

# Возможности образования октаоксида водорода в кавитационном плазменном разряде.

- Пискарев И.М.,
  - доцент Аристова Н.А.,
  - профессор Иванова И.П.,
  - главный конструктор Гулько Н.К.,
  - вед. специалист Макаров А.А.,
  - вед.специалист Ушканов В.А.
- Схема эксперимента
  - Результаты:
  - Выходы окислителей и восстановителей;
  - Изменение рН
  - Накопление водорода
  - Механизм образования тетраоксида и октаоксида водорода

Соединения водорода и кислорода

H-O-H вода

$\cdot$ O-H гидроксильный радикал

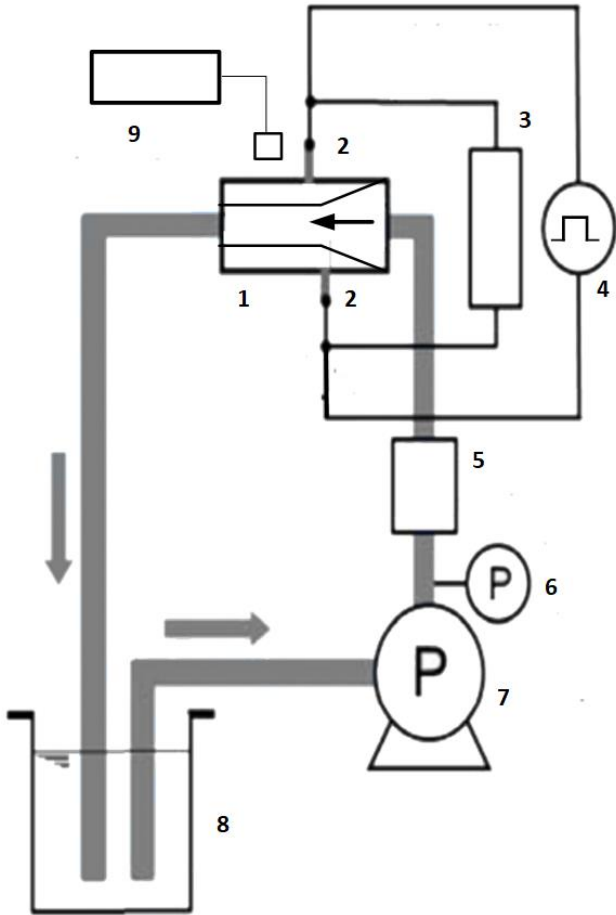
H-O-O $\cdot$  гидропероксильный радикал

H-O-O-H перекись водорода

H-O-O-O-O-H тетраоксид водорода

H-O-O-O-O-O-O-O-O-H октаоксид водорода

## Схема эксперимента

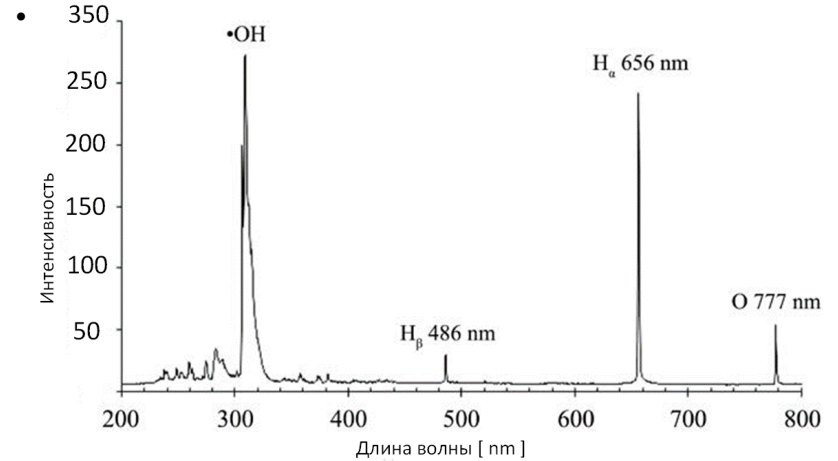
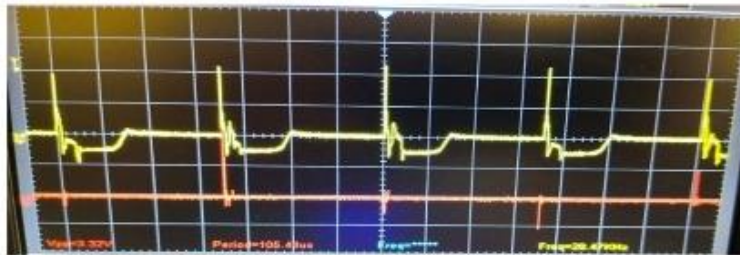
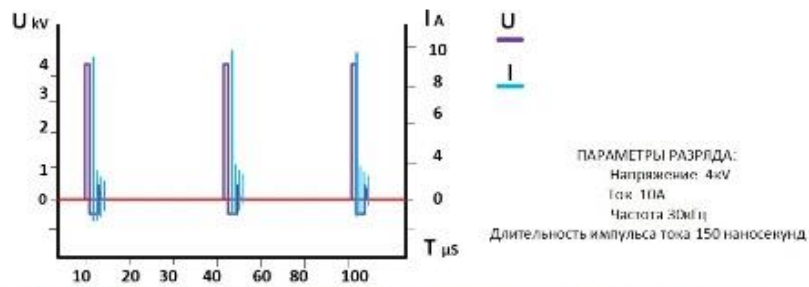


Блок-схема эксперимента.

