

Zastosowanie wiązki cząstek z akceleratorów i chłodzonych uzwojeń z wolframu do wytwarzania silnych pól magnetycznych

Streszczenie

Praca dotyczy projektów dwóch innowacyjnych metod wytwarzania silnych pól magnetycznych. Pierwsza z tych metod to wykorzystanie paczek cząstek naładowanych, przyspieszonych przez akcelerator, do wytwarzania silnych pól impulsowych. Do obliczeń wzięto pod uwagę paczki protonów w pierścieniu akumulacyjnym akceleratora LHC o energii 7 TeV i paczki elektronów w pierścieniu akumulacyjnym akceleratora Solairs o energii 1,5 GeV. Opracowano własny sposób obliczania indukcji pola magnetycznego, polegający na zastosowaniu transformacji Lorentza natężenia pola elektrycznego w układzie paczki do układu próbki. Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami możliwe jest otrzymanie w tych przypadkach pól magnetycznych o indukcji 4,6-56 T w odległości 5 mm od osi paczki i czasie trwania rzędu 10^{-12} - 10^{-13} s. Omówiono też projekt specjalnej komory, przeznaczonej do zdalnej wymiany i sterowania badanymi próbkami podczas pracy akceleratora. Druga metoda polega na zastosowaniu wolframu, ochłodzonego ciekłym helem do temp. 1K do budowy uzwojeń, wytwarzających stałe pola magnetyczne. W ten sposób można istotnie zredukować oporność właściwą i moc zasilania. Zaproponowano cewkę o innowacyjnej geometrii z podłużnym, mimośrodowym kanałem. Przeprowadzono obliczenia dla tej cewki oraz dla magnesu Bittera z tego materiału, które wykazały możliwość otrzymania stałych pól magnetycznych o indukcji 32-56 T w objętości kilku dm^3 przy mocy zasilania rzędu 1 kW.

Staryski