

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Tomáš Kašpar

Název disertační práce Teorie silového působení proudící vody na plavidla s využitím metod fyzikálního a matematického modelování

Studijní program Stavební inženýrství

Školitel doc. Dr. Ing. Pavel Fošumpaurí

Oponent doc. Ing. Ľudovít Možiesik, PhD.

e-mail ludovit.moziesik@stuba.sk

Aktuálnosť tématu disertační práce

komentár:

Bezpečnosť plavebnej prevádzky plavebných komôr (PLK) a ich dopravná výkonnosť je problematika priebežne aktuálna; to platí pre všetky druhy dopravy. Zvyšujúce sa výkony výpočtovej techniky a aktuálne nástroje numerickej simulácie neustáleného priestorového prúdenia vody umožňujú hľadať nové metódy optimalizačných postupov v oblasti výstižnosti simulácie reality numerickými analýzami zložitých fyzikálnych dejov.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentár:

Všetky 4 ciele, ktoré si dizertant stanovil, splnil a na vysokej odbornej a výskumnej úrovni ich splnenie dokladoval.

Skôr je možné diskutovať o tom, či v rámci nástrojov a databázy údajov, ktoré mal dizertant k dispozícii, nebolo možné venovať viac času viackriteriálnej optimalizácii priebehu plnenia PLK a hľadať pomocou napr. štatistickej analýzy a následného overenia platnosti funkčného vzťahu modelovaním, taký priebeh funkcie zmeny plniacej plochy v čase, aby nebolo prekročené kritérium bezpečnosti (limitný sklon hladiny) a súčasne bola minimalizovaná doba plnenia PLK.

Túto tému je možné považovať za námiet na využitie skúseností dizertanta v jeho ďalšej výskumnej práci.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentár:

Aktuálnosť sa netýka len témy, ale aj použitých nástrojov na dosiahnutie cieľov. Hybridné fyzikálno-matematické modelovanie je najúčinnjšou a najpresnejšou metódou pri optimalizácii riešenia zložitých hydraulických systémov pripravovaných hydrotechnických objektov. Dizertant tieto prednosti v DP výstižne popísal.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář:

1. Overenie schopností a možností matematického modelovania pri simulácii zložitých hydraulických javov spojených so zložitým priestorovým neustáleným prúdením pri priamom plnení PLK.
2. Popis metodiky postupu při návrhu optima v oblasti geometrie tvarov vtoku do PLK a dodržání bezpečnostního limitu pre priame plnenie PLK.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář:

Optimalizácia systému a priebehu hydraulického plnenia a prázdnenia PLK je klasickou úlohou hydrotechnického vodocestného staviteľstva, ktorá stojí pred projektantmi každej PLK. Vzhľadom k zložitosti hydraulického priebehu plnenia PLK a komplikovanej fyzikálnej interakcie vzťahu "objekt PLK - prúdenie - plavidlá", je možné úlohy s tým spojené riešiť len príslušnými a vhodnými nástrojmi hydrotechnického výskumu. Prax hydrotechnického staviteľstva sa bez tohoto typu výskumu nezaobíde.

Z hľadiska vedného odboru je prínos práce predovšetkým v overení použiteľnosti jednotlivých nástrojov matematického a hybridného matematicko-fyzikálneho modelovania pre riešenie analogického typu úloh metódami na zodpovedajúcej výskumnej úrovni.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář:

Po formálnej stránke je DP na dobrej úrovni. Má logickú nadväznosť a členenie. Ku gramatickej stránke sa necitím kompetentný vyjadriť. Kvitujem, že autor používal krátke vety. Odborné výrazy boli použité správne, vyjadrovanie je jasné a zrozumiteľné.

K prehľadnosti a ľahšej čítanosti práce by prispelo, ak by označenia veličín (symboly) použité v rovnicach boli popísané vždy hneď v texte pod rovnicami, nielen v zozname symbolov. Táto zásada nebola dodržaná u viacerých rovníc uvedených v texte.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

K rešeršnej časti:

1. Autor spracoval rozsiahlu rešeršnú časť týkajúcu sa najmä spôsobu hodnotenia bezpečnosti priebehu plnenia kvantifikáciou síl, ktoré vznikajú v úväzných lanách. V aplikačnej simulačnej časti však za kritérium bezpečnosti používal relatívne kritérium kritického sklonu hladiny.

Aj keď je medzi týmito parametrami priamy vzťah (najmä v prípadoch, v ktorých zložka pozdĺžnych síl spôsobená vlnením v PLK je zásadne dominantná), pre dobrú predstavu fyzikálnej podstaty javu chýba aspoň orientačne rádové vyčíslenie vzťahu medzi sklonom hladiny a silami v úväzných lanách pre PLK skúmaných rozmerov - napr podľa Čábelkovho variantu rovnice odvodenéj Partenskym (rov. 11).

2. Autor pre rovnice popisujúce vzťah parametrov prúdenia a silového pôsobenia na plavidlá odkazuje na literatúru (Čabelka, 1976). Z hľadiska náplne práce by čitateľovi, ktorý nie je v problematike detailne zorientovaný, pomohlo, ak by bol postup odvodenia týchto rovníc súčasťou práce.

K aplikačnej časti:

3. Okrajové podmienky pre 3D modelovanie (priebeh stúpania hladiny, priebeh prítoku do PLK) je možné vypočítať presnejšie ako 1D modelmi prúdenia - pomocou priameho výpočtu dynamickej rovnice a rovnice spojitosti (rovnice 2 a 3), pričom súčiniteľ plnenia by bol prevzatý z fyzikálneho modelu (aj s jeho časovým priebehom v prípade potreby). Pri tomto výpočte je možné použiť aj verziu dynamickej rovnice, pri ktorej sa berie do úvahy zotrvačnosť vody (napr. podľa Liebicha). Vyžiadalo by si to presné meranie prítoku do PLK.

4. Autor pre 3D modelovanie prúdenia používal softvér Fluent. Pre niektoré typy úloh sa odporúča použitie iných modelov špecializovaných na danú problematiku. Napr. súčasťou aktuálnej verzie softvéru Flow 3D je aj simulácia procesov prenosu síl spôsobených prúdením na vyviazané plavidlá. Tento model je aj menej citlivý na problémy simulácie spojené s rozhraním "voda - vzduch" a umožňuje simuláciu nelineárnej rýchlosti pohybu konštrukcií, napr. vrát či uzáverov obtokov PLK.

Závěrečné zhodnocení disertace

Dizertačná práca je na vysokej odbornej a dobrej formálnej úrovni. Má konkrétne prínosy. Metódy a nástroje použité pri jej spicovaní zodpovedajú náročnosti popisu a komplikovanosti fyzikálnej podstaty skúmaných javov a nezaostávajú za úrovňou špičkových svetových pracovísk.

Dosiahnuté výsledky a navrhnuté postupy je možné aplikovať na objekty iných PLK rôznych parametrov a v istej miere aj na iné hydrotechnické objekty. S navrhnutými a overenými postupmi je možné pokračovať v riešení úlohy viackriteriálnej optimalizácie hydraulických systémov a priebehu plnenia a prázdnenia PLK.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 20.08.2021

Podpis oponenta: 