

«Технические науки и современное производство»,
Шри-Ланка, 27 апреля - 3 мая 2013 г.

Технические науки

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ
ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ
ЛОПАТОЧНОЙ МАШИНЫ**

Бобков А.В.

*Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет,
Комсомольск-на-Амуре,
e-mail: bobkov@knastu.ru*

Проточный тракт лопаточной машины (нагнетателя или турбины) по функциональному признаку делится на основную полость, в которой происходит преобразование энергии (механической в кинетическую (потенциальную) или наоборот) и вспомогательную, в которой размещены опоры и узлы уплотнения. Отношение внутренних объёмов этих полостей зависит от многих факторов: компоновки, удельной мощности лопаточной машины (Вт/кг массы), числа оборотов ротора, давления рабочего тела на входе (выходе), технологии изготовления, материалов и т.д. Элементы ротора, расположенные в вспомогательной полости, являются внутренними потребителями энергии за счёт трения, местных гидравлических потерь и других факторов. Рост объёма вспомогательной относительно основной полости сопровождается снижением КПД машины. Причём, в процессе масштабирования конструкции, это проявляется особенно наглядно [1, 2, 3]. Поэтому в рамках одного класса и удельной мощности лопаточных машин целесообразно введение дополнительного критерия оптимизации конструкции: отношение внутренних объёмов основной и вспомогательной полостей.

Оппоненты могут возразить, что предлагаемый параметр будет неинформативен, т.к. станет дублировать другой критерий оптимизации: полный (эффективный) КПД машины, характеризующий, в том числе, вклад вспомогательной полости в энергетические потери. На это можно возразить: из-за того, что полный КПД является интегральным параметром, он не дифференцирует вклад составляющих в общий баланс энергии. Для этого необходимо проведение балансовых испытаний на специализированном оборудовании, что не всегда возможно по технологическим или финансовым причинам.

Список литературы

1. Бобков А.В., Цветков Е.О. Особенности баланса потерь мощности в электронасосных агрегатах систем терморегулирования космических аппаратов // Известия

Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 1–2. – С. 290–292.

2. Бобков А.В., Цветков Е. О. Повышение напорных качеств центробежного насоса системы терморегулирования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 10. – С. 110.

3. Бобков А.В., Цветков Е.О. О проблеме энергетического баланса при использовании турбулизаторов потока в лопаточной машине // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 10. – С. 111.

**ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ
ПРОИЗВОДСТВ ПО СОЗДАНИЮ
НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНЫХ
ИСТОЧНИКОВ ТОКА,
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ
ФИЗИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

¹Силаев И.В., ²Радченко Т.И., Гибизов В.С.

*¹Северо-Осетинский государственный университет
имени К. Л. Хетагурова, Владикавказ,
e-mail: fizika-tehnika@rambler.ru;
²МБОУ СОШ № 26, Владикавказ*

В процессе освоения космического пространства и, соответственно, различных космических тел (планет, их спутников, астероидов и т.п.) вопрос о применяемых источниках энергии является очень актуальным. Довольно часто приходится слышать об использовании солнечных батарей, качество которых постепенно всё больше улучшается. Правда, при этом значительно возрастает и себестоимость продукции. Конечно, для выполнения стратегических задач экономическая составляющая проекта обычно не является приоритетной. Но в рассматриваемом вопросе на первый план выходит проблема, связанная с реализацией проекта в заданных специфических физических условиях конкретного космического объекта. Так фотоэлементы можно применить на космическом аппарате, пока он не ушёл на значительное расстояние от Солнца. Именно поэтому на КА «Пионер-10», «Пионер-11», «Вояджер-1» и «Вояджер-2», ушедших к планетам-гигантам и за пределы Солнечной системы, инженеры были вынуждены использовать совершенно другой тип источников тока, обеспечивающих работу аппаратуры, а именно, радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГ). На орбите Нептуна освещённость примерно в 900 раз меньше по сравнению с земной. Поэтому для КА применение РИТЭГ является на сегодняшний день единственно возможным

