

Машинно-технологичен факултет

РАБОТА НА ДВИГАТЕЛ С АЛТЕРНАТИВНИ ГОРИВА

Ръководител на проекта - доц. д-р Веселин Михайлов кат. ТТТ

1. ас. инж. Николай Иванов, кат. ТТТ

2. гл. ас. инж. Стоян Стоянов, кат. ТТТ

Въведение

Законодателството определя все по-строги норми по отношение на количеството вредни вещества съдържащи се в емисиите, отделени от моторните превозни средства. Приложените мерки върху управлението на горивния процес на двигателя не са достатъчни за спазване на тези ограничения.

Алкохолите, използвани като гориво за двигатели с вътрешно горене, имат високи антидетонационни свойства поради по-ниската си склонност към самовъзпламеняване. При смесването им с традиционните горива антидетонационните им свойства се подобряват, като тенденцията е правопрпорционална. При установени режими на работа, използването на горивни смеси с алкохоли позволява да се увеличи ъгълът на изпреварване на запалването, което се отразява на мощностно-икономическите и екологични показатели на двигателя.

Целта на разработката е изследване развитието на горивния процес при използването на алтернативни горива и установяване влиянието им върху топлинното натоварване на елементите на изпускателната система, чрез модернизиране на лабораторната установка, като се добавят високотемпературни сензори за измерване.



Фиг. 1. Потребителски интерфейс на разработената система за изследване температурата на отработилите газове на ДВГ

Заклучение

Получените резултати от измерването показват изменението на температурата в изпускателния тракт, което е показателно за качеството на горивния процес, респективно за състава на отработилите газове.

Придобитата по проекта съвременна система за сбор на данни от високотемпературните сензори допринася за подобряване на материалната база на катедра „Транспортна техника и технологии“, използвана за обучение в бакалавърски, магистърски и докторски програми, както и за научно-изследователска работа.

Резултати

Използването на алтернативни горива е ключов фактор за съобразяване със съвременните екологични норми. Редица проучвания доказват, че горивата, богати на кислород (като алкохолните смеси), подобряват изгарянето в двигателя. По този начин се постига по-пълно изгаряне и намаляване на част от вредните газове, отделяни при работа на ДВГ.

Проведени са експериментални изследвания върху съвременен 4-цилиндров двигател с директно впръскване с работен обем 1998 cm³ и максимална мощност Ne = 110 kW при 5700 min⁻¹. Свалени са скоростни характеристики при n=300min⁻¹ – фиг.1, като и външна скоростна характеристика – фиг.2. Като горива са използвани смеси на бензин с изопропанол, като е променяно съдържанието му от 0 до 50%.

