

бессвинцовым припоем повышается. Стабильность паяных соединений в диапазоне 250°C-260°C падает, а затем резко повышается.

Список использованных источников

1. Fulong Zhu, Honghai Zhang, Rongfeng Guan Investigation of microstructures and tensile properties of a Sn-Cu lead-free solder alloy. Journal of materials science.- 2006, 17, С.379-384.

АДАПТИВНАЯ И АКТИВНАЯ ОПТИКА В СИСТЕМАХ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

К.В.Шишаков

Ижевский государственный технический университет, г. Ижевск

Для организации связи с подвижными космическими объектами и в часто изменяемых структурах систем обмена информацией перспективно использование оптической связи через свободное пространство. Разрабатываются системы, позволяющие выводить оптический сигнал на любом участке оптоволоконных сетей, регенерируя его направление на спутник. Обмен информацией между орбитальными группировками спутников (малых космических аппаратов) также планируется выполнять через создаваемые в космическом пространстве оптические каналы. В научной литературе исследуются возможности ввода оптических сигналов со спутников в различные участки наземных оптоволоконных сетей связи. Такой процесс рассматривается как с регенерацией приемного сигнала, так и непосредственно без его регенерации (особенно при волновом мультиплексировании - одновременной работе на разных длинах волн). В последнем случае для обеспечения эффективной фокусировки принимаемого оптического поля в сердцевину оптического волокна (диаметром в несколько десятков микрометров) предполагается использование адаптивной оптики.

Из-за малых длин волн на длинные космические оптические каналы воздействует большое число эксплуатационных внешних и внутренних возмущающих факторов, компенсацию которых связывают с использованием высокоточных систем наведения. Такие системы включают в себя элементы активной (низкочастотной, используемой для коррекции аберраций в оптико-механической конструкции) и адаптивной (высокочастотной, используемой для коррекции турбулентности атмосферы) оптики. При этом в активной и адаптивной оптике обычно конструктивно выделяют элементы

сопровождения – для установки оптических каналов связи и элементы коррекции волнового фронта – для повышения их КПД.

В системах оптической связи между спутниками (КА) через космическое пространство из-за небольших размеров приемных и передающих апертур значительных эксплуатационных аберраций волнового фронта в оптических трактах обычно не возникает. Поэтому здесь часто достаточно применения высокоточной низкочастотной системы сопровождения (с полосой частот, незначительно превышающей частоты колебаний КА). Для установки такой связи требуется предусмотреть систему предварительного поискового оптического сканирования.

Системы передачи информации по оптическому каналу с КА на Землю или с Земли на КА относятся к космической оптической связи через атмосферу. Для них можно рассматривать два варианта систем связи. В первом варианте различают «окончательный» прием сигнала или промежуточный – с его последующей регенерацией. В обоих случаях производится регистрация сфокусированного по приемной апертуре оптического поля фотодетектором. За счет увеличения размера фотодетектора (или использования оптической ПЗС матрицы с выявлением блуждающего по ней пятна фокусировки) можно несколько ослабить требования к точности сопровождения и коррекции волнового фронта (в том числе не учитывать атмосферные и эксплуатационные аберрации приемной оптики).

Во втором варианте предполагается принимаемый на Земле со спутника оптический сигнал непосредственно вводить в оптическое волокно для дальнейшей его передачи по оптоволоконной сети. Для этого применяется адаптивная оптика, компенсирующая высокочастотные атмосферные случайные блуждания и деформации пятна фокусировки. Организация обратной связи в таких системах окончательно производится через максимизацию выведенного из оптоволокна части оптического излучения (например, вытекающего на его изгибе). Для повышения быстродействия обратной связи может также использоваться обратная связь по датчику волнового фронта (Гартмана) с юстировочной коррекцией его нулей через максимизацию интенсивности вошедшего в оптоволокно излучения.

При использовании больших приемных апертур для эффективного приема оптических сигналов от космических передатчиков малой мощности или от удаленных КА может также потребоваться использование активной оптики (например, для облегченных тонких зеркал).

По сравнению с рассмотренными системами приема оптического сигнала через атмосферу, системы его передачи имеют ряд особенностей. При передаче сигнала с Земли обычно отсутствуют ограничения на мощность передатчика. Устанавливая необходимое число каскадов усиления можно добиться достаточно высокой мощности передачи. Поэтому пере-

дающие апертуры обычно невелики. В передающих системах первоочередное значение имеют системы сканируемого поиска приемника и системы его сопровождения. Системы коррекции волнового фронта здесь также могут быть использованы в следующих направлениях. Во первых эта система исправления фазовых аберраций в оптическом тракте передатчика (в том числе, в усилителях), во вторых – в атмосфере (методом градиентного поиска или фазового сопряжения). Реализация систем передачи оптического сигнала также возможна с использованием систем переотражения направляемого с Земли оптического сигнала на другие КА.

В докладе рассматриваются алгоритмы адаптивной и активной оптики для систем космической связи, в том числе сопровождение КА в условиях эксплуатационных возмущений: ветра, зубцовых микропульсаций тока, прогибности валов и статоров его электродвигателей наведения.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ

С. А. Акулов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Измерение концентрации форменных элементов крови играет важную роль при оценке и контроле функционального состояния организма при анемических состояниях и травматических кровопотерях в условиях палат реанимации и интенсивной терапии. Основным показателем степени кровопотери организма является гематокрит – отношение объёма форменных элементов крови к общему объёму крови. Форменные элементы крови: эритроциты, тромбоциты, гранулоциты (полинуклеары), лимфоциты, плазматические клетки и моноциты (мононуклеары).

В настоящее время для определения гематокрита крови используются следующие методики:

- определение гематокрита методом центрифугирования.
- расчёт гематокрита методом расчёта общего числа кровяных клеток (фотоэлектрический метод).
- определение гематокрита путём измерения проводимости крови (импедансометрический метод).
- вычисление гематокрита по концентрации гемоглобина.

Импедансометрический метод определения гематокрита основан на измерении полного комплексного сопротивления крови. При снижении уровня гематокрита отмечается уменьшение активной составляющей импе-