

Název práce: Studium proudění kryogenního helia pomocí mechanických oscilátorů
Autor: David Schmoranzer
Katedra: Katedra fyziky nízkých teplot
Vedoucí disertační práce: Prof. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.

Abstrakt: Tato práce sjednocuje výsledky kryogenních experimentů zaměřených na studium přechodu k turbulenci v klasických a supratekutých kryogenních kapalinách za použití velmi citlivého detektoru – vibrující křemenné ladičky. V případě klasických tekutin bylo experimentálně potvrzeno očekávané škálování kritické rychlosti u_0^{crit} s kinematickou viskozitou, ν a frekvencí ω dle $u_0^{\text{crit}} \propto \sqrt{\nu\omega}$, a to v nebývalém rozsahu kinematických viskozit přesahujícím dvě dekády. Výsledky těchto kryogenních měření jsou dále potvrzeny vizualizací dynamicky podobných proudění pomocí Bakerovy techniky a roztoku Kalliroscope za pokojové teploty. Pro přechod k turbulenci v supratekutém heliu byl navržen fenomenologický model, popisující vznikající vazbu mezi normální a supratekutou složkou, který dobře odpovídá nejen našim experimentálním pozorováním, ale i výsledkům jiných skupin. Jakožto dodatečný mechanismus disipace energie, který by mohl potenciálně komplikovat měření kvantové turbulence za velmi nízkých teplot byla zkoumána emise zvuku vyvolaná pohybem oscilujících těles, a byly zformulovány tři modely umožňující tyto ztráty kvantifikovat v případě křemenných ladiček. Tyto ladičky byly s výhodou využity i při měření Andrejevova rozptylu excitací na pravidelně uspořádané mříži kvantovaných vírů v $^3\text{He-B}$, čímž byl položen základ pro interpretaci dalších měření kvantové turbulence v supratekutých fázích ^3He touto metodou.

Klíčová slova: křemenná ladička, kryogenní helium, supratekutost, turbulence