

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОНКОГО ДИСКА КОРБИНО

В.Р.Соболь, О.Н.Мазуренко

Институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси

ул. П.Бровки, 17, 220072 Минск, Беларусь

Приближение бесконечно тонкого диска Корбино можно применить для описания распределения магнитного поля холловского дрейфа, если средний радиус цилиндрического проводника с геометрией кругового цилиндра значительно больше его толщины. Следует отметить, что для оценки магнитного поля в плоскости диска использование объемных соотношений затруднительно из-за необходимости линеаризации иррациональной функции, возникающей при записи азимутальной компоненты векторного потенциала [1].

В сообщении представлены результаты расчета магнитного поля кругового плоского токового витка по его плоскости вблизи центра, r_1 и r_2 – внутренний и наружный радиусы. В условиях сильного холловского дрейфа малость радиального тока по сравнению с азимутальным j_θ позволяет применять приближение аксиально-симметричного потенциала. Последний выражается через полные эллиптические интегралы первого и второго рода $K(k)$ и $E(k)$: $A_\theta(r) = \mu_0 \pi^{-1} \int \left[(2 - k^2) K(k) - 2E(k) \right] k^{-2} (r + r')^{-1} j_\theta r' dr'$, где μ_0 – магнитная постоянная, $k = 4rr' / (r + r')^2$. Полученный тип потенциала, тем не менее, не позволяет определить поле во всей плоскости диска от центра до бесконечности, т.к. при $k \rightarrow 1$ интеграл $E(k)$ расходится. По этой же причине известная из [2] формула для $B(r) \propto S(r)$ с геометрическим фактором $S(r) = [2\pi(r' + r)]^{-1} [K(k) + (r' + r)(r' - r)^{-1} E(k)]$ не может быть использована для расчета магнитного поля во всей плоскости линейного кругового тока. Поле можно оценить в приближении малых значений k при выборе нижнего предела интегрирования r_1 больше радиуса точки наблюдения r . В частности, в центре $S(r = 0) \approx \ln(r_2/r_1)$, а при $r < r_1$ $S(r) \approx \left[(r_1 + r)^{-1} - (r_2 + r)^{-1} + r_1(r_1 + r)^{-2} - r_2(r_2 + r)^{-2} + \dots \right]$. Оценки на основе этого выражения согласуются с экспериментом для алюминиевых дисков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] В.Р.Соболь, О.Н.Мазуренко. ФНТ **27**, 1, 60 (2001).
- [2] Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. Электродинамика сплошных сред. Наука, М. (1982). С.164.