

RESUME

Les moteurs à combustion interne alternatifs sont soumis aujourd'hui à de très fortes contraintes relatives à la sévèrisation des normes de pollution et à la diminution de la consommation. Parmi les technologies concurrentes pour y satisfaire en moteur Diesel, le turbocompresseur à géométrie variable (T.G.V.) représente une solution réaliste au plan de la réalisation technique. Dans ce travail, est étudiée l'incidence de son introduction sur les émissions et la consommation du moteur afin de pouvoir réaliser ultérieurement une commande basée sur un critère combiné de pollution et de consommation.

Après avoir inventorié les diverses méthodes de modélisation, on élabore, dans une première étape, un modèle du moteur Diesel suralimenté en régime transitoire. Ce modèle non-linéaire est simple, mais suffisamment précis et rapide en temps de calcul pour permettre l'élaboration de la commande ultérieure. Il utilise des sous-modèles soit corrélatifs, soit de connaissance, pour décrire à la fois les évolutions des variables internes telles que la vitesse de rotation du moteur et la pression de suralimentation, et aussi les variables caractérisant la pollution telles que les hydrocarbures imbrûlés et l'opacité des fumées.

Des essais ont été réalisés sur un moteur Diesel de puissance 250 kW, suralimenté par T.G.V. pour diverses positions des aubages du distributeur. Ils ont permis, d'une part de mettre en évidence l'influence de cette technique de suralimentation sur les divers polluants émis par ce moteur, et d'autre part de comparer les réponses simulées, grâce au modèle proposé, aux mesures faites sur le banc d'essai-moteur. L'erreur relative moyenne reste inférieure à 5%.

La seconde étape constitue une introduction pour la commande du moteur Diesel. Cette commande est basée sur la pression de suralimentation comme variable de retour avec comme entrées la position du cran du combustible, le régime moteur et la position de la géométrie variable. Quelques consignes de poursuite ont été déduites à partir de l'expérience et finalement un modèle de commande linéarisé de la pression de suralimentation est proposé.

ABSTRACT

I.C. reciprocating engines are strongly restricted by the increasing pollutants rules and fuel consumption. Among others Diesel technologies, the use of variable nozzle turbocharger (V.N.T.) is a realistic technical way. In this study, the consequences of this component on emissions and consumption are examined in order to realize future control process based on a mixed criteria of these two aspects.

After an inventory of different models, we built, in first step, a model of turbocharged Diesel engine in transient conditions. This model is non linear, simple, but sufficiently precise for the propose of optimal control of engine. It is based on correlative or knowledge sub models describing internal variables such as engine speed, turbocharged pressure and emissions such as unburned hydrocarbons and smoke Index.

Experiments developed on a 250 kW Diesel turbocharged engine, with variable nozzle positions in stationnary and transient conditions 1) show the influence of this technology on various pollutants, and 2) are compared with the computed one.

In the second step, Diesel engine control is introduced. This control is based on inlet pressure as a feed back variable with rack position, engine speed and nozzle position as input variables. Some references have been deduced from experiments and, finalley, a linearized control model of the inlet pressure is proposed.