

Resumen

Las nuevas regulaciones en materia de emisiones de efecto invernadero y calidad del aire han conducido la evolución tecnológica de los motores de combustión interna durante los últimos años. Las mejoras en el proceso de la combustión, la sobrealimentación, la gestión térmica, los sistemas de post tratamiento y técnicas como la recirculación de gases de escape, han permitido que los motores de combustión interna de hoy en día sean cada vez más limpios. La adopción en Europa del nuevo ciclo de homologación WLTP, que considera un ciclo de conducción más realista que su predecesor el NEDC, así como la necesidad de evaluar las emisiones contaminantes en diferentes escenarios de temperatura ambiente y de altitud, suponen un desafío para los fabricantes a la hora de diseñar y optimizar sus motores. En este contexto, el modelado unidimensional del motor ofrece la posibilidad de desarrollar y probar diferentes soluciones con la suficiente precisión, a la vez que permite agilizar el proceso de diseño del motor y reducir los costes de éste.

El objetivo de esta tesis es el de desarrollar un modelo completo de motor virtual que permita simular condiciones transitorias de régimen de giro y grado de carga, así como diferentes condiciones ambientales de presión y temperatura. Con este modelo de motor se pretende predecir las principales variables termo-fluidodinámicas en diferentes puntos del motor y las emisiones contaminantes liberadas en el escape.

Por otra parte, el arranque en frío y el funcionamiento a bajas temperaturas están asociados a un mayor consumo, mayores emisiones de hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono (CO), así como mayores emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) debido a la desactivación de los sistemas de recirculación de gases de escape. Para paliar estos efectos adversos, una opción es lograr que el sistema de post tratamiento alcance su temperatura de activación lo más pronto posible. En este trabajo se aborda este objetivo mediante dos soluciones. Por un lado, se ha explorado la posibilidad de elevar la temperatura de los gases en el escape mediante un sistema de distribución variable. Con este método se pueden reducir las emisiones de CO

y HC en torno a un 40-50 % y las emisiones de NO_x hasta un 15 % durante la primera fase del ciclo WLTC, a costa de una penalización en el consumo de combustible. Por otro lado, también se ha estudiado la posibilidad de aislar térmicamente el sistema de escape. En este caso, es posible reducir las emisiones de CO y HC en torno a un 30 % sin mejorar las de NO_x .

Palabras clave: modelado unidimensional; motor de combustión interna; emisiones contaminantes; distribución variable; aislamiento térmico