источником энергии, помимо атомных и обещающих перспективы к 2018 году термоядерных источников. Таковы результаты анализа возможностей применения на КА источников энергии, использующих различные физические принципы действия. Но аналогичные проблемы стоят перед инженерами, решающими задачи изучения и освоения планет, их спутников и малых тел Солнечной системы. И в этом случае радиоизотопные источники также демонстрируют свои преимущества. Так в настоящее время РИТЭГ были поставлены на марсоходе «Curiosity». При этом следует отметить, что радиоизотопная энергетика в США выделилась в самостоятельную область энергетики. Что касается применения РИТЭГ в условиях планет с мощной атмосферной деятельностью и наличием абразивного материала, который легко увлекается мощными атмосферными потоками, то преимущества таких источников по сравнению с фотоэлементами неоспоримы. Правда, как известно, для термоэлектрических генераторов необходим значительный градиент температур, что было бы проблематично на Венере. Но с другой стороны обычные термоэлектрические генераторы могут быть с успехом применены в условиях отсутствия атмосферы на Луне и Меркурии, где фотоэлементы могут быть повреждены микрометеоритами, тогда как термоэлектрические генераторы будут стабильно работать за счёт разности температур, создаваемой нагреванием солнечным излучением и низкими температурами в грунте или в области тени. На астероидах целесообразно применить РИТЭГ или атомные источники (в которых используется цепная реакция, в отличие от РИТЭГ, где идёт естественный распад радиоактивных изотопов). С учётом того, что в первую очередь перед человечеством в данном случае будет стоять вопрос об организации противоастероидной защиты, путём первоначального отслеживания траекторий опасных объектов с помощью радиомаяков, то, видимо приоритет будет за РИТЭГ, хотя они и не позволяют регулировать энерговыделение, что, в общем, в других условиях является их существенным недостатком. При выборе изотопов для РИТЭГ необходимо учитывать время, в течение которого предусматривается работа технических изделий, получающих питание от данного источника. То есть период полураспада радиоактивного изотопа должен обеспечивать стабильную работу устройства на весь предусмотренный срок и ещё дополнительно 30% на непредвиденные обстоятельства продления эксплуатации, так как данные работы ведутся в условиях первопроходцев. Таким образом, для освоения космического пространства большой интерес представляют термоэлектрические генераторы и их очень перспективный вариант – РИТЭГ, хорошо освоенный современным производством.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ ПУЛЬСАЦИЙ СВЕТОВОГО ПОТОКА ЛЮКСМЕТРОМ-ПУЛЬСМЕТРОМ ТКА-ПКМ (08)

¹Тукшаитов Р.Х., ¹Фатыхов Р.И.,

²Нигматуллин Р.М., ¹Константинов А.Н.

¹Казанский государственный энергетический университет, Казань, e-mail: trh_08@mail.ru;

²Исследовательский центр проблем энергетики КазНЦ РАН

Коэффициент пульсации светового потока является одним из важных и нормируемых показателей, определяющих физиологическое состояние людей, степень их утомляемости и производительность труда. Согласно нормативному документу СанПин СП 52.13330.2011 коэффициент пульсации светового потока в зависимости от назначения аудитории не должен превышать 5, 10 и 20%. Сравнительно небольшие допустимые его уровни предъявляют высокие требования к точности измерения, которая в определенной степени ограничена не только сложностью измерения абсолютного значения светового потока, но и различием формы, а, соответственно, и его спектральным составом [1–3]. Для воспроизведения данного сигнала с достаточной точностью от разных источников света необходимы сведения о полосе пропускания аналоговой части прибора. В то же время они отсутствуют как в техническом паспорте, так и в литературе. Поэтому была поставлена задача провести определение полосы пропускания частотной характеристики передачи светового потока отечественного люксметра-пульсметра ТКА-ПКМ (08).

Для исследования частотной полосы пропускания пульсаций светового потока была собрана измерительная установка, электрическая схема которой представлена на рис. 1. Она состоит из источника постоянного напряжения Б5-48, генератора низкой частоты ГЗ-102, модулятора светового потока и люксметра-пульсметра ТКА-ПКМ (08).

Модуляция светового потока осуществлялась путем одновременной подачи постоянного и переменного напряжений на светодиод через резисторы R_1 и R_2 сопротивлением 520 Ом, образующих совместно со светодиодом простой сумматор напряжений. Сила постоянного тока бралась равной 10 мА. Переменное напряжение генератора ГЗ-102 подавалось такого уровня, чтобы показания пульсметра соответствовали четырем различным значениям коэффициента пульсации: 15, 20, 35 и 55%.

В каждом опыте в ходе повышения частоты от 20 до 20000 Гц его значение на светодиоде сохранялось постоянным, путем регулирования входного напряжения генератора. На рис. 2 представлены частотные характеристики полосы пропускания коэффициента пульсации люксметра-пульсметра ТКА-ПКМ (08) при четырех уровнях его значений.