

Utfärdare

2650 Mats Ramnefors/rml 031-667395

Datum

89-12-13

I330048

Sida 1

Ärende

INFORMATION

PU-uppdrag (delrapport)

Aktivitet

Tvåfas Strömningsberäkningar.

Utvärdering av möjligheterna att använda en generell strömningsberäkningsprogramvara för analys av strömningsfall med två faser.

Förutsättning/Bakgrund

I många praktiska strömningsfall förekommer en blandning av två eller flera faser samtidigt. Några exempel är: transport och avskiljning av partiklar, kokning och kondensation samt kavitation och transport av gasbubblor i en vätska. Det är av värde att undersöka hur den på Volvo Data tillgängliga programvaran PHOENICS kan användas i två fastillämpningar på Volvo. Då tvåfasströmning är svår att behandla experimentellt är förhoppningarna att en beräkningsmässig analys skall ge fördelar vad gäller ledtid och kostnader för analysen.

Mål/Inriktning

Projektets mål är att genom kompetensuppbyggnad och tillämpningar på för Volvo intressanta fall utvärdera hur man beräkningsmässigt kan hantera tvåfasströmning med speciell inriktning på programvaran PHOENICS. Förutom den rent tekniska utvärderingen skall projektet även ge underlag för att bedöma ledtider och kostnader för en beräkningsmässig analys av ett tvåfasproblem.

Resultat

Efter ungefär en tredjedel av tiden har följande mål uppnåtts:

- Litteraturstudie
En litteraturstudie har genomförts dels på tvåfasanalys generellt dels kring en del specifika problem.

- Utvidgningar till PHOENICS
Kompletterande moduler har utvecklats till programvaran för: friktion mellan en kontuerlig fas och en partikelfas, beräkning av strömlinjer samt filhantering i en transient beräkning.
- Testfall
Avsikten är att studera ett luftintag till en lastvagnsmotor och att försöka optimera vattenavskiljningen. Inledningsvis har en förenklad modell i form av en 2-D, 90 graders, krök studerats.
- Konvergensstudie
Det område för vilket programvaran ger konvergenta lösningar har utforskats, dels som funktion av fysikaliska storheter som partikeldiameter, partikelkoncentration och Reynoldstal, dels som funktion av modelleringsmetod, relaxationsparametrar m m. En första optimering har gjorts men ytterligare arbete krävs.
- Parameterstudie
Fasseparation och tryckfall för testfallet har studerats som funktion av olika parametrar. Den gjorda studien har starkt bidragit till att bygga upp förståelsen för hur de olika parametrarna styr ett avskiljningsförlopp.
- Problem
Problem har uppstått vid höga koncentrationer av vattenfasen och stora partikeldiametrar då detta leder till ansamling av vätska i kanalen vilket ger divergenta lösningar. Flera angreppssätt av varierande komplexitet har prövats för att komma tillrätta med problemet, dock med begränsad framgång. Detta arbete drivs vidare.

Låga koncentrationer av partikelfasen har visat sig ge numeriska problem i PHOENICS. För att komma runt detta har ett fristående program för partikelspårning utvecklats. Detta program tar en lösning för luftfasen (ett ENFAS-problem) och spårar partiklar i det lösta hastighetsfältet med en Lagrangemetod. Här kommer att krävas ytterligare arbete för att med en Monte Carlo-metod ta hänsyn till turbulensens effekt på partiklarna.

Den diffusionsmodell som används i PHOENICS baserar sig på att partiklarna upplever samma diffusion som den kontinuerliga fasen. Detta gäller inte i det för avskiljningsproblemen intressanta området. Här kommer att krävas ytterligare arbete kring turbulens och diffusionsmodeller.

Nästa steg

De resultat som hittills uppnåtts inom projektet börjar nu praktiskt tillämpas. En mer realistisk modell av det för LV intressanta luftintaget är nu under uppbyggnad i två och tre dimensioner. En utvidgad parameterstudie på ett generaliserat avskiljningsproblem kommer att ligga till grund för en konstruktörshandbok.

Som ett separat uppdrag kommer partikelspårningsmetodiken att användas för att analysera insprutningsförloppet i en lastvagnsdiesel. Diskussioner har förts med PV om att använda samma metodik för studium av yttre nedsmutsning på personbilar.

Ytterligare utveckling av tvåfasmetodiken kommer att koncentreras på optimering av konvergensen och utvidgning av konvergensområdet, på en djupare analys av diffusions och turbulensproblemet samt på validering av metodiken mot experiment.

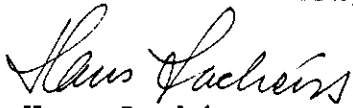
Information

För ytterligare information kontakta:

Mats Ramnefors, avd 2650, tfn 667395
MEMO-id VD.RAMNEFRS

Göteborg den 14 december 1989

VOLVO DATA AB
Marknadsutveckling


Hans Lackéus

Distribution

35 Volvo Datas Affärsansvariga-
Marknadskontakt - Marknadsansvar
36 Produktansvariga
109 PU-rapporter

