

Достаточно точное моделирование испытываемого объекта является весьма важной задачей, решение которой в значительной степени определяет правомерность перенесения результатов испытаний на «натуру». Основная трудность моделирования объекта испытаний связана с тем обстоятельством, что в наземных условиях отсутствует имеющая место в космосе невесомость, влияние которой на тепловой режим проявляется через гидродинамику, гидростатику теплоносителей, а также через влияние на процессы конденсации и испарения.

Предложена модель, которая учитывает влияние тепловых потоков из окружающей среды, от объекта, тепловые потери в магистралях. При моделировании были определены размеры и положение криогенного экрана, необходимая мощность рефрижератора, возможность достижения заданных температур на поверхности объекта.

УДК 621.382+533.9

### **ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ВЫХОДА ГОДНЫХ ПЛАТ С КОМПЛЕКСАМИ ОДНОТИПНЫХ ФРАГМЕНТОВ ЭЛЕМЕНТОВ**

Д.Ю. Мелешенко

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

С уменьшением ширины элементов гибридных микросхем (например, проводников) или их фрагментов, а также ширины зазора между ними, возрастает вероятность дефектообразования.

На рис.1 представлено нормальное рассеивание ширины изоляционного зазора при изготовлении партии подложек гибридных микросхем и гипотетическая зависимость погонного числа недопустимых дефектов, проявляющихся при разной ширине зазора между контурами близко расположенных фрагментов элементов.

Характер, априори неизвестной зависимости числа недопустимых дефектов на единицу длины совместной границы двух близко расположенных фрагментов, очевиден.

При большой ширине изоляционного зазора (должна быть меньше установленного номинального значения ширины зазора при отработке применяемой технологии –  $\alpha_0$ ) не должны проявляться дефекты даже на бесконечно длинной границе между соседними фрагментами. Обозначим эту ширину через  $\alpha_\lambda$ .

Однако если ширина изоляционного зазора окажется несколько меньше  $\alpha_\lambda$ , то на большой длине совместной границы могут проявляться отдельные, наиболее «крупные» дефекты.

Число таких дефектов на единицу длины  $\lambda$  совместной границы обозначим через  $\lambda$  деф/см. Очевидно, что при дальнейшем уменьшении

ширины зазора погонное число недопустимых дефектов еще больше увеличится.

Следовательно, с некоторой критической ширины  $\alpha_\lambda$  начнут проявляться недопустимые дефекты, число которых неуклонно возрастает. Зависимость  $\lambda=f(\alpha)$  приведена на рис.1.

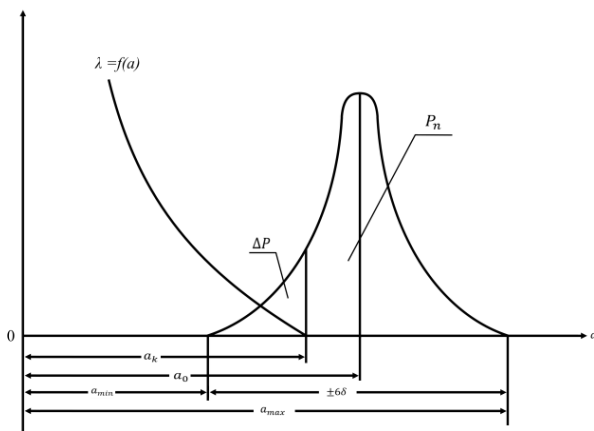


Рисунок 1 - Нормальное рассеивание ширины изоляционного зазора

Если бы был достоверно известен закон рассеивания ширины изоляционного зазора и, что не менее важно, зависимость погонного числа недопустимых дефектов от ширины зазора, то не представляло бы трудности оценить вероятность выхода годных подложек –  $P$  и, соответственно, вероятность появления дефектных подложек –  $q$  (рис.1). Причем, при нормальном законе рассеивания ширины зазоров можно было бы решить эту задачу аналитически и изначально принять меры к снижению вероятности брака.

Однако на практике у реального закона рассеивания отсекаются “хвосты”, хотя бы со стороны уменьшения ширины зазоров. При использовании автоматизированного управления процессом формирования контуров фрагментов реальное рассеивание ширины может вообще существенно отличаться от нормального.

Это первая сложность при аналитическом расчете вероятности выхода надежных подложек.

Еще более сложную задачу представляет получение зависимости погонного числа дефектов от ширины зазора, которая определяется конкретным режимом применяемой технологии