**КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР**

***Фокина Дарья Дмитриевна***

***Студентка Авиационный техникум федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет***

***имени академика С.П. Королева»***

***Руководитель Вицукаева Надежда Александровна***

**Актуальность исследования**

Длительное функционирование научной ОКС невозможно без развитой сети энергоснабжения на борту станции.

Пока еще не представляется возможной передача энергии с Земли прямо на борт орбитального корабля. Использование электромагнитных колебаний для беспроводной передачи энергии на расстояние дало бы, по некоторым оценкам, суммарный к. п. д. всего лишь около 0,02 %. Правда, большие возможности в этом отношении таит изобретение последних лет — квантовый генератор. Концентрация энергии в пучки высокой плотности обещает целую революцию в области передачи энергии.

А пока конструкторам ОКС приходится решать проблему источника энергии, который обладал бы качествами, свойственными всему космическому оборудованию. Электростанция орбитальной станции должна обладать чрезвычайно высокой надежностью при длительном сроке непрерывной работы, она должна быть полностью автоматизирована и иметь относительно небольшой вес. Кроме того, источник энергии на борту ОКС должен быть высокоэкономичным и не реагировать на специфические факторы космического полета (невесомость, радиацию, метеорную опасность и т. п.).

Суммарная мощность бортовых электростанций на большинстве искусственных спутников США колеблется от 0,3 до 150 вт. Однако здесь нужно заметить, что оборудование большинства американских спутников довольно невелико по объему ввиду малого веса полезной нагрузки их ракет-носителей. Значительно выше мощность энергоустановки на обитаемых космических кораблях. Например, средняя мощность, потребная для орбитального полета американской пилотируемой капсулы «Меркурий», составляет около 260 Вт, максимальная потребляемая мощность — не более 1 квт.

Для ОКС потребная мощность источника энергии будет еще выше: от 0,8–1 квт для небольшой станции с экипажем из одного — двух человек и до 50-100 квт для крупной орбитальной лаборатории.

**Объект исследования:** способ выработки электроэнергии на борту космической станции.

**Предмет исследования:** квантовый генератор, как источник электроэнергии на борту станции.

**Цель исследования:** теоретическое обоснование и практическая реализация квантового генератора.

В 1955 г. появилась новая **отрасль физики — квантовая электроника,развитие**которой привело к созданию квантовых генераторов — мазеров и лазеров.

Квантовый генератор представляет собой источник когерентного электромагнитного излучения со строго определенной частотой и высокой направленностью. Мазер излучает в микроволновой области, а лазер — в видимой и инфракрасной областях. Первые квантовые генераторы были созданы советскими физиками Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым.

Излучение квантовых генераторов создается, как и при обычной люминесценции, возбужденными атомами или молекулами, которые при переходе в нормальное состояние испускают кванты электромагнитного излучения. Если эти переходы происходят самопроизвольно (как при обычной люминесценции), то испускаемые фотоны летят в самых различныхнаправлениях, а связанные с ними волны имеют самые разнообразные фазы. Это означает, что излучение в этом случае будет некогерентным и ненаправленным.

Однако возбужденный атом (или молекула) может отдать свою энергию при индуцированном излучении (его называют еще стимулированным или вынужденным), когда вблизи него, пролетает фотон, образовавшийся при излучении другого такого же атома. Взаимодействие возбужденного атома с пролетающим фотоном носит резонансный **характер и приводит к испусканию такого же нового фотона, летящего в том же направлении, причем связанные с этими фотонами**волны в точности совпадают по фазе. Эти фотоны могут вызвать излучение других возбужденных атомов ит. д. Таким образом, вместо обычного ослабления света (в результате поглощения) будет происходить усиление света.

Для возникновения мощного индуцированного излучения необходимо, чтобы в возбужденном состоянии атомы могли оставаться в течение продолжительного времени, т. е. чтобы оно было достаточно стабильным. Необходимо также, чтобы в возбужденном состоянии находилось большинство атомов. Такие условия и создаются в квантовых генераторах.

В качестве примера рассмотрим принцип действия оптического квантового генератора — рубинового лазера, созданного в 1960 г. Он состоит из искусственного рубинового стержня (окись алюминия с примесью хрома), торцы которого строго параллельны, гладко отполированы и покрыты серебром, причем левый торец делается непрозрачным, а правый (выходной) — полупрозрачным. Световое излучение лазера создается атомами хрома, для возбуждения которых служит лампа подкачки — мощная импульсная газоразрядная трубка, спирально закрученная вокруг стержня. Мощная вспышка лампы переводит большинство атомов хрома в возбужденное состояние.



