

методах распознавания, как метод сравнения с прототипом, метод к-ближайших соседей и АВО.

В связи с этим в данной работе были поставлены и решены следующие задачи:

- определения информационного вклада признаков в информационный портрет обобщенного образа;
- кластерно-конструктивный анализ обобщенных образов;
- определение семантической нагрузки признака;
- семантический кластерно-конструктивный анализ признаков;
- содержательное сравнение обобщенных образов классов друг с другом и признаков друг с другом (когнитивные диаграммы, в т.ч. диаграммы Мерлина).

Был предложен метод, который позволил достичь решения этих задач. Он также отличает основанную на нем перспективную систему от других систем, как компиляторы отличаются от интерпретаторов, так как благодаря формированию обобщенных образов в этой перспективной системе достигается независимость времени распознавания от объемов обучающей выборки. Известно, что именно существование этой зависимости приводит к практически неприемлемым затратам машинного времени на распознавание в таких методах, как метод к-ближайших соседей, АВО и КРП при таких размерностях обучающей выборки, когда можно говорить о достаточной статистике.

УДК 621.396+629.78+536.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ИСПЫТАНИЙ БОРТОВЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

Н.А. Третьяков

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

Проведен анализ вариантов тепловых испытаний. Задача таких испытаний – проверка работы аппаратуры, узлов, блоков и агрегатов космического аппарата (КА) в реальных условиях, определение теплофизических параметров отдельных частей и элементов КА, определение прочностных характеристик, а также проверка и корректировка математических моделей систем терморегулирования.

Испытания проводятся в вакуумных камерах, в которых создаются условия пониженного давления и широкого диапазона температур, которыми характеризуется окружающая среда в космосе.

Тепловая обработка может проводиться на различных стадиях создания КА и радиоэлектронных систем (РЭС): начиная с этапа научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ до летно-

конструкторских испытаний. Для начальной стадии разработки характерны эксперименты, связанные с поиском и отработкой новых методов, схемных и конструктивных решений задач обеспечения теплового режима КА в целом или его отдельных частей, а также эксперименты, проводимые для подтверждения возможности получения требуемых технических характеристик систем КА. На последующих стадиях разработки КА можно выделить следующие три этапа тепловых испытаний:

- автономные испытания агрегатов КА для полной их автономной отработки. В качестве агрегатов могут рассматриваться как отдельные приборы, аппаратура, устройства, так и целые отсеки и системы.

- комплексные испытания систем КА, включающие ряд образующих взаимосвязанную совокупность агрегатов, работоспособность каждого из которых и условия работы взаимосвязаны.

- комплексные испытания КА в целом.

В зависимости от особенностей обрабатываемого аппарата и входящих в него бортовых приборов, наличия их прототипов и опыта, отдельные этапы отработки могут исключаться или, наоборот, разбиваться на более мелкие этапы. Условием достаточности проведенного объема отработки является наличие сведений о реализующихся в неблагоприятных, но возможных условиях работы РЭС и КА, приемлемых параметрах теплового режима, а также о надежности их обеспечения.

По структуре тепловые испытания КА можно разделить на следующие типы:

- тепло-вакуумные испытания; испытания систем тепловой защиты;

- вакуумно-температурные испытания, в процессе которых проверяется работоспособность каких-либо узлов и механизмов КА в условиях реализации на элементах конструкции испытываемого объекта экспериментально или расчетно выявленных значений температур;

- ресурсные испытания и испытания на надежность элементов системы терморегулирования, оборудования и комплектующих элементов в условиях.

- проверка работы радиоэлектронной, оптической и другой аппаратуры в условиях реальных температур и температурных градиентов.

Была разработана такая методика. Она включает следующие основные составляющие:

- моделирование испытываемого объекта;

- подготовки имитационных средств, способных с достаточной точностью воспроизводить основные факторы космического пространства, оказывающие влияние на тепловое состояние РЭС КА;

- планирование испытаний, связанное с определением наиболее целесообразных режимов воздействия, определением потребной их продолжительности и т.п.

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 – α_0) не должны проявляться дефекты даже на бесконечно длинной границе между соседними фрагментами. Обозначим эту ширину через α_λ .

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

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