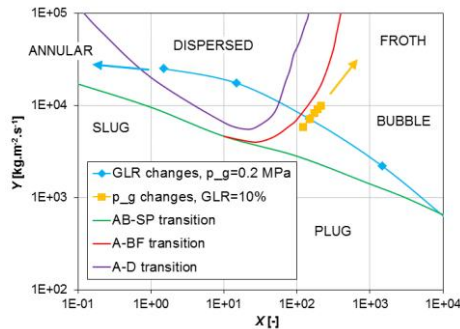


Program pro výpočet režimu dvoufázového proudění



Apollo ID: 25953

Datum: 19. 12. 2011

Typ projektu: R – software

Autoři: Jedelský Jan, Ing., Ph.D., Jícha Miroslav, prof. Ing., CSc.

Popis funkce

Program slouží pro výpočet a vizualizaci predikce režimu dvoufázového toku kapalina-plyn s využitím modifikovaných Bakerových diagramů pro plně vyvinuté horizontální a vertikální proudění [1]. Program určí režim dvoufázového toku a zobrazí jeho souřadnice v dvourozměrném Bakerově diagramu. Výsledky lze exportovat do datového souboru a uložit jako obrazové soubory.

Vstupem pro výpočet jsou fyzikální vlastnosti kapaliny a plynu, geometrie kanálu a provozní podmínky. Vstupní data lze zadat ručně, importem datového souboru nebo využít program pro výpočet dvoufázového výtoku dle teorie HFM nebo SFM (www.nozzle.ic.cz). Posledně jmenovaný vstup umožní predikovat režim dvoufázového proudění např. uvnitř směšovací komory dvoumediových trysek s vnitřním směšováním nebo v potrubí před regulačními kohouty, škrtícími a bezpečnostními ventily, výstupními otvory apod. Vypočtené souřadnice predikovaného režimu dvoufázového toku lze vykreslit jako body jednotlivě nebo pro jedno- až dvourozměrnou oblast. Nezávislými proměnnými pro tuto oblast jsou tlak a /nebo GLR (hmotnostní poměr průtoku plynu a kapaliny).



Program umožňuje zadat toleranci, s jakou jsou stanoveny hranice, a tedy s jakou je určen výsledný režim dvoufázového toku. Program pak dá jako odhad více režimů, které leží v zadaném tolerančním poli.

Program je řešen jako autonomní webová aplikace na adrese www.tpf-map.ic.cz. Grafická struktura je jednoduchá, rozdělená na dvě části: vstup a výstup, viz obr. 1. Podrobný popis použití, struktury zadávaných a výstupních dat a dokumentace výpočetní metodiky jsou uvedeny v uživatelské dokumentaci aplikace.

Uživatel zadá průměr kanálu, fyzikální vlastnosti směšovaného plynu a kapaliny a provozní údaje. Tlak a směšovací poměr lze specifikovat jako rozsah hodnot se zadaným krokem. Program vypočítá souřadnice odhadovaného režimu dvoufázového toku a zobrazí je v Bakerově diagramu (obr. 2),

vypiše výsledky na obrazovku a dle volby uživatele také uloží do datového souboru ve formátu csv a uložit jako obrazové soubory ve formátu jpg nebo bmp. Postup výpočtu souřadnic je uveden např. v [2].

