

Е. Г. ВИКАРИЙ, Е.И. КОРОЛЬ, канд. техн. наук, доцент

Измерение концентрации озона в озono-кислородной смеси фотометрическим методом

В последнее время озонотерапия приобретает все большую популярность во всем мире. Лечение с помощью озono-кислородной смеси (ОКС) является очень эффективным против многих заболеваний. Озон оказывает иммуностимулирующее, антибактериальное, дезинфицирующее и общеукрепляющее воздействие. Однако озон в больших концентрациях (более 0,3 мг/м³) губителен для человеческого организма, поэтому дозировка при процедурах является важным аспектом метода. При этом точность дозировки обеспечивается надежными методами измерения концентрации озона в ОКС. На данный момент основными методами измерения концентрации являются: фотометрический, полярографический, атомно-абсорбционный.

Для обеспечения постоянной и точной концентрации озона на выходе разрядной камеры озонатора целесообразно реализовать систему обратной связи с выхода измерителя концентрации озона на систему управления разрядной камерой озонатора, которая будет регулировать концентрацию исходя из данных измерителя. По мнению авторов, наиболее точным и не дорогим способом измерения концентрации является фотометрический метод.

Целью работы является разработка оптического измерителя концентрации озона в ОКС с длиной волны ультрафиолетового излучения равной 253,7 нм.

Фотометрический метод измерения концентрации основан на том, что озон имеет полосу поглощения ультрафиолетового излучения с максимумом на длине волны равной 253,7 нм. Измерение концентрации фотометрическим методом проводится по закону Бугера-Ламберта-Бера, согласно которому ослабление параллельного монохроматического пучка света происходит при распространении его в поглощающей среде. Исходя из этого, возможно измерять концентрацию озона основываясь на доле прошедшего через ОКС ультрафиолетового излучения, при этом, зная начальную интенсивность источника света и интенсивность света на выходе ОКС, можно преобразовать это значений в концентрацию озона.

$$I_{ИСК} = I_0 e^{-k_\lambda l}$$

где: $I_{ИСК}$ – искомая интенсивность излучения;

I_0 – интенсивность излучения, входящего в среду;

k_λ – показатель поглощения на данной длине волны;

l – толщина слоя вещества, через которое проходит свет.

На рисунке 1 приведена структурная схема блока измерения концентрации озона (БИКО), работающего совместно с озонатором, который позволяет стабилизировать концентрацию.

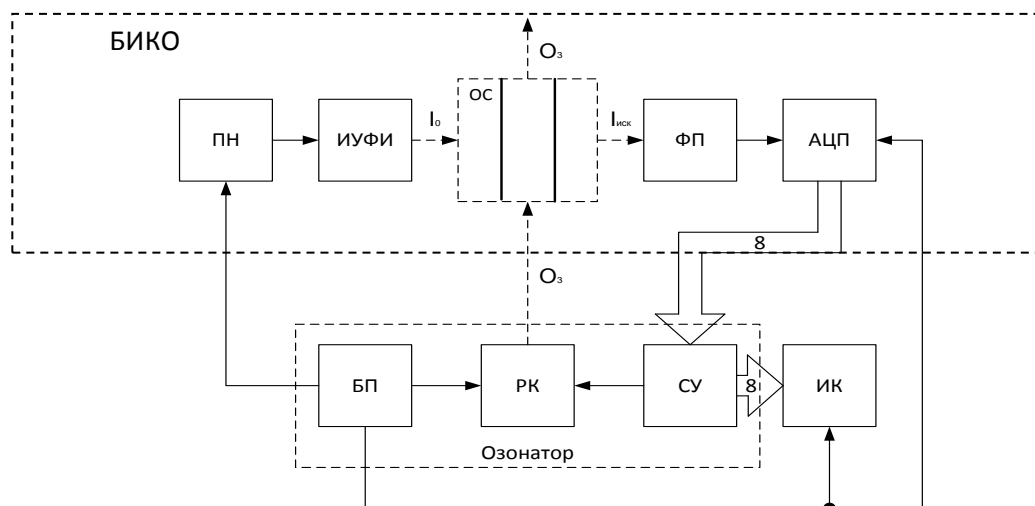


Рис. 1 – Структурная схема системы поддержания концентрации озона.

В данной схеме (рис. 1) блок питания (БП) подает напряжение на преобразователь напряжения (ПН), который, в свою очередь, питает источник ультрафиолетового излучения (ИУФИ). УФ-излучение проходит через оптическую систему (ОС), которая представляет из себя систему линз, а также тракт, по которому проходит озон. Тракт выполнен из прозрачного материала, который не поглощает УФ-излучение с длиной волны 253,7 нм. Далее излучение, которое не поглотилось озоном поступает на фотоприемник (ФП) и оцифровывается с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). С АЦП данные передаются на систему управления (СУ) озонатора, которая, в свою очередь, управляет процессом генерации озона в разрядной камере (РК) с целью стабилизации концентрации. Численное значение концентрации отображается на индикаторе концентрации (ИК).

Список литературы:

1. Лунин В.В., Попович М.П., Ткаченко С.Н. Физическая химия озона – 1998. - С. 139.
2. Основные принципы и тактика озонотерапии. Пособие для врачей [Текст] / Под общей ред. проф. С. Н. Разумова. — Москва, 2000. — 16 с.