

Hlavným cieľom tejto práce je konštrukcia nízko-teplotnej aparatury umožňujúcej výskum kvantovej turbulencie v supratekutom hélíu (He II) pomocou mikrorezonátoru a štúdium prechodu k turbulencii v oscilačnom prúdení He II v rozmedzí teplôt 2,170 K až 1,293 K. Bola navrhnutá a skonštruovaná aparatura pozostávajúca z supravodivého vibrujúceho mikrodrôtku a tzv. fontánovej pumpy, ktorú sme po charakterizácii oboch zariadení využili na štúdium nestabilit vznikajúcich v prúdení He II. Konkrétne sme sa zamerali na otázku, či ich pôvod môžeme hľadať v klasickej turbulencii normálnej zložky supratekutého hélia, podobne ako je tomu v prípade známych oscilujúcich ladičiek alebo je za nestability oscilačného prúdenia vznikajúce v okolí mikrorezonátoru zodpovedný vznik kvantovaných vírov v supratekutej zložke He II. Aby sme tieto nestability mohli rozlíšiť, boli z Navierových-Stokesových rovníc odvodené zákonitosti škálovania odporových síl v klasickom oscilačnom prúdení, ktoré sme aplikovali na normálnu zložku supratekutého hélia. To nám mimo iné umožnilo taktiež overiť rozsah platnosti fungovania mikrorezonátoru vo vysokofrekvenčnej limite oscilačného prúdenia. Na záver sme preskúmali, či je možné aby mikrorezonátor principiálne fungoval ako detektor stacionárneho prúdenia vyvolávaného fontánovou pumpou a naše kladné výsledky poukazujú na možnosti ďalšieho využitia supravodivých drôtkov a podobných mikrorezonátorov.