

Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Modelování absorpce laserového záření v plazmatu trasováním paprsků

Student: Bc. Lejla Oweisová

Školitel: prof. Ing. Richard Liska, CSc.

Školní rok: 2021/2022

Diplomová práce se zabývá modelem absorpce laserového záření v plazmatu pomocí trasování paprsků. Práce krátce zmiňuje model absorpce na kritické ploše a popisuje absorpci inverzním brzdícím zářením, používanou později při trasování paprsků, kterému se potom důkladně věnuje. Plasma je modelováno hydrodynamickými rovnicemi ve 2D cylindrické geometrii. První metoda trasování paprsků probíhá také ve 2D. Jádro práce potom tvoří trasování paprsků ve 3D, kdy hydrodynamika zůstává ve 2D cylindrické geometrii, ale paprsky jsou trasovány v plném 3D prostoru, kde 3D výpočetní buňky tvoří prstence, vzniklé rotací 2D buněk kolem osy symetrie z . Stěny těchto prstenců jsou částmi kuželů, válců nebo rovin a trasování zahrnuje výpočet průsečíků paprsků s těmito stěnami, ohyb paprsků na stěnách dle Snellova zákona a absorpci energie paprsků při jejich průchodu buňkami pomocí inverzního brzdícího záření. Práce zmiňuje numerické problémy řešené při implementaci této metody ve 3D. Trasování paprsků ve 3D je potřeba např. při modelování interakce laserového svazku dopadajícího šikmo na terčik. Trasování paprsků bylo implementováno do našeho hydrodynamického kódu PALE a v práci jsou provedeny vybrané simulace interakce laseru s hliníkovým terčikem pro kolmý i šikmý dopad laserového svazku. Použité parametry odpovídají laserovému systému PALS s frekvencí na třetí a první harmonické. Jsou porovnány výsledky absorpce na kritické ploše a absorpce trasováním paprsků pro kolmý dopad. Jsou porovnány výsledky pomocí trasování paprsků ve 3D pro kolmý a šikmý dopad.

Hlavním přínosem diplomové práce je vývoj, implementace a testování metody trasování paprsků ve 3D. Při implementaci se, jak se dalo očekávat, vyskytla řada problémů způsobených počítáním v plovoucí desetinné čárce při geometrických výpočtech ve 3D, které vedly ke změně navrhovaných algoritmů. Výsledné algoritmy a jejich implementace je dostatečně robustní, což dokumentují provedené simulace interakce laseru s terčiky. Bohužel se nepodařilo do implementace zahrnout i Gaussovské laserové svazky s neparalelními paprsky.

S výsledky diplomantky v diplomové práci jsem spokojen. Diplomantka odvedla podstatný kus práce. Z formálního typografického hlediska je práce na velmi vysoké úrovni. Připomínky nebo dotazy nemám.

Práce splňuje všechny předpoklady kladené na diplomovou práci a jakožto vedoucí ji doporučuji k obhajobě. Navrhuji diplomovou práci hodnotit známkou **B velmi dobře**.

V Praze 26.5. 2022

prof. Ing. Richard Liska, CSc.
vedoucí DP
KFE FJFI ČVUT