

گسیل پالس آتوئانیه با شدت بالا در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با پلاسمای ناهمگن

علیرضا پاک نژاد

گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

رایانامه نویسنده مسئول: a.paknezhad@iaushab.ac.ir

لیزر با پلاسمای ناهمگن تولید می‌شوند. زمانی که پالس فرانسیتی از داخل یک کانال پلاسمای یکنواخت عبور می‌کند، الکترون‌ها در میدان ردپایی لیزر متمرکز شده و یک توزیع تیز چگالی الکترونی پشت سر پالس لیزر ایجاد می‌شود. در پلاسمای همگن، رابطه بین چگالی الکترونی و سرعت فاز موج ردپایی لیزر به صورت $n = n_0 / (1 - v/v_\phi)$ می‌باشد، که در آن n چگال الکترونی اولیه پلاسمای v سرعت سیال الکترونی و v_ϕ سرعت فاز موج ردپایی می‌باشد [۱].

مطابق این رابطه، یک توزیع میله‌ای چگالی الکترونی با پیک چگالی n_{\max} و ماکزیمم سرعت سیالی نرمالیزه $\beta_m = v_{\max}/c$ در میدان ردپایی لیزر ایجاد می‌شود که در پلاسمای سرد عرض این پیک چگالی عبارت است از:

$$d = \left[2(\beta_\phi - \beta_m)^2 / \beta_m (1 - \beta_m^2)^{3/2} \right]^{1/2} \quad (1)$$

که در این رابطه $\beta_\phi = v_\phi/c$ سرعت فاز نرمالیزه موج

چکیده: در این مقاله، مکانیزم تولید پالس فراکوتاه آتوئانیه در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با شدت بالا با پلاسمای بررسی شده است. زمانی که پالس لیزر از داخل پلاسمایی با چگالی غیریکنواخت با توزیع رمپ بالا عبور می‌کند، میدان ردپایی لیزر باعث ایجاد نوسانات عرضی الکترون‌ها در راستای عمود بر امتداد انتشار لیزر می‌شود. این نوسانات باعث گسیل پالس‌های فراکوتاه آتوئانیه می‌شود. نشان داده می‌شود که در نقاط پرچگال نزدیک به پیک چگالی، شدت پالس گسیل شده بیشترین مقدار را دارد.

کلیدواژه: پالس آتوئانیه، میدان ردپایی، چگالی رمپ بالا.

۱- مقدمه

انجام فرآیند‌های سریع در پدیده‌های اپتیکی نیازمند تولید پالس‌های کوتاه می‌باشد. پالس‌های آتوئانیه ($1 \text{at} = 10^{-18} \text{s}$) در برهم کنش پالس پرشدت کوتاه