

Коррекция aberrаций широкоапертурных активных элементов мощных твердотельных лазеров

Aberration correction for large aperture active elements of high-power solid-state lasers

Авторы: Корольков В.П., Насыров Р.К., Полещук А.Г., Малышев А.И., Саметов А.Р., Черкашин В.В. (ИИЭ СО РАН), Арапов Ю.Д., Иванов А.Ф. (РФЯЦ-ВНИИТФ, г. Снежинск)

Authors: Korolkov V.P., Nasyrov R.K., Poleshchuk A.G., Malyshev A.I., Sametov A.R., Cherkashin V.V. (IAE SB RAS), Arapov Yu.D., Ivanov A.F. (RFYaTs VNIITF, Snezhinsk)

Разработан и исследован метод внутрирезонаторной пассивной коррекции искажений волнового фронта лазерного излучения мощных твердотельных лазеров, вызванных aberrациями широкоапертурных активных элементов. Метод основан на использовании конформального оптического элемента для коррекции aberrаций. Разработана экономически эффективная технология изготовления таких элементов с диапазоном коррекции до 5 длин волн при высокой лучевой прочности.

Испытание разработанных и изготовленных конформальных корректоров в лазерной системе на основе кристалла YAG:Nd^{3+} диаметром 20 мм и длиной 100 мм продемонстрировало увеличение энергетической яркости излучения с 2.5×10^8 до 4.2×10^{10} Вт/ср (рис. 1.2).

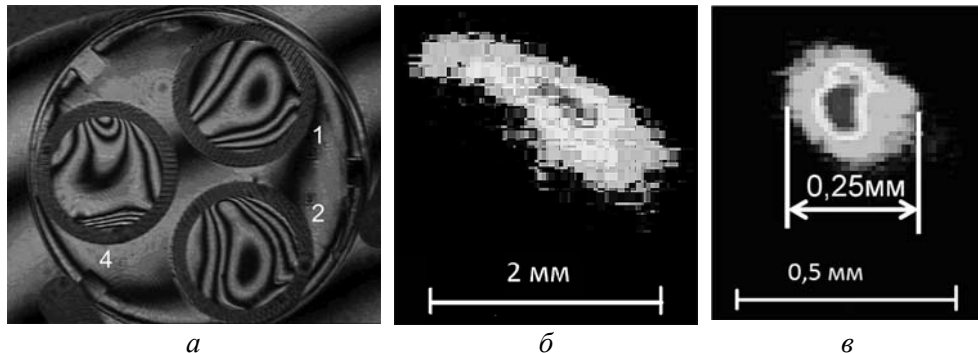


Рис. 1.2. *a* – интерферограммы трех корректоров волнового фронта; фотографии фокальных пятен ($f = 300$ мм); *б* – без корректора в резонаторе, *в* – с корректором в резонаторе

Fig. 1.2. *a* – interferograms of three wavefront correctors; pictures of focal spots ($f = 300$ mm); *b* – without the corrector in the cavity, *c* – with the corrector in the cavity

A method of intracavity passive correction of wavefront distortions of high-power solid-state laser radiation caused by aberrations of wide-aperture active elements has been developed and investigated. The method is based on using a conformal optical element for aberration correction. A cost-

effective technique of manufacturing of such elements having a high radiation resistance and a correction range of up to 5 wavelengths has been developed.

Testing of the developed and manufactured conformal correctors in a laser system based on a YAG:Nd³⁺ crystal with a 20 mm diameter and a 100 mm length showed an increase in radiance from 2.5×10^8 to 4.2×10^{10} W/steradian (Fig. 1.2.).

Публикации:

1. Nasyrov R.K., Arapov Yu.D., Korolkov V.P., Poleschchuk A.G. Conformal optical elements for wavefront distortion correction in yag:nd active elements // 15th International Conference "Laser Optics-2012" (St. Petersburg, Russia, June 25-29, 2012). CD with Summaries. Code:R4-0455.
2. Корольков В.П., Насыров Р.К., Полещук А.Г., Арапов Ю.Д., Иванов А.Ф. Конформальные оптические элементы для коррекции искажений волнового фронта в YAG:ND активных элементах // Квантовая электроника (направлена в печать).
3. Poleschchuk A.G., Nasyrov R.K. High-precision aspherical wavefront shaping with combined computer generated holograms // Proceedings of SPIE, International conference ISPEMI 2012 (Chengdu, China, August 8-11, 2012). P. 41 (7 p.).
4. Poleschchuk A.G., Nasyrov R.K., Asfour J.-M. Measurement of aspherical surfaces using CGH test plate // 8th EOS Topical Meeting on Diffractive Optics 2012. Conference Centre of Delft University (Delft, Netherlands, 27 February - 1 March 2012). P. 4917.
5. Полещук А.Г., Насыров Р.К. Контроль формы нетипичных оптических поверхностей с помощью ДОЭ // VIII Международный научный конгресс «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012» (г. Новосибирск, Россия, 17-19 апреля 2012); Международная научная конференция «Специализированное приборостроение, метрология, теплофизика, микротехника, нанотехнологии». Сборник материалов, т. 2. Новосибирск, 2012, СГГА. С. 38-41.