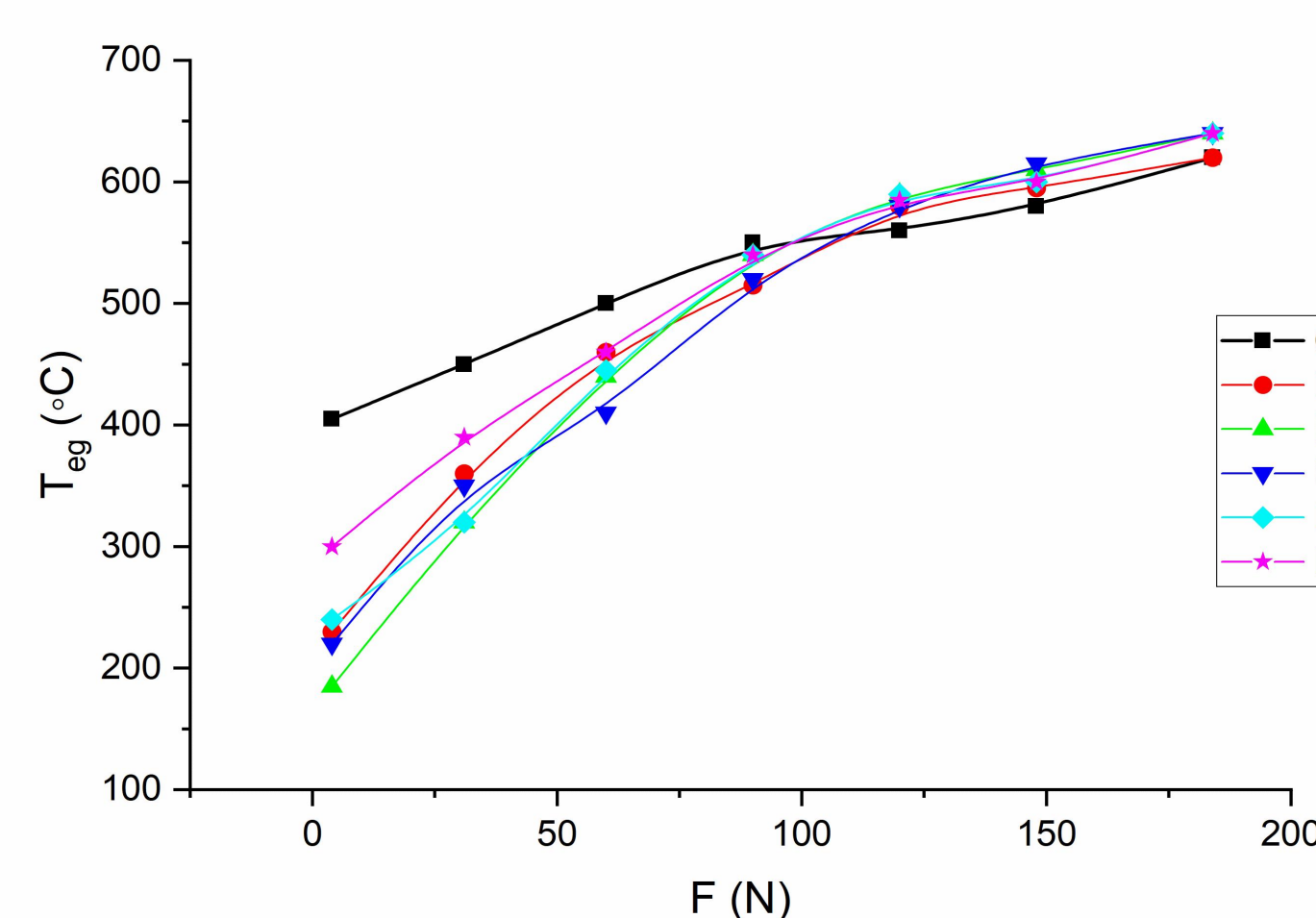
На фиг.2 е показано изменението на температурата на отработилите газове (ОГ) при товарна характеристика, като по оста x е показано натоварването на двигателя.

С промяна на натоварването при средни честоти на въртене и средни и високи натоварвания температурата на ОГ при работа с бензин е най-ниска, като при по-високи концентрации на изопропанола се увеличава около 3÷5% (20÷35 °C).

