

СУБМИЛЛИМЕТРОВЫЙ ГАЗОВЫЙ ЛАЗЕР НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

С.Ф.Дюбко, В.А.Свищ, Р.А.Валимов

В работе [1] сообщалось о создании лазера непрерывного действия на парах воды и химических соединениях, содержащих циан. Лазер генерировал на нескольких длинах волн в диапазоне от 79 до 340 мк, однако, как сообщают авторы работы [1], мощность в непрерывном режиме не превышала единиц микроватт.

С целью выяснения возможностей повышения мощности нами был построен экспериментальный лазер длиной 3 м и внутренним диамет-

ром трубки 70 мм. Зеркала неконфокального резонатора изготовлены из стекла и имели диаметр 70 мм. Рабочая поверхность зеркал серебрилась методом вакуумного распыления. Излучение из резонатора выводилось через отверстие в центре одного из зеркал. Выходное окно лазера герметизировалось сапфировой пластинкой толщиной 0,3 мм в диапазоне волн 0,3 мкм и тефлоновой пленкой на более коротких волнах. Система газонаполнения – проточная. Обеспечена возможность регулировки давления и быстрой откачки отработанной смеси газов.

Конструкция лазера позволяла производить настройку резонатора по длине.

Для обнаружения излучения во всем диапазоне нами использовался пирозлектрический детектор. Длина волны и мощность измерялась волномерами и калориметрами субмиллиметрового диапазона, разработанными в Харьковском госуниверситете.

Результаты некоторых измерений представлены в таблице.

Т а б л и ц а

Активное вещество	H ₂ O			(C ₂ H ₅) ₂ O + N ₂	
	Длина волны (мкм)	27,9	79	118	311
Мощность (мвт)	3	0,15	0,2	3	2,2
Радиусы кривизны зеркал (м)	R ₁ = ∞ ; R ₂ = 4			R ₁ = 4; R ₂ = 4	
Диаметр выходного отверстия (мм)	3	5	3	4	4
Ток разряда (а)	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35

Лазер на парах воды генерировал на длине волны 27,9 мкм независимо от настройки резонатора по длине. Излучение на этой частоте отсекалось фильтром из бумаги. Генерация на всех остальных линиях возникала только при определенной настройке резонатора.

При использовании в качестве активного вещества ацетонитрила CH₃CN получена генерация на длинах волн 311 и 337 мкм, однако уровни мощности были примерно в два раза меньше, чем в случае генерации на парах эфира (C₂H₅)₂O в смеси с азотом N₂. Исследовался разряд в парах бензола C₆H₆, циклогексана C₆H₁₂ и ацетона (CH₃)₂CO. В чистых парах этих веществ генерация не была обнаружена, однако, в смеси с азотом (даже воздухом) каждое из них давало генерацию на тех же линиях цианидной группы (CN) – 311 и 337 мкм. Лучшие результаты по мощности получены с ацетоном (1,6 мвт на длине волны 337 мкм).

К сожалению, при работе с перечисленными органическими веществами на стенках трубки образуется твердая пленка оранжевого цвета.

При длительной работе пленка отслаивается, перекрывает рабочую полость резонатора и срывает генерацию.

Полученные в настоящей работе уровни мощности еще нельзя считать предельными для лазера данных размеров.

Харьковский
государственный университет
им. А.М.Горького

Поступило в редакцию
5 июля 1967 г.

Литература

- [1] Флешер, Мюллер. Газовый лазер субмиллиметрового диапазона. ТИИЭР, 54, № 4, 1966.