УСРЕДНЕННЫЕ РЕЛЯТИВИСТСКИЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ДВУХ ЛАЗЕРНЫХ ПУЧКОВ

Кастильо А.Х., Милантьев В.П.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, vmilant@mail.ru

При релятивистском обобщении, в источниках мощного электромагнитного излучения, движение частиц приобретает новый характер в зависимости от особенности их
полей [1 – 3]. В работе [4] было показано, что в поле волны биений мощного лазерного излучения круговой поляризации, представляемого в виде суперпозиции двух гауссовых пучков основной моды, усреднённая сила, действующая на частицу, не является потенциальной и существенно зависит от медленно меняющейся фазы волны биений. Релятивистские эффекты и дифракционное расплывание пучков существенно ослабляют усредненное воздействие на частицу.

В данной работе аналитически и численно рассматривается релятивистское движение заряженной частицы в поле двух лазерных импульсов, распространяющихся вдоль направления внешнего магнитного поля. Импульсы описываются в параксиальном приближении. При этом параметр g, определяемый как отношение амплитуды осцилляторного импульса к импульсу покоя, считается порядка единицы, а малым параметром служит отношение длины волны к сужению пучка. Наряду с этим разность несущих частот близка к частоте циклотронного вращения частицы. С помощью усреднения по методу Боголюбова получены уравнения для сглаженных переменных частицы, дополненные уравнением для фазы волны биений. Вычислены также быстро осциллирующие добавки к ведущему центру частицы и сглаженным компонентам вектора импульса. Сглаженными считаются величины, усредненные по быстрым фазам парциальных волн. Получены выражения для пондеромоторной силы в разных формах, а также уравнение эволюции полной усредненной энергии заряженной частицы.

Литература

1. Quesnel B., Mora P. // Phys. Rev. E. 1998. V. 58, № 3. P. 3719 – 3732.
2. Литвак А.Г., Трахтенгерц В.Ю. // ЖЭТФ. 1971. Т.60 (5). С. 1702 – 1713.
3. Милантьев В. П., Кастильо А. Х. // ЖЭТФ. 2013. Т. 143, В. 4, С. 642 – 651.
4. Кастильо А.Х., Милантьев В.П. // Инженерная физика. 2014. № 4. С. 16 – 22.