

Нагреватель жидкости имеет отдельный автоматический выключатель, обеспечивающий поддержание температуры 50 °С.

Описание процесса (все операции отмывки проводятся в хирургических перчатках):

- заполнить ванну водным раствором ТМС до отметки (можно заполнить ванну чистой водой, всыпать необходимое количество ТМС из расчета 70 г/л, включить УЗ-генератор на 1 мин;

- включить подогрев и подождать 12 мин;
- поместить электронный модуль в корзину;
- погрузить корзину с модулем в ванну;
- включить УЗ-генератор путем установки таймера на нужное время;
- по завершении процесса перенести корзину с модулем под проточную воду (горячую, потом холодную);
- вынуть модуль из корзины и уложить в кювету с дистиллированной водой;
- покачиванием кюветы промыть модуль в течение 12 мин;
- достать модуль из кюветы и поставить его вертикально в «козлы»;
- сушить модули в обеспыленной атмосфере.

Многолетний успешный опыт использования ультразвуковой очистки в производстве электронных изделий ответственного назначения демонстрирует ее хорошую эффективность. ■

**P.S.** Те, кому интересна данная тема, могут прочитать статью «Ультразвуковая очистка. Теория и практика» — в ней более подробно рассмотрены теория и специфика УЗ, принципы и механизмы, оборудование и системы УЗ-очистки. Статья опубликована в журнале «Схемотехника», № 9, 2001 год.