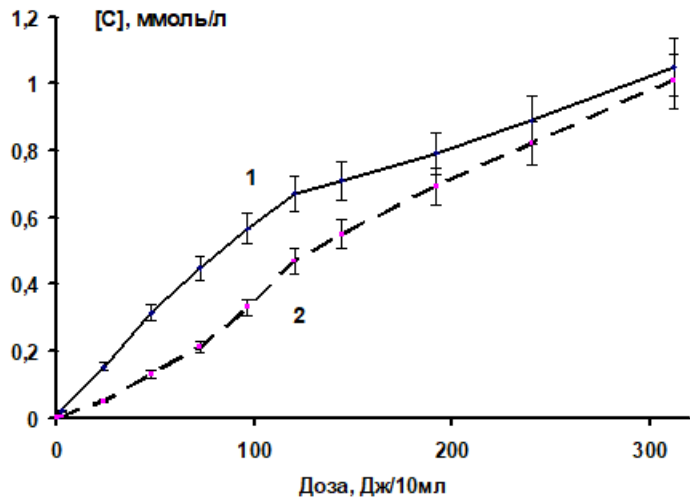
1 – Проточный кавитационный плазменный реактор, 2 – электроды, 3 – контроль напряжения, 4 – импульсный генератор, 5- измеритель расхода, 6 – манометр, 7- подающий насос, 8 – емкость с обрабатываемой водой, 9- спектрометр.

# Разряд

Спектр излучения полости кавитационного разряда представлен на рисунке. Из рисунка видно, что в разряде образуются гидроксильные радикалы, атомы водорода и кислорода. Других продуктов нет.



# Накопление продуктов

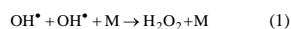


- 1 –восстановители
- 2 - окислители

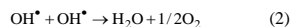
Таблица 1. Изменения электрохимических характеристик воды, исходной и обработанной кавитационным разрядом дозой 240 Дж/10мл, в течение 14 суток после обработки.

Время, Сутки	pH	E мВ	G мкСм/см
0, исходная	7.5	410	440
0.1	8,3	-34	438
1	8.7	11	456
2	9.1	35	446
4	9.1	226	508
10	9.1	299	448
14	9.1	280	440

# Механизм реакции

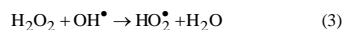


Эта реакция возможна только в присутствии третьего тела М, которое берет на себя отду оно необходимо для выполнения закона сохранения энергии и импульса. Без участия третьего тела продуктами взаимодействия гидроксильных радикалов являются кислород и (реакция 2).

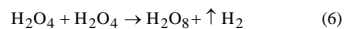
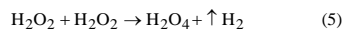
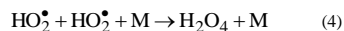


Конкуренция между реакциями (1) и (2) зависит от концентрации третьего тела М.

Далее перекись водорода, образовавшаяся в реакции (1), может при повторном прохождении через область разряда взаимодействовать с гидроксильными радикалами с образованием радикалов  $\text{HO}_2^\bullet$ , реакция (3).



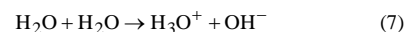
В области разряда в кавитационных пузырьках при высокой концентрации продуцируемых в импульсном разряде, возможны реакции образования полиоксидов вод (4), (5) и (6). Предположение о возможности реакций (5) и (6) основывается на том, что увеличивается энтропия (образуются газообразные продукты)..



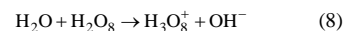
Образование тетраоксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_4$  наблюдалось ранее во взаимодействиях радикалов

$\text{HO}_2^\bullet$  при температуре жидкого азота, а также при взаимодействии атомов Н с жидким озоном.. Установлено, что время жизни тетраоксида мало и он распадается с ростом температуры на водород и кислород.. Октаоксид водорода  $\text{H}_2\text{O}_8$ , который может образовываться в реакции (5), по аналогии с молекулами воды (реакция 6) может подвергаться гидролизу:

Гидролиз воды:



Гидролиз октаоксида водорода:



При этом в реакции (8) образуется ион гидроксила, а ион водорода оказывается связанным. Поэтому после реакции (8) вода может приобретать щелочную реакцию. Щелочная реакция воды, обработанной кавитационным разрядом, экспериментально наблюдалась ранее. Исходя из значения  $\text{pH} = 9.1$  обработанной воды можно сделать заключение, что концентрация октаоксида в пробе составляет  $\sim 10^{-5}$  моль/л.

Образование молекулярного водорода при плазменном разряде в кавитационной полости, которое возможно согласно реакциям 5 и 6, было обнаружено ранее.

- СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