

Stanovisko školitele k disertační práci
Jindřich Hála : Compressible Fluid Flow through Narrow Channels
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Praha 2021

Předložená disertační práce se zabývá aktuálním tématem oboru dynamiky plynů – účinky stlačitelnosti a viskozity tekutiny v podmínkách transsonického proudění vzduchu v úzkých kanálech. Autor v ní soustřeďuje své poznatky z experimentálního výzkumu a poznatky z doprovodných numerických simulací. V rozborech se autor disertační práce zaměřuje na jevy, které nastávají při proudění v úzkém prostoru, a na hodnoty parametrů transsonického průtoku. Experimenty prováděné v extrémně úzkých prostorech si vyžádaly náročnou přípravu měřící techniky při aplikaci různých metod. Jsou jimi metody vizualizace, metody pneumatické a metoda žhaveného filmu, jejíž spolehlivost byla založena na speciální kalibraci. Byly získány unikátní výsledky, které umožnily určit vliv drsnosti stěn úzkého kanálu na přechod do proudění turbulentního. Rozbory prokázaly, že jednorozměrné modely často aplikované v dynamice plynů nemohou být spolehlivé v podmínkách proudění v úzkých kanálech, kde viskozita a vlivy stlačitelnosti mění efektivní průtok. Autorovy původní teoretické studie poskytují podklady pro řešení podmínek v kritickém průřezu s uvažováním termodynamické účinnosti procesu jako určeného parametru. Numerické simulace provedené autorem disertační práce umožnily studovat parametry transsonického proudění v blízkosti výstupu z úzkého kanálu. Je ukázáno, jak se mezní vrstva stává tenčí a jak ve shodě s experimentem se zvyšuje smykové napětí na stěně směrem k výstupu z kanálu. Autor své dosažené výsledky analyzuje a diskutuje. Autor disertační práce splnil vytyčené cíle. Získal nové poznatky o parametrech transsonického proudění v úzkých kanálech. Na tyto poznatky bezpochyby budou navazovat výzkumné práce v základním výzkumu ale též práce v aplikacích při návrhu a výzkumu strojů, v nichž jsou velmi úzké průtočné části, na příklad v kompresorech a v turbínách. Předložená disertační práce je příspěvkem k rozvoji a aplikacím oboru dynamiky plynů, je přehledně zpracovaná a splňuje nároky kladené na vědecké dílo.

Ing. J. Hála se prokázal jako velmi dobře připravený odborník. Výsledky jeho práce lze hodnotit jako vynikající. Osvojil si experimentální postupy výzkumu v oboru vysokorychlostní aerodynamiky a úspěšně zvládl numerické simulace proudění tekutin. Je nutné zdůraznit, že autorem disertační práce provedené experimenty jsou unikátní, vyžadují si přesné technické provedení a značnou trpělivost, jsou časově rozsáhlé a zpracování dosažených výsledků musí být založeno na velmi dobrých znalostech v oboru proudění stlačitelné tekutiny a na vysoké profesionalitě řešitele. Ing. J. Hála je na jeho pracovišti uznávaným odborníkem. Jeho spolupráce se školitelem-specialistou, Doc. Ing. M. Luxou, PhD., byla tak účinná, že vedla k publikacím přijatých i v recenzovaných časopisech, dokonce i v časopise s impaktem. Publikační aktivita autora disertační práce je velice dobrá. Svědčí o tom i publikace, v nichž je spoluautorem a které jsou zaměřeny i na jiná témata dynamiky plynů, než je téma předložené disertační práce. Některé své výsledky Ing. J. Hála předložil na odborných konferencích, kde se setkaly se zájmem od účastníků. Na Studentské konferenci tvůrčí činnosti obdržel ocenění od děkana Fakulty strojní Českého vysokého učení technického v Praze. Doktorand pracoval soustředěně a samostatně. Jeho dosažené výsledky jsou cenné pro dynamiku plynů v tom, že ukazují na možnosti porozumět složitým strukturám v proudě stlačitelné tekutiny.

Disertační práci „*Compressible Fluid Flow through Narrow Channels*“ doporučuji předložit před komisí pro obhajoby disertačních prací v oboru Termomechanika a mechanika tekutin.

V Praze 19. května 2021

Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.
školitel