

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ УМЕНЬШЕНИЯ УГЛОВОЙ РАСХОДИМОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ РУБИНОВОГО ЛАЗЕРА

Одной из основных задач лазерной техники является поиск эффективных путей дальнейшего уменьшения угловой расходимости генерируемого пучка. Известен ряд способов, применяющихся для решения этой задачи. При этом уменьшение расходимости генерируемого излучения обеспечивается устройством, в котором для не осевых типов колебаний имеют место большие потери, препятствующие генерации этих колебаний (диафрагмирование пучка, увеличение базы резонатора). Такое устройство для сужения пучка будет тем эффективнее, чем критичнее зависимость потерь от угла. Однако названные устройства, наряду с уменьшением угловой расходимости пучка, приводят к значительному уменьшению энергии излучения генерируемого ОКГ.

В настоящей работе с целью уменьшения угловой расходимости генерируемого пучка рубинового ОКГ применялись две специальные ромбовидные призмы, в которых используется явление полного отражения вблизи предельного угла. У такой призмы острый угол равен предельному углу полного отражения. Если в такой призме луч света падает нормально на переднюю грань, то он дважды испытывает полное отражение на боковых гранях и нормально падает на заднюю грань. Отразившись от глухого зеркала резонатора, луч, снова пройдя призму, возвращается в рабочий стержень генератора. При этом наклонные лучи генерируемого расходящегося пучка в призме на боковых гранях дважды испытывают отражение под углами, большими предельного и вследствие этого происходит подавление наклонных лучей пучка.

Ромбовидная призма с просветленными торцевыми гранями помещается в резонатор рубинового оптического квантового генератора. Путем многократных отражений на боковых гранях призмы, имеющих место при многократных проходах лучей в резонаторе, происходит отбор внеосевых (наклонных) лучей пучка. Таким образом, ромбовидная призма обеспечивает уменьшение расходимости лазерного излучения в одной плоскости. Для того, чтобы обеспечить малую расходимость лазерного пучка во всех плоскостях, ромбовидные призмы в резонаторе необходимо установить в скрещенное положение.

В тех случаях, когда требуется максимальное сужение пучка только в одной плоскости, призмы следует ставить в параллельное положение. С целью уменьшения расходимости излучения рубинового лазера одной плоскости нами использовал-

ся случай параллельного расположения призм при преобразовании излучения рубинового лазера в удвоенную частоту и при сложении частот излучений рубинового и неодимового лазеров. Призмы изготовлены из плавленного кварца с показателем преломления для рубинового излучения $\lambda = 0,6943 \text{ нм}$, $n = 1,4555$. Острый угол призмы, равный предельному углу, составлял $\gamma = 43^\circ 24' 10'' \pm 2''$. Призмы крепились в резонаторе на специальном устройстве, позволяющем с точностью до $10''$ изменять угол между призмами в интервале $\varphi = 0' \div 50'$. При этом критичность к отбору внеосевых (наклонных) лучей лазерного пучка увеличивалась. Увеличение угла между призмами от $\varphi = 0'$ до $\varphi = 40'$ обеспечило уменьшение расходимости излучения рубинового пучка с $14'$ до $8' 20''$ (для рабочего рубинового стержня диаметром $\varnothing = 15 \text{ мм}$ и длиной $l = 120 \text{ мм}$) и с $12'$ до $5'$ (для стержня $\varnothing = 8 \text{ мм}$ и $l = 120 \text{ мм}$). Оптическая накачка рабочих стержней оставалась одинаковой. При этом для обоих стержней наблюдалось незначительное снижение энергии в моноимпульсе от $0,8 \text{ дж}$ до $0,6 \text{ дж}$.

Таким образом, применение двух ромбовидных призм полного отражения, расположенных параллельно, с переменным углом φ между призмами обеспечивает уменьшение угловой расходимости лазерного пучка почти в 2 раза при незначительных потерях энергии пучка.

А. В. ИЛЬЮЩЕНКО

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ЭКРАНА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ САБЛЕВИДНЫХ АНТЕНН

Исследование влияния экрана на характеристики направленности саблевидных антенн производилось следующим образом. Было выполнено несколько моделей антенн, для которых параметры α_1 и α_2 соответственно равнялись $0,514$ и $0,13$, а коэффициент r_0 изменялся от $r_{01} = 5,4$ до $r_{06} = 1,2 \text{ см}$. Модели устанавливались на экране диаметром 740 мм . Характеристики направленности снимались для частот, при которых по длине внешней образующей «сабли» укладывалась одна длина волны. При этом условии диаметр экрана для модели № 1 составлял около $1,9 \lambda$, для модели № 6— $7,5 \lambda$.

Как следует из экспериментальных данных, наиболее сильное влияние электрический размер экрана оказывает на характеристику направленности в плоскости антенны. Если для $d_s = 1,9 \lambda$ характеристика представляет собой один лепе-