Dokumentace grafického uživatelského rozhraní

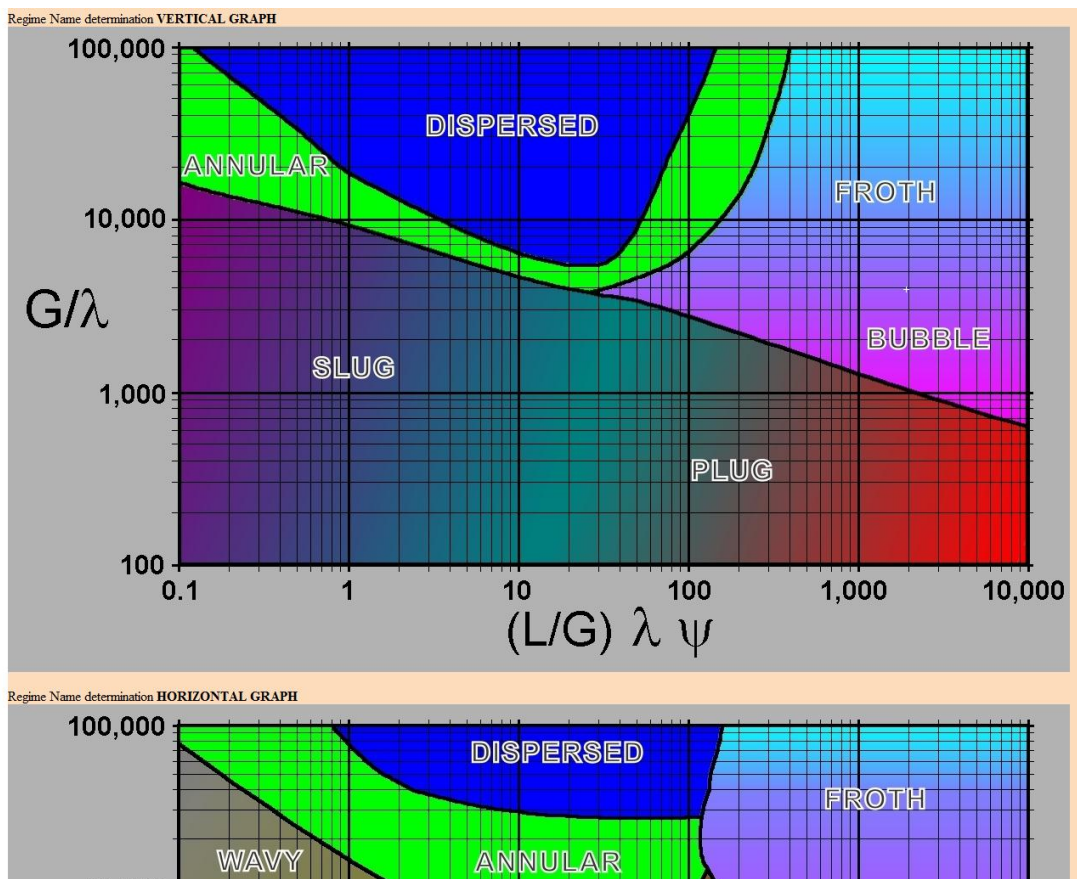

Two Phase Flow Regime Determination


Evaluation methodology for twin-fluid atomizers with internal mixing

INPUTS			UNIT
Pipe diameter (diameter of the mixing chamber)	D	8	mm
Gas/Vapor Flow Rate (mass flow rate of the gas)	m _g	2	kg/hod
Liquid Flow Rate (mass flow rate of the liquid)	m _l	200	kg/hod
specific gas constant	r	287.1	J/(kg*K)
density of the liquid	ρ _l	874	kg/m ³
liquid viscosity	μ _l	0.0185	kg/(m*s)
liquid surface tension	sigma	0.023	kg/s ²
Gas Temperature (mixing chamber temperature)	t _g	20	°C
Use batch inputs file	m _g ; m _l ; p ₀ ; p _a	<input type="checkbox"/>	-
Gas Pressure (mixing chamber overpressure)	p ₀ -p _a	4	barg
regime border uncertainty	reg_ind	10	%

OUTPUTS DEFINITION	UNIT	Yes / No	SHOW/HIDE
OUTPUTS			
CONSTANT RESULTS		VALUE	UNIT
Summary results in output file		Result file	file
Summary results in graphs		vertical graph... horizontal graph...	image

Obr. 1: Část pro zadávání vstupních dat a datový výstup.



Obr. 2: Grafický výstup: Bakerův diagram pro vertikální tok (nahore) a pro horizontální tok (dole – část) s vypočtenými souřadnicemi.

[1] Process Associates of America Modified Baker's map for horizontal two-phase flow with transformed coordinates. In, p Modified Baker's map for horizontal two-phase flow with transformed coordinates

[2] Jedelsky J, Jicha M (2008) Unsteadiness in effervescent sprays: A new evaluation method and the influence of operational conditions. Atomization and Sprays 18:49-83

Technické a programové požadavky

Program je webová aplikace (neinstaluje se na PC uživatele) limitovaná dvěma parametry – rychlost připojení k internetu a kvalita webového serveru, na kterém aplikace běží. Webové aplikace obvykle využívají postupy výpočtu v limitovaném čase. Časový limit pro vykonání programu je 15 sec.

Další požadavky na PC uživatele nejsou v současnosti důležité – PC Pentium I a vyšší, 64 MB RAM, VGA a operační systém WIN 95 nebo vyšší. Aplikace je navržena pro Internet Explorer 7.0 nebo vyšší a úspěšně testována na jiných webových prohlížečích – Opera, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome a Safari.

Vazba na projekt

P101/11/1264 Vlastnosti spreje nízkotlakých dvoumediových trysek s vnitřním směřováním provozovaných s kapalinami o velkém rozsahu viskozity

Kontaktní osoba

Ing. Jan JEDELSKÝ, Ph.D., Technická 2896/2, 61669 Brno, tel.: +420541143266, e-mail: jedelsky@fme.vutbr.cz

Klíčová slova

směs kapalina/plyn, dvoufázový tok, Bakerův diagram

Stažení a používání software

www.tpf-map.ic.cz

K použití software jiným subjektem není nutné uzavření licenční smlouvy

Prohlašuji, že popsany výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2008 a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.

Ing. Jan Jedelský, Ph.D.