

Resumen

El creciente uso de la recirculación de gases de escape durante los últimos años debido a su impacto en la reducción de las emisiones NOx y a la alta demanda de soluciones por parte de los nuevos ciclos de homologación para reducir emisiones, ha provocado la necesidad de estudiar en profundidad el sistema de recirculación de gases de escape para su uso de forma continua y con independencia de las condiciones ambientales. Debido a esta necesidad y sabiendo que el principal problema de su uso en el ciclo de baja presión es la condensación generada que provoca el desgaste del rodete del compresor. Ha hecho necesaria la investigación en profundidad de esta técnica para conocer, entender y predecir la condensación durante el uso de la recirculación de gases de escape de baja presión.

Este trabajo se ha centrado en generar, mejorar y validar los modelos de predicción de condensados, así como de desarrollar técnicas experimentales que validaran y sirvieran para entender mejor el fenómeno de la condensación, con la visión puesta en calcular la condensación en ciclos completos de homologación.

Respecto al trabajo experimental de esta tesis, se han centrado los esfuerzos en medir la condensación generada en el intercambiador de calor de la línea de recirculación de gases de escape de baja presión para diferentes condiciones, simulando un arranque en frío de motor. Otro de los puntos que se ha estudiado, ha sido la condensación a la salida de la unión en la que se mezcla la recirculación de gases de escape de baja presión con el aire del ambiente proveniente de la entrada del motor. Desarrollando nuevas metodologías para la medida experimental mediante técnicas ópticas y medidas indirectas de la condensación por mezcla.

En cuanto al trabajo de modelado de la condensación, se ha investigado sobre dos grandes líneas. La primera ha sido el desarrollo de modelos 0D para el cálculo de la condensación en el intercambiador de calor de la línea de recirculación de gases de escape y la verificación experimental del modelo de condensación 3D-CFD desarrollado previamente a esta tesis. El segundo punto ha consistido en el desarrollo y aproximación de nuevas metodologías

mediante métodos estadísticos de la reducción de la complejidad en el cálculo de la condensación, reduciendo el número de dimensiones necesarias para calcular de forma realista la condensación en un tiempo reducido. Esto ha posibilitado el cálculo de la condensación producida en ciclos de homologación y su posterior estudio mediante análisis de sensibilidad a diferentes condiciones, estimando una duración del rodete del compresor antes de sufrir desgaste debido a la erosión con el agua.

Palabras clave: Condensación; sistema de recirculación de gases de escape de baja presión; Técnicas ópticas; simulaciones CFD; Modelos de condensación multifidelidad;