Рис. 1 - Оптический квантовый генератор

Пусть какой-нибудь из возбужденных атомов хрома самопроизвольно испускает фотон, летящий вдоль оси стержня. Этот фотон вызывает индуцированное излучение других атомов хрома, и образуется лавина фотонов. Поскольку волны, соответствующие этим фотонам, точно совпадают по фазе, возникает электромагнитная волна с непрерывно увеличивающейся амплитудой. Дойдя до зеркального торца, она отражается и проходит вдоль стержня в обратном направлении**. В результате многократного отражения возникает стоячая волна с быстро увеличивающейся амплитудой.** При этом расстояние между зеркальными торцами стержня содержит целое число полуволн, и рубиновый стержень, таким образом, представляет собой объемный резонатор. При отражении от полупрозрачного зеркала на выходном торце стержня часть света выходит наружу, образуя чрезвычайно мощное монохроматическое когерентное излучение, называемое лазерным лучом.

На веку Леонова Владимира Семеновича было невероятное количество опытов и различных экспериментов. Однако когда у него спрашивают об этом, он сразу же начинает говорить о самом выдающемся, который произошел в 2009 году. Сам экспериментатор утверждает, что тогда он смог создать квантовый гравитационный двигатель, который придавал ускорение объекту, не используя в этом деле реактивную силу. Это стало точкой отсчета, ведь с того времени Леонов смог вертикально поднимать объект по направляющим рельсам, не задействуя при этом привод на колеса. После ошеломительного успеха настал час затишья, и спустя пять лет, только в 2014 году, были проведены стендовые испытания, где был представлен двигатель будущего. Результаты он продемонстрировал невероятные: при том, что его вес составлял пятьдесят четыре килограмма, импульс тяги достигал невообразимых семьсот килограмм-сил, в то время как ускорение было 10 джоулей. Интересно также то, что сам двигатель требует лишь электроэнергии и может работать без тела. Также исходя из этого опыта было установлено, что затраты электроэнергии составляют всего лишь один киловатт. Эти характеристики ошеломительные, ведь самый современный реактивный двигатель ракеты, который существует сейчас, генерирует лишь одну десятую килограмм-силы, растрачивая тот же один киловатт электроэнергии. Теперь остается лишь только представлять, что случится, если квантовый двигатель будет создан. Тогда полезный груз ракеты достигнет девяноста процентов. И это притом, что он сейчас составляет лишь мизерные пять процентов.

Достоинства квантового двигателя:

1.Девяносто тонн полезной нагрузки. Другими словами, девятьсот процентов, в то время как авиационные реактивные двигатели достигают лишь пяти процентов.

2.Максимальная скорость. Ракета с данным двигателем способна развивать скорость в тысячу километров в секунду, в то время как РД развивает восемнадцать километров в секунду.

3. Возможность движения с ускорением. Аппарату присущ длительный импульс тяги.

4. Полет до Луны с этим двигателем будет длиться всего три с половиной часа, в то время как до Марса - всего двое суток.

5. Универсальность. Двигатель Леонова может применяться не только лишь в космической отрасли, он отлично справится в таких условиях, как под водой, в воздухе и на земле.

6.Этот двигатель сможет увеличить максимальную высоту полета самолетов, таким образом, они смогут достигнуть отметки в сто километров.

7.Малый расход топлива. Двигателю необходимо очень мало энергии, обусловлено это тем фактом, что аппараты будут летать по инерции.

8.Самолет будет способен пролететь целый год без дополнительной дозаправки.

9.Если на машине будет установлен квантовый двигатель, и, в свою очередь, он будет заправлен топливом холодного ядерного синтеза, то автомобиль будет способен проехать десять миллионов километров, не останавливаясь на заправках.

10. Данный двигатель питается электрической энергией.

Конечно же, это неполный перечень положительных качеств двигателя, ведь все это существует только в теории. И только после реализации станет на сто процентов понятно, на что он способен.

Конечно же, нельзя забывать и о том, как подпитывать квантовый двигатель, ведь каким бы он идеальным ни был, ему требуется сырье для работы. И источник этот должен быть невероятно мощным. Для обеспечения отлично подойдет реактор холодного ядерного синтеза, который, в свою очередь, работает на никеле. Этот реактор намного лучше уже существующих, ведь всего один килограмм никеля в режиме холодного ядерного синтеза способен выделить столько энергии, как один миллион килограмм бензина.

**Литература**

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. - 1985.

2. Херман Й., Вильгельми Б. "Лазеры для генерации сверхкоротких световых импульсов" - 1986.

3."Космическая техника" / под ред. К. Гэтланда, М.: Мир, 2013

1. "Космические методы изучения биосферы"/ ответств. ред. Л.Н. Васильев, М.: Наука, 2012