

Resumen tesis doctoral.

La regulación mundial de emisiones contaminantes en el sector de la automoción está siendo cada día más estricta. La implantación de nuevos procedimientos está presionando la industria hacia la búsqueda de nuevas tecnologías que cumplan los objetivos de reducción de emisiones contaminantes. En el medio plazo se espera que las pruebas de emisiones a baja temperatura ambiente sean obligatorias en el proceso de homologación. La combustión a bajas temperaturas influye de forma importante en la velocidad de la reacción conllevando un aumento de las emisiones y finalmente al apagado de llama. Bajo estas condiciones, se produce un aumento de las emisiones de hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono (CO) así como un aumento del consumo de combustible. Además, en condiciones de baja temperatura ambiente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) pueden aumentar debido a la desactivación de los sistemas de recirculación de gases de escape. En la presente tesis, se ha analizado el efecto de la baja temperatura ambiente en un motor diesel HSDI. Los ensayos fueron realizados en ciclos de conducción NEDC y WLTC. La influencia directa de las bajas temperaturas en las emisiones se analizó por medio de la medida bruta de contaminantes, aguas arriba de los sistemas de postratamiento. El funcionamiento de los sistemas de postratamiento también fue evaluado a bajas temperaturas mediante la eficiencia de la oxidación catalítica de HC y CO. Los resultados de este estudio mostraron un deterioro general de las emisiones y del rendimiento efectivo a bajas temperaturas. El efecto de las bajas temperaturas varió dependiendo de condiciones de carga. El ciclo NEDC se consolida como el peor escenario de conducción, para la realización de pruebas a baja temperatura, con un incremento del 270% en HC, 250% en NOx, 125% en CO y 20% en consumo específico. El mayor grado de carga junto con el carácter más transitorio del ciclo WLTC mostraron un efecto menor de las bajas temperaturas ambiente con un aumento del 150% en HC y 250% en NOx. A diferencia del ciclo NEDC, las emisiones de CO se redujeron en un 20% y no se detectó un aumento del consumo de combustible. Además del aumento de la formación de contaminantes, el análisis del catalizador de oxidación mostró una reducción de la eficiencia en ambos ciclos de conducción NEDC y WLTC.

El presente trabajo tiene por objetivo analizar y comparar dos sistemas de gestión térmica para la mejora del funcionamiento de MCIa a bajas temperaturas. El primer sistema estaba basado en la gestión del flujo de refrigerante para evitar subenfriamiento en condiciones de funcionamiento en frío. Por un lado, se propusieron estrategias de bajo y nulo flujo en el circuito de refrigerante motor. Por otro lado, se realizaron ensayos con 0 flujo en el circuito de refrigerante del WCAC para evitar el subenfriamiento del aire de admisión durante puntos de baja carga en condiciones de funcionamiento en frío. El otro sistema incluía la recuperación de energía térmica del escape (EGHR). El refrigerante del WCAC se empleó como fluido de recuperación conectándose con un intercambiador de escape para la absorción de energía térmica residual. La energía recuperada era entregada en el WCAC al aire para acelerar el aumento de la temperatura de admisión. La primera parte de los resultados de la gestión térmica están centrados en el análisis individual de los distintos sistemas de gestión. En las conclusiones se comparan todos los sistemas propuestas explicando las diferencias entre ellos. Mediante el uso del EGHR las emisiones de HC fueron reducidas, durante los puntos de baja carga, en comparación con el resto de estrategias térmicas planteadas.

El análisis energético del EGHR se centró en la eficiencia y en el estudio la recuperación por cambio de fase. El papel que la entalpía de cambio de fase juega en la recuperación de calor residual fue estudiado por medio de la medición de concentración de vapor de agua en el gas de escape en la entrada y salida del intercambiador del EGHR. La condensación del vapor de agua de escape representó el 25% de toda la energía recuperada.