

Steady state and decay of quantum turbulence generated in channel flows and detected by second sound attenuation

Bc. Emil Varga

Abstrakt

Kvantová turbulencia je študovaná v supratekutom ^4He za klasického prúdenia. Turbulencia je generovaná prúdením cez 7×7 mm štvorcový kanál s regularizáciou prúdenia na vtoku buď s dodatočnou mriežkou alebo bez nej. Prúdenie je vyvolané mechanicky, stláčaním nerezového vlnovca. Hustota vírových čiar je meraná pomocou tlmenia druhého zvuku v ustálenom stave a v rozpade turbulencie v rozmedzí teplôt 1.17 – 2.16 K. V ustálenom stave je pozorované teplotne nezávislé škálovanie hustoty vírových čiar s rýchlosťou prúdu v tvare $L \propto V^{3/2}$. V rozpade je pozorovaná, pre veľké časy, pre mriežkovú turbulenciu typická závislosť $L \propto t^{-3/2}$. Oboje pozorovania sú vysvetlené na základe kvazi-klasického modelu kvantovej turbulencie, ktorý dovoľuje výpočet efektívnej kinematickej viskozity supratekutého hélia ν_{eff} . Tieto zhruba súhlasia s hodnotami dostupnými v literatúre. Taktiež sú vyvinuté dva modely založené na teórii protiprúdu a je tiež študovaný vplyv nehomogenity rozloženia hustoty vírových čiar na meraciu techniku.