

СТРЕТЧЕР УЛЬТРАКОРОТКИХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Магистрант Руденков А.С.

Канд. физ.- мат. наук Кисель В.Э.,

д-р физ.- мат. наук, профессор Кулешов Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Одним из блоков, входящих в состав систем регенеративного усиления сверхкоротких лазерных импульсов является стретчер (от англ. to stretch - растягивать), обеспечивающий растяжение импульса во времени.

Пиковая мощность импульса P_{peak} связана с энергией E и длительностью импульса τ_p соотношением: $P_{\text{peak}} = E/\tau_p$. Импульсы задающего генератора, подлежащие усилению, имеют параметры: длительность около 200 фс и энергия 10 нДж, пиковая мощность 50 кВт. Учитывая высокий коэффициент усиления регенеративных усилителей (около 10^5), данный импульс, пройдя через усилитель, будет иметь пиковую мощность порядка 5 ГВт, что может привести к разрушению оптических элементов системы усиления. Для предотвращения разрушения в систему вводится стретчер, который увеличивая длительность импульса, снижает тем самым пиковую мощность.

В данной работе рассматривается стретчер фемтосекундных лазерных импульсов, собранный по схеме Мартинеса. Он состоит из отражательной дифракционной решетки (1800 штр./мм), сферического и плоского зеркал.

Для увеличения коэффициента растяжения импульса, в схему введено дополнительное плоское зеркало, обеспечивающее второй проход импульса по стретчеру.

В эксперименте на стретчер подавалось излучение фемтосекундного лазера с длительностью импульсов около 150 фс и энергией 10 нДж. Автокорреляционным методом была измерена длительность растянутого импульса. Она составила около 150 пикосекунд (см. рисунок 1).

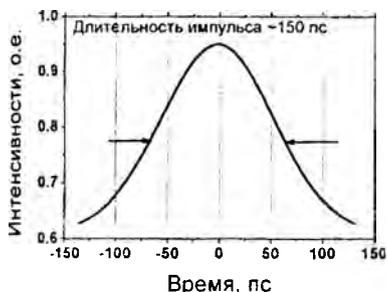


Рисунок 1 – Автокорреляционная функция

Коэффициент растяжения импульса составляет 1000. Пиковая мощность импульса уменьшилась с 67 кВт до 67 Вт без учета потерь на оптических элементах стретчера.

Применение стретчера позволяет значительно уменьшить нагрузку на оптические элементы системы усиления и продлить срок её службы.