

Дж. ФЬЕЛСТАД

США, Калифорния, г. Саннивейл, Silicon Pipe Inc.
E-mail: JosephFjelstad@aol.com, JFjelstad@sipipe.com

Перепечатано из журнала
"Печатный монтаж"
(CircuitTree"), № 4'2006, с согласия автора

БЕССВИНЦОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ПОСЛЕДНИЙ ОТСЧЕТ

С 1 июля Евросоюз запретил в законодательном порядке применение свинца в припоях, используемых в производстве электроники. Озаглавленный как «Ограничение на вредные вещества» (RoHS), документ ограничивает использование ряда природных элементов, которые могут быть ядовитыми при определенных условиях, а также некоторых искусственных органических соединений — замедлителей горения (ампирены), используемых для огнезащиты различных материалов, — как возможных источников заболеваний раком.

Ограничения RoHS были задуманы как перспективные средства защиты окружающей среды и здоровья граждан Европы. Но основная кампания прошла под знаменем «без свинца» — возможно, потому, что свинец был довольно сильно очернен прессы как потенциально ядовитое вещество, которое, как это часто подразумевалось, сильно влияет на детей. Или, возможно, потому, что удаление свинца из припоя должно было нанести производителям ощутимый удар как в промышленном, так и в экономическом отношении, и, таким образом, предоставило бы хорошую возможность заработать большие деньги тем, кто стоял за этой кампанией. Жизненный опыт заставляет полагать, что именно последняя причина является самой главной. Существует немного вещей, более предсказуемо выгодных, чем издание законов.

Следившие за развитием событий знают о попытках представить и обсудить разумные доводы <...> в пользу рационального мышления и логичного решения этого вопроса. Поскольку часы отсчитывают обратный ход, наверное, стоит перечислить все причины, по которым не должна была законодательно приниматься бессвинцовая технология.

Причина 1. Свинец в припое составляет приблизительно полпроцента от мирового объема его использования. Вести огонь по такому ничтожному объему стремительными, все сметающими, мощными законодательными мерами равносильно пальбе из пушки по воробьям.

Причина 2. До сих пор не было ни одного доказанного случая того, что свинец в припое при его

обычном использовании с соблюдением стандартных норм причинил вред кому-либо. (Если у читателя есть такие доказательства, пожалуйста, приведите их.)

Причина 3. Свинец из припоя, находящегося на свалке отходов, не просачивается в грунтовые воды. К тому же за все годы применения свинца во многих изделиях, таких как аккумуляторные батареи, краски и т. п., было и существует всего три захоронения отходов с достаточно большим его содержанием.

Причина 4. Большинство бессвинцовых припоев содержит значительное количество серебра (3—4%), а серебро токсично по отношению к микроорганизмам и личинкам рыб. Таким образом, как раз серебро представляет собой реальную угрозу.

Причина 5. По имеющимся расчетам, стоимость перехода на бессвинцовую технологию составит приблизительно от нескольких десятков до 100 млрд. дол. без какой-либо явной выгоды. С какой пользой можно было бы потратить эти деньги!

Причина 6. По технологии бессвинцовые припои требуют значительно более высоких температур для расплавления, что соответственно приводит к более высокому энергопотреблению. И оно будет постоянно повышаться, а вместе с ним и счета за использованную на это электроэнергию. Более высокие температуры плавления припоев также сузят выбор используемых в технологическом процессе материалов. Не исключено, что это скажется и на надежности полупроводниковых приборов.

Причина 7. Надежность пайки бессвинцовыми припоями все еще остается под вопросом из-за многочисленных побочных эффектов (раковины, "усы" и



т. д.), причины возникновения которых еще до конца не выяснены, а поведение непредсказуемо. Доля возврата устройств, уже выпущенных на основе технологии бессвинцовой пайки, на 3% выше, чем у выпускавшихся по старой, свинцовой технологии.

Причина 8. Исследования, проведенные двумя университетами и Агентством по охране окружающей среды США (EPA), показали, что в целом бессвинцовая технология экологически менее благоприятна. Основным негативным фактором для свинца считается его токсичность, однако не следует забывать, что как в чистом виде, так и в сплаве, вероятность причинения им вреда человеку крайне мала, если только он не будет проглочен.

Причина 9. Использование традиционных оловянно-свинцовых припоев будет продолжаться в военной и авиационно-космической промышленности, где требуется очень высокая надежность и где нежелательны дополнительные проблемы материально-технического обеспечения производства.

Причина 10. Произойдет замедление в развитии новых технологий, вызванное тем, что инженерам придется отвлечься от решения реальных технологических задач, устраняя проблему, которая фактиче-

ски никогда не возникала у большинства специалистов.

Причина 11. Запасов олова значительно меньше, чем свинца, следовательно, возникает потребность в новых оловянных рудниках. К несчастью, самые богатые рудники расположены в дождливых тропических лесах, которые потребуется вырубать, чтобы добраться до залежей оловянной руды. Да и сама оловодобывающая промышленность не на высоте.

Причина 12. Условия программы утилизации электротехнического и электронного оборудования (Waste Electrical and Electronic Equipment — WEEE) усложняют все вопросы, имеющие отношение к свинцу в электронной промышленности.

Приведенный перечень причин можно было бы еще продолжать, но давайте остановимся на двенадцати — это количество ступенек программы выздоровления Общества анонимных алкоголиков, которое, кажется, лучше всего подходит к происходящему. Отличие только в том, что мы пытаемся помочь парламенту Евросоюза излечиться от его нынешнего пристрастия к дезинформации и просчетам и вернуться к здравому смыслу. Это никогда не бывает поздно.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам / Сборник статей под ред. П. П. Мальцева.— М.: Техносфера, 2005.— 592 с.

Ежемесячному междисциплинарному теоретическому и прикладному научно-техническому журналу «Нано- и микросистемная техника» исполнилось пять лет.

Наиболее цитируемые статьи, опубликованные в журнале с ноября 1999 г. по март 2005 г., сгруппированы в соответствии с названиями рубрик и позволяют проследить развитие от микро- к наносистемной технике в России. В книге рассмотрены общие вопросы, технологии формирования наноструктур, методы исследования наноструктур, метрологическое обеспечение, основы технологии, моделирование и конструирование компонентов нано- и микросистемной техники, перспективы их применения.

Монография представляет интерес для ученых, инженеров и преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов, специализирующихся в области микро- и нанoeлектроники, микро- и нанотехнологии, микро- и наносистемной техники.

НОВЫЕ КНИГИ



Наноматериалы / М. И. Самоулович, А. Л. Талис. Основы теории симметрии наноструктурных состояний. А. Ф. Белянин, М. И. Самоулович. Тонкие пленки алмазоподобных материалов как наноструктурированные системы.— М.: Техномаш, 2006.— 400 с.

В монографию вошли расширенные пленарные доклады XII Международной конференции «Высокие технологии в промышленности России (материалы и устройства функциональной электроники и микрофотоники)», проведенной в сентябре 2006 года в ОАО ЦНИТИ «Техномаш» (Москва) и посвященной проблемам теории симметрии наноструктурных состояний, а также получения, свойств и применения тонких пленок.

Для преподавателей, аспирантов и студентов, научных работников, инженеров и технологов, интересующихся указанными направлениями современных исследований.