

Utfärdare
2650 Mats Ramnefors/rml 031-667395Datum
90-03-21 I330080 Sida 1

Ärende

INFORMATION

PU-uppdrag (delrapport)

Aktivitet

2-fas strömningsberäkningar.

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

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 2-fas tillämpningar på Volvo.

Då 2-fasströmning 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 2-fas strömning 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 2-fas problem.

Resultat

Arbetet har fokuserats på studium av vattendroppars rörelse i strömmande luft. Sedan förra lägesrapporten och efter att ungefär två tredjedelar av den totala projektet genomförts har följande resultat uppnåtts:

Utvidgningar till PHOENICS

PHOENICS har utvidgats med ytterligare moduler för att förbättra konvergensen och ge ökade möjligheter till utvärdering. Moduler har utvecklats för bestämning av dropparnas Weberstal och deras hastighetsmagnitud samt för koncentrationsberoende massänkor och för relaxation av interfasfriktionen.

Förbättring av konvergensen

De problem som tidigare funnits med konvergens för stora partikeldiametrar har delvis lösts genom att införa koncentrationsberoende massänkor i modellen som medger avtappning av vätska när koncentrationen av vätska närmar sig 100%. Detta har möjliggjort en utsträckning av lösningsområdet upp till realistiska droppstorlekar. En relaxation av den interfasfriktion som kopplar samman ekvationsystemen för de båda faserna har också varit gynnsam för konvergensen.

LV friskluftsintag till dieselmotor

Realistiska modeller i två och tre dimensioner har utvecklats för ett LV-luftintag. Avsikten har varit att utforma intaget så att det ger en avskiljning av vatten (regn/stänk) redan i inloppet. Luftintagets avskiljande förmåga har studerats för olika geometrisk utformning och för olika droppstorlekar. Speciell uppmärksamhet har ägnats tryckfallet i systemet och hur vattendropparna ansamlas och avskiljs. Transienta studier har genomförts av hur koncentrationen av vätska byggs upp respektive hur droppar och luft interagerar vid initiala hastighetsskillnader - slip.

Sönderbrytning av droppar i mindre droppar på grund av stora skillnader i relativhastighet mellan luft och droppar har studerats i begränsad omfattning.

Stokes tal

I vetenskapliga arbeten kring spridning av vätskedroppar i turbulenta strålar har framlagts teorin att det existerar ett dimensionslöst tal (Stokes talet) som beskriver hur de turbulenta strukturerna interagerar med vätskedropparna. Vi har testat möjligheten att applicera detta resonomang på den makroskopiska strömningsbilden i en serie numeriska experiment. Det har visat sig möjligt att använda ett analogt Stokestal som karakteriserar geometrins förmåga att separera faserna. För Stokestal mycket mindre än ett är avskiljningsförmågan noll medan den för Stokestal betydligt större än ett är 100%. Endast för Stokestal kring ett blir en fullständig tvåfasanalys nödvändig. I övriga områden kan problemet lösas som ett enfasproblem eller med klassisk mekanik.

Validering

Ett arbete på att validera metodiken mot publicerade experimentella data har påbörjats men ännu inte kunnat avslutas på grund av konvergensproblem i samband med användning av avancerade turbulensmodeller.

Nästa steg

Arbetet har nu resulterat i två nya kunduppdrag. Dels avseende ytterligare studier av LVs luftintag dels studium av sprejutbredningen hos en dieselsprej i en LV-motor.

Återstående tid i projektet kommer att ägnas åt ytterligare förbättring av konvergens, speciellt i samband med stora modeller och turbulens. När detta arbete är klart kommer valideringen av metodiken att avslutas. Avslutningsvis kommer en dedicerad pre/postprocessor att tas fram som skall göra det möjligt att på ett enkelt sätt utnyttja de metoder som tagits fram i projektet för lösning av några parametriserade typfall.

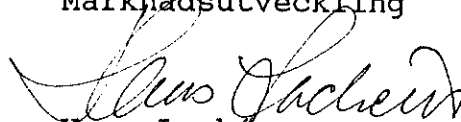
Information

För ytterligare information kontakta:

Mats Ramnefors, avd 2650, tfn 031-667395,
Memo-id VD.RAMNEFRS.

Göteborg den 21 mars 1990

VOLVO DATA AB
Marknadsutveckling



Hans Lackeus

Distribution

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

FORSBERG INGE
02510
DA2