Вычисление ВАХ для систем джозефсоновских переходов. О продолжении асимптотики в область точки излома.

С.И. Сердюкова (ЛИТ, ОИЯИ, Дубна), *E-mail address*: sis@jinr.ru

ВАХ для системы n внутренних джозефсоновских переходов определялась по численному решению системы n нелинейных дифференциальных уравнений. ВАХ имеет вид петли гистерезиса (Phys.Rev. B 75,104508, 2007). На обратной ветви петли гистерезиса, при подходе к точке излома I_b, напряжение $V(I)$ резко спадает к нулю. Кроме того, при численном моделировании в случае непереодических граничных условий в окрестности точки излома наблюдается ветвление ВАХ. Интересно исследовать это явление аналитически, развивая асимптотические методы. Был предложен (ЖВМ и МФ. 2012, том 52, N 11, с.2093-2100) смешанный численно-аналитический алгоритм: прямая ветвь гистерезиса и обратная ветвь вычисляются по "асимптотическим"формулам, не доходя на малое расстояние до I_b. Оставшиеся точки определяются численно. Метод хорошо зарекомендовал себя, в частности при вычислении ветвей петли гистерезиса. Обсуждается попытка продолжить асимптотику в область точки излома, используя метод усреднения. Кроме того была сделана попытка уточнить "асимптотические" формулы. Вычисление $V(I)$ сводится к решению интегральных уравнений, которые решаются методом простых итераций, начиная с нуля. "Асимптотические" формулы яляются результатом второй итерации. При выполнении третьей итерации появляются интегралы $I = \int_0^t sin(ws+a+d+csin(ws+a))ds$, $J = \int_0^t sin(ws+a+d+csin(ws+a))exp(-b(t-s))ds$. Были построены и использовались в расчетах асимптотики этих интегралов при больших t. Все расчеты были проведены с использованием системы REDUCE 3.8 .

IVC Calculation Problem for Josephson Junction Stacks. On Asymptotic Prolongation at the Breakpoint Region.

S.I. Serdyukova (LIT,JINR,Dubna), *E-mail address*: sis@jinr.ru

IVC for a stack of n Josephson junctions is defined numerically solving a system of n nonlinear differential equations. The current voltage characteristic has the shape of a Hysteresis loop (Phys.Rev. B 75,104508, 2007) . On the back branch of the Hysteresis loop, near the breakpoint I_b, voltage $V(I)$ decreases to zero rapidly. In addition, in numerical modelling (nonperiodic boundary condition) IVC branching is observed near I_b. It is interesting to study this phenomenon analytically developing asymptotic methods. A numerical-analytical method was proposed in Mathematics and Mathematical Physics,2012, Vol.52, No.11, pp. 1590-1596: the right branch of the hysteresis loop and the back branch (not nearing some finite distance to I_b) are calculated using the "asymptotic" formulas. The rest points are calculated numerically. This method showed good results in particular in IVC branching calculation. We discuss attempt to prolong asymptotic at the breakpoint region using the average method. We attemped as well to correct the "asymptotic" formulas. $V(I)$ calculation reduces to solving integral equations which are solved by simple iterations method starting from zero. The "asymptotic" formulas is result of the second iteration. In the third iteration implementation following intehrals appear $I = \int_0^t sin(ws+a+d+csin(ws+a))ds$, $J = \int_0^t sin(ws+a+d+csin(ws+a))exp(-b(t-s))ds$. Asymptotics of these integrals for big t were developed and used in IVC calculations. All calculations were performed using the REDUCE 3.8 system.