

## Отчет о проделанной работе по гранту ФПМУ

Исполнитель: Бочарников Владимир Максимович, м.н.с. лаб. 1.1.2.1

Тема: Исследование параметров диэлектрического барьерного разряда (ДБР) и создаваемых им струй при воздействии внешних электромагнитных полей и различных значениях электродинамических параметров.

Полученные результаты:

1. Снижение энергии ионизации материала электродов и повышение его удельного сопротивления способствует увеличению тяги синтетической струи, создаваемой симметричным плазменным актуатором. Наибольший эффект достигается при экстремальном ее значении относительно расстояния  $d$  между внешними электродами. Для трех рассмотренных материалов (медь, никель, алюминий) максимум удельной тяги наблюдался при одном и том же значении расстояния между внешними электродами  $d = 15$  мм.
2. При использовании внешних электродов, изготовленных из титана проявились интересные эффекты, которые не были замечены ранее. Удельное сопротивление титана в 30 раз превосходит удельное сопротивление меди. А значит, что неоднородности, которые мы раньше считали лишь источником, предположительно небольшого по сравнению с суммарным, автоэмиссионного тока, взрываются из-за джоулевого нагрева, вызывая лавину электронов. Что приводит в первую очередь к образованию эктонов, которые являются причиной существенного изменения электрического поля вблизи электродов. Вследствие этого происходит сильное локальное изменение величины и направления объемной силы, действующей на поток. В результате на графике зависимости удельной тяги от расстояния между внешними электродами отсутствует ярко выраженный максимум, наличие которого характерно для меди, алюминия и никеля.
3. При использовании электродов змеевидной формы наблюдается следующий эффект: из-за неравномерного распределения поля вдоль внутренней поверхности электродов синтетическая струя разбивается на несколько струй направленных перпендикулярно поверхности актуатора, но при этом локализованных в окружностях радиуса кривизны сегмента змеевидной конфигурации. В таких масштабах наложение поля приводит к уменьшению компоненты вектора напряженности электрического поля, направленной вдоль поверхности диэлектрика. С другой стороны происходит концентрация линий напряженности электрического поля вблизи краев электрода, что в соответствии с формулой Фаулера-Нордгейма приводит к увеличению автоэмиссионного тока. Таким образом зависимость тяги от удельного сопротивления материала электродов для змеевидной конфигурации выражена более ярко чем для линейной.

Опубликованные материалы:

№ п/п	Наименование научного труда	Печатный или рукописный	Издательство, журнал (номер, год) или номер авторского свидетельства	Количество печатных страниц	Фамилии соавторов работы
1	The influence of plasma actuators material and geometry on the electromagnetic characteristics of the discharge and the specific thrust of synthetic jets	Печ.	JPCS (принято к печати)	3	Golub V.V., Kazantseva K.A.
2	The influence of plasma actuators material and geometry on the electromagnetic characteristics of the discharge and the specific thrust of synthetic jets	Печ.	“Interaction of intense energy fluxes with matter”, Elbrus-2015. P.130-131.	3	Golub V.V.
3	The influence of plasma actuator material and geometry on the specific thrust of synthetic jet	Печ.	15th International Workshop on Magneto-Plasma Aerodynamics	1	Golub V.V.
4	Влияние автоэмиссии на формирование синтетической струи симметричного плазменного актуатора	Печ.	В сб. трудов научной конференции «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук», МФТИ	2	В.В. Голуб