

# Влияние глубины вакуума на величину неэлектромагнитного силового взаимодействия при вращении масс

В.Н. Самохвалов<sup>1</sup>

Обсуждение на различных форумах результатов экспериментальных исследований, подробно изложенных в [1], показало, что одним из основных аргументов оппонентов является то, что наблюдаемые в вакууме эффекты неэлектромагнитного силового взаимодействия вращающихся, динамически несбалансированных дисков и их силового воздействия на различные экраны объясняются наличием остаточной воздушной среды. При этом неоднократно высказывались мнения, что эффекты исчезнут при вакууме  $1 \cdot 10^{-5}$  Торр. В связи с этим были проведены экспериментальные исследования, в которых была обеспечена данная глубина вакуума.

Экспериментальные исследования проводились в институте катализа СО РАН. Экспериментальное оборудование устанавливалось в вакуумной камере установки УВН-2М-2 (установка вакуумного напыления) - Рис. 1. Размеры рабочей (вакуумной) камеры  $\varnothing 500 \times 640$  мм, объем  $0,12$  м<sup>3</sup>.

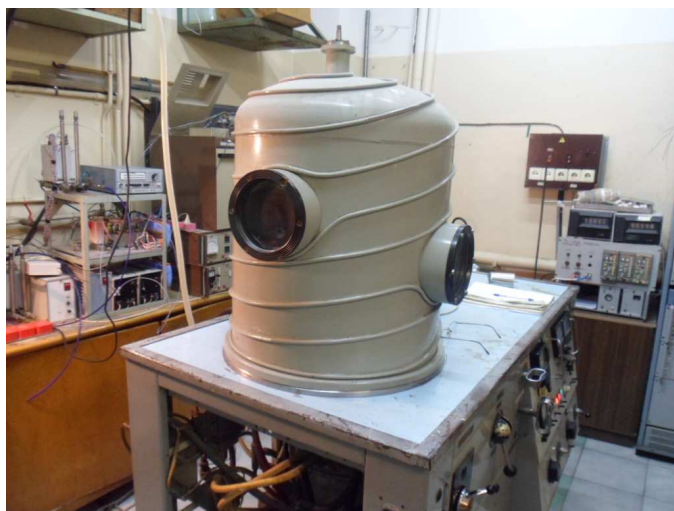


Рис. 1. Общий вид экспериментального оборудования.

Первоначальная откачка воздуха производилась пластинчато-роторным насосом ВН-6-2М, а затем подключался паромасляный насос Н-2Т с азотной ловушкой. Паспортное предельно достижимое разряжение в

<sup>1</sup> Самарский государственный университет путей сообщения 443066, Россия, г. Самара, 1-й Безымянный пер, 18, [samohvalov\\_vn@mail.ru](mailto:samohvalov_vn@mail.ru)

рабочей камере установки УВН-2М-2 составляет  $1 \cdot 10^{-6}$  мм рт. ст. (Торр). Контроль глубины вакуума осуществлялся встроенным ионизационно-термопарным вакуумметром ВИТ-2П.

Подготовка лабораторного оборудования к работе, а также проведение всех экспериментов выполнено автором совместно с И.М. Икрянным, сотрудником лаборатории быстропротекающих процессов института химической кинетики и горения СО РАН, имеющим большой опыт работы с вакуумным оборудованием.

Общий вид экспериментальной оснастки при поднятом колпаке вакуумной камеры представлен на Рис. 2.



Рис. 2. Экспериментальная оснастка.

Использовалось экспериментальное оборудование, на котором ранее проводились эксперименты в НИЦ КЭ Самарского государственного аэрокосмического университета (национальный исследовательский университет), описанное в [1]. Исследовался эффект силового воздействия вращающегося диска на подвижный экран: его бесконтактное отталкивание и вращение в вакууме. Отличие заключалось в вертикальной установке осей электродвигателя, диска и экрана. Экспериментальное устройство крепилось на стальной раме, сваренной из стального уголка, жестко установленной в камере на трех стойках.

При проведении экспериментов использовались диски из трех материалов: из магниевого сплава МА8М  $\varnothing 162 \times 1,3$  мм; из алюминиевого сплава АМг3М  $\varnothing 162 \times 0,9$  мм и титанового сплава ОТ4-1  $\varnothing 162 \times 0,65$  мм. Для вращения дисков использовались электродвигатели Д-12ТФ и Д-10АРУ, подключенные через вакуумный разъем к источнику питания постоянного тока ТЕС 5020.

Экран был изготовлен из алюминиевого сплава АМг6 —  $\varnothing 170 \times 1,35$  мм (вес 91,4 г). Экран имел возможность отталкивания от диска и вращения вокруг оси во втулке. Первоначальный зазор между диском и экраном задавался в диапазоне 2,5...3 мм.

Подсветка экспериментальной оснастки, наблюдение и видеосъемка процессов производилось через иллюминаторы на корпусе вакуумной камеры.

Как показали эксперименты, при напряжении питания 38 В (частота вращения титанового диска порядка 150...170 1/с) и вакууме  $3,5 \cdot 10^{-2}$  Торр, частота вынужденного вращения алюминиевого экрана составляла порядка 1...2 оборота в секунду.

При достижении вакуума  $7,1 \cdot 10^{-6}$  Торр (без вскрытия камеры и перенастройки устройства) эффект вынужденного вращения остался в тех же пределах - частота вынужденного вращения алюминиевого экрана составляла порядка 1,5...2 оборота в секунду.

При этом зафиксировано, что, вследствие нагрева использовавшихся коллекторных электродвигателей, за время проведения одного эксперимента (20...25 с) вакуум в камере изменялся с  $7,1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^{-5}$  Торр. Дальнейшая работа электродвигателя приводила к значительному снижению частоты его вращения из-за отсутствия охлаждения обмоток и образования "кругового огня" на коллекторном узле. Это показало необходимость использования в дальнейших экспериментах при глубоком вакууме бесколлекторных электродвигателей.

Как показали экспериментальные исследования, эффект силового взаимодействия (отталкивание и вращение экрана) наблюдался независимо от материала вращающегося диска (алюминий, магний, титан).

Вывод: повышение глубины вакуума до  $7,1 \cdot 10^{-6}$  Торр не приводит к снижению величины ранее установленных эффектов силового неэлектромагнитного воздействия вращающегося динамически несбалансированного диска на подвижный экран.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Самохвалов В.Н. Неэлектромагнитное силовое взаимодействие при вращении масс в вакууме. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 1(1):6-19, 2013. <http://www.unconv-science.org/n1/samokhvalov/>.