

Abstrakt

Tato dizertační práce se zabývá studiem interakce plazmatu tokamaku se stěnou za pomoci počítačového modelování, a to zejména na zkoumání sondových diagnostik. Tokamakové plazma je v ní simulováno pomocí particle-in-cell modelu SPICE pracujícího ve dvou a třech prostorových rozměrech. V rámci práce byl model SPICE rozšířen o paralelní výpočet Poissonovy rovnice a modul pro výpočet rovnice vedení tepla. Pomocí modelu SPICE byly provedeny simulace zaměřené na napodobení měření voltampérových charakteristik Langmuirových sond a to ve dvou různých geometriích. První z nich, simulace tzv. sond zarovnaných s povrchem (flush-mounted), srovnávaly běžně používané způsoby analýzy voltampérových charakteristik za účelem stanovení limitů, ve kterých lze spolehlivě získávat parametry plazmatu těmito metodami. Druhá sada simulací se zabírala standardním válcovým hrotem vyčnívajícím do plazmatu za účelem zkoumání její efektivní sběrné plochy, jejíž znalost umožňuje měření elektronové hustoty. Bylo zjištěno, že efektivní sběrná plocha je snižována vlivem útlumu hustoty v magnetickém pre-sheathu před hlavicí nesoucí sondu a zároveň zvyšována záchytem Larmorovsky rotujících částic ze vzdálenosti odpovídající jejich gyračnímu poloměru. Tyto výsledky byly potvrzeny srovnáním s měřením na tokamaku COMPASS.

Klíčová slova

Langmuirova sonda, simulace, particle-in-cell, tokamak, Poissonova rovnice, COMPASS