

Resum.

L'objectiu principal d'aquest treball és el modelatge de dolls dièsel en condicions de motor, incloent els fenòmens d'atomització, transport i evaporació fonamentals en la formació i desenvolupament del doll. Amb aquesta finalitat, s'implementa un model de doll eulerià de tipus monofluid en un entorn RANS a la plataforma CFD OpenFOAM.

L'enfocament de modelatge aplicat ací segueix la idea d'un model del tipus Σ -Y. El model es fonamenta en la hipòtesi de separació d'escalles del flux. En els sistemes d'injecció actuals, és possible assumir que el flux que surt de la tovera opera a alts nombres de Reynolds i Webber, i per tant és possible considerar la independència de fenòmens com el transport de massa (grans escales del flux) dels processos d'atomització que ocorren a escales menors. La mescla líquid / gas es tracta com un pseudo-fluid amb densitat variable i que flueix segons un únic camp de velocitat. A més, la geometria mitjana de les estructures de líquid es pot caracteritzar mitjançant el modelatge de la superfície de la interfase líquid / gas per unitat de volum. Completant el model, s'ha desenvolupat un model d'evaporació al voltant de les característiques particulars de les tecnologies actuals dels motors. Això suposa que el procés d'evaporació està controlat per la mescla aire-combustible i les gotes de combustible s'evaporen sempre que hi hagi suficient aire per escalfar i evaporar. A causa d'això, el model d'evaporació implementat està basat en el plantejament de fluxos Localment Homogenis (LHF). Considerant una mescla adiabàtica, a la regió líquid / vapor, se suposa que el doll tendeix a les condicions adiabàtiques de saturació i per determinar aquest equilibri entre fases, s'utilitza la llei ideal de Raoult. Finalment, el model de doll s'acoba amb un model avançat de combustió basat en flamelets de difusió aproximades (ADF), que redueix el cost computacional especialment per a combustibles complexos i suposa el pas lògic en el desenvolupament del model per simular dolls dièsel.

En primer lloc, el model s'aplica al càlcul d'un cas bàsic de flux extern no evaporatiu, molt adequat tant per l'extensa base de dades experimentals disponible com per la simetria geomètrica que presenta, permetent una important simplificació de la simulació. Els resultats obtinguts presenten un bon acord amb els experiments, la qual cosa estimula la seva aplicació en configuracions més complexes. En segon lloc, el model s'aplica al càlcul del "Spray A" no evaporatiu de la xarxa Engine Combustion Network (ECN), per reproduir l'estructura interna del doll dièsel així com predir mides de gota (SMD) de forma precisa. Finalment, es realitzen estudis evaporatius del "Spray A" juntament amb la condició nominal reactiva d'aquesta base de dades. La penetració de vapor, la longitud líquida, velocitat, el temps de retard i la longitud d'enlairament de flama calculats es comparen amb les dades experimentals i s'analitzen en detall.