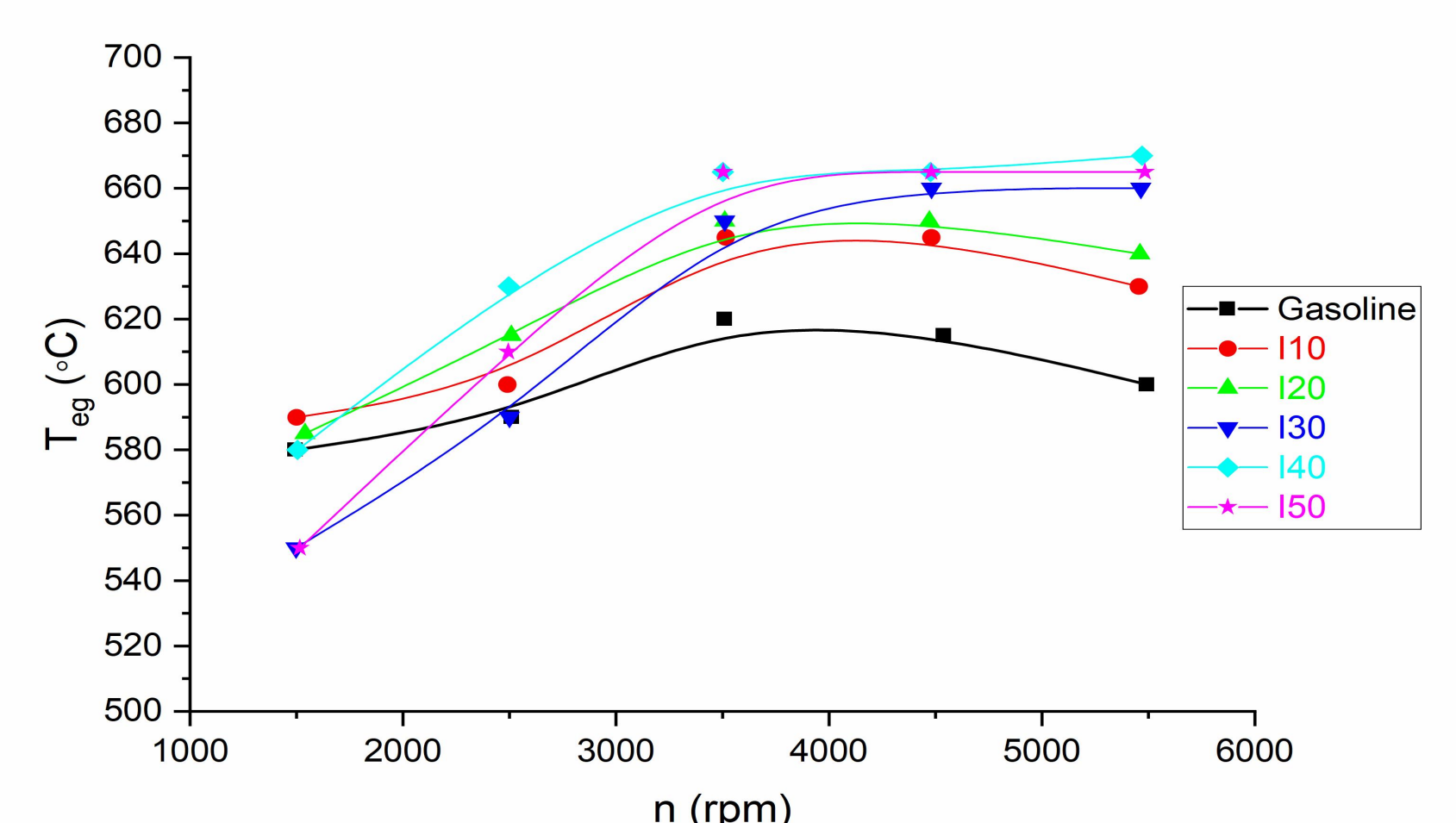
На фиг.3 са посочени резултатите при външна скоростна характеристика, тоест при максимално горивоподаване. Тук отново се наблюдава по-ниска температура при работа с бензин, с единствено изключение при ниски честоти на въртене. Най-висока температура се получава при смес с 40% изопропанол.

Когато процентът на изопропанол в смесите се увеличи, температурата на отработените газове се увеличава в сравнение с тази на чистия бензин. Най-високата температура на отработените газове (590°C) при ниски обороти на двигателя е получена със смеси с IP10, докато при високи обороти на двигателя те са получени със смеси с IP40 (670°C). Препоръчително е да се направи изследване при промяна на предварението (регулировъчна характеристика).

Определени са температурите на отработилите газове, както и екологичните показатели при двигател работещ с изопропанол. Получените стойности могат да бъдат използвани за оптимизиране работата на двигателите работещи с такива горива, по отношение на екологичните характеристики и необходимостта от промяна на конструктивни елементи.



Фиг. 2. Резултати за температура на отработилите газове при товарна характеристика n=3000min-1



Фиг. 3 Резултати за температура на отработилите газове при външна скоростна характеристика

Публикации по проекта

1. Н. Иванов, Алтернативни горива за двигатели с вътрешно горене, XXXII Научно-техническа конференция с международно участие ЕКО-Варна, изд. ТУ-Варна, 2025

Благодарности

Екипът на проекта изказва своята благодарност към Технически университет – Варна за осигурената подкрепа.