

Resumen

La búsqueda por la neutralidad de carbono para mitigar los efectos del cambio climático ha impulsado la investigación de fuentes de energía alternativas, así como de formas más eficientes de utilizar la matriz energética actual y futura en todos los sectores de la economía. En el sector del transporte, que representa alrededor del 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero, la electrificación y el uso de combustibles libres de carbono son alternativas a largo plazo. Sin embargo, los motores de combustión interna de alta eficiencia aún siguen jugando un papel importante en la descarbonización del sector. En este contexto, el sistema de encendido por precámara es un método promisor para aumentar la eficiencia térmica de los motores para coches de pasajeros y los motores para la generación de energía debido a su fuente de ignición de alta energía, lo que permite una operación pobre y mitiga el *knock* en alta carga y baja velocidad. En este marco, esta tesis tiene como objetivo profundizar el conocimiento del método de encendido por precámara, centrándose en el análisis de la eyección del chorro por medio de técnicas ópticas y datos de presión de cilindro.

Para cumplir con este objetivo, se ha propuesto estudiar precámaras de un solo orificio en instalaciones experimentales simplificadas como el primer paso para mejor comprender dicho método de ignición. Partiendo de la necesidad de determinar correctamente el volumen y el diámetro del orificio de esta precámara simplificada, se ha llevado a cabo un estudio teórico y numérico para identificar los principales parámetros geométricos para reproducir lo más fielmente posible las características del chorro de una geometría de PC ya existente en una geometría simplificada. En este sentido, se ha utilizado un modelo numérico termodinámico para suministrar los datos de entrada para el modelo unidimensional de spray utilizado para predecir la penetración del chorro para diferentes geometrías de PC y condiciones de operación. Una vez conocidos los parámetros geométricos clave que gobiernan la eyección del chorro, se ha rediseñado una máquina de compresión-expansión rápida (RCEM) para estudios ópticos de precámaras y se ha evaluado el efecto de la geometría de la precámara, del dosado, y de la tasa de EGR en la eyección del chorro y la ignición de la cámara principal por medio de la presión en ambas cámaras y imágenes simultáneas de schlieren y quimioluminiscencia OH*.

Por fin, como complemento al análisis de precámaras de un solo orificio en la RCEM, se ha evaluado el efecto del diámetro del orificio y los parámetros de operación del motor en un motor óptico. Se han utilizado imágenes de alta velocidad de quimioluminiscencia de banda ancha y datos de presión en el cilindro para evaluar las características del chorro y el desarrollo de la combustión en la cámara principal en tres geometrías de precámara bajo diferentes dosados.