Лазерная установка на Nd стекле с предельными характеристиками по концентрации энергии излучения для проведения исследований экстремальных состояний вещества и в интересах ЛТС

1С.А. Бельков, 1И.Н. Воронич, 1С.Г. Гаранин, 2К.Л. Губский, 1В.Н. Деркач, 2А.П. Кузнецов

1ИЛФИ «РФЯЦ\_ВНИИЭФ», Саров, Россия, derkach@otd13.vniief.ru,
2НИЯУ-МИФИ, Москва, Россия

Сложившаяся концепция организации усилительных систем для проведения исследований в области ЛТ ориентирована на четырехпроходный режим усиления [1-4]. Предельные энергетические характеристики систем ограничены возможностями транспортировки интенсивного излучения оптическими элементами, накоплением B-интеграла, ограничением величины энергии в реверсоре. Повторение оптического пути при несовершенном качестве транспортной и усилительной систем приводит к интенсивному накоплению аберраций. При этом, подавляющая часть энергии пучок аккумулирует лишь при последнем проходе усилителей.

Предложено организовать усиление лазерного излучения в режиме многократного насыщения. Реализация новой усилительной схемы в рамках проекта установки ELF (НИЯУ-МИФИ) обеспечит: уменьшение количества деталей, участвующих в усилении и транспортировке излучения, снижение расходимости; увеличение КПД извлечения запасенной энергии, повышение функциональных возможностей установки, увеличение частоты проведения экспериментов, улучшение эргономики размещения, снижение цены канала и эксплуатационных расходов.

В схеме из 14 активных элементов размером 495×260×40 мм3 в пучке размером 220×220 мм2 при коэффициенте заполнения 0,85 без превышения интеграла *B* = 1,8 радиан расчетно получена энергия импульса до 7,5 кДж для разных форм импульсного излучения. Расходимость уменьшена до 2×10− 5 радиан, пиковые выбросы в наиболее нагруженных местах тракта составляют менее 25% в единицах средней интенсивности и не превышают 15 Дж/см2 для длительности импульса 3 нс.

Канал усиления размещается на площади 25×1,5 м2, может объединяться в многоканальные модули с единой системой накачки и масштабироваться.

Литература

1. Haynam C.A., Wegner P.J., Auerbach J.M., et al. Applied Optics, 2007, vol. 46(16), pp. 3276-3303.
2. Andre M.L. Fusion Engineering and Design, 1999, vol. 44(1), pp. 43-49.
3. Гаранин С., Бельков С., Бондаренко С. Сборник тезисов докладов XXXIX Международной (Звенигородской) конференции по физике плазмы и УТС, 2012, с. 17.
4. Wanguo Zheng , Xiaofeng Wei, Qihua Zhu et al. High Power Laser Science and Engineering, 2016, vol. 4, p. e21,.