

Машинно-технологичен факултет

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ НА РАБОТНИЯ ПРОЦЕС НА БЕНЗИНОВ ДВГ ПРИ РАБОТА С ДОБАВКА НА ГОРИВА ОТ ВЕИ

Ръководител на проекта- доц. д-р инж. Сергей Белчев

доц. д-р инж. Росен Христов – кат. ТТТ; доц. д-р инж. Стефан Стефанов – кат. ТТТ

ас. инж. Стоян Стоянов – КСТУ; ас. инж. Даниел Иванов кат. ТТТ, МТФ

ас. инж. Величка Георгиева кат. ТТТ, МТФ; ас. инж. Николай Иванов – докторант кат. ТТТ, МТФ

Павел Чалъков – докторант, кат. ТТТ, МТФ; Павлин Копанков - студент, спец. АТ

Гавраил Гавраилов - студент, спец. АТ

Въведение

Алкохолите получени от възобновяеми източници се очаква да заемат важно място в алтернативните горива. Едно от основните предимства на изобутанола е неговата адаптивност към съществуващата бензинова инфраструктура. Проучванията показват, че изобутанолът може да се смесва с бензин в по-високи концентрации от етанола, без да се изискват промени в горивната система на конвенционалните двигатели с принудително запалване. Смес, съдържаща до 70% изобутанол, могат да се използват ефективно в немодифицирани двигатели, докато чистият изобутанол създава трудности при студен старт при ниски температури на околната среда. Това свойство прави изобутанола по-гъвкав вариант за смесване на гориво в сравнение с етанола, който обикновено изисква по-ниски съотношения на смесване, за да се избегнат проблеми с мощностните показатели на двигателя.

Заклучение

В резултат на проведените изпитания могат да се направят следните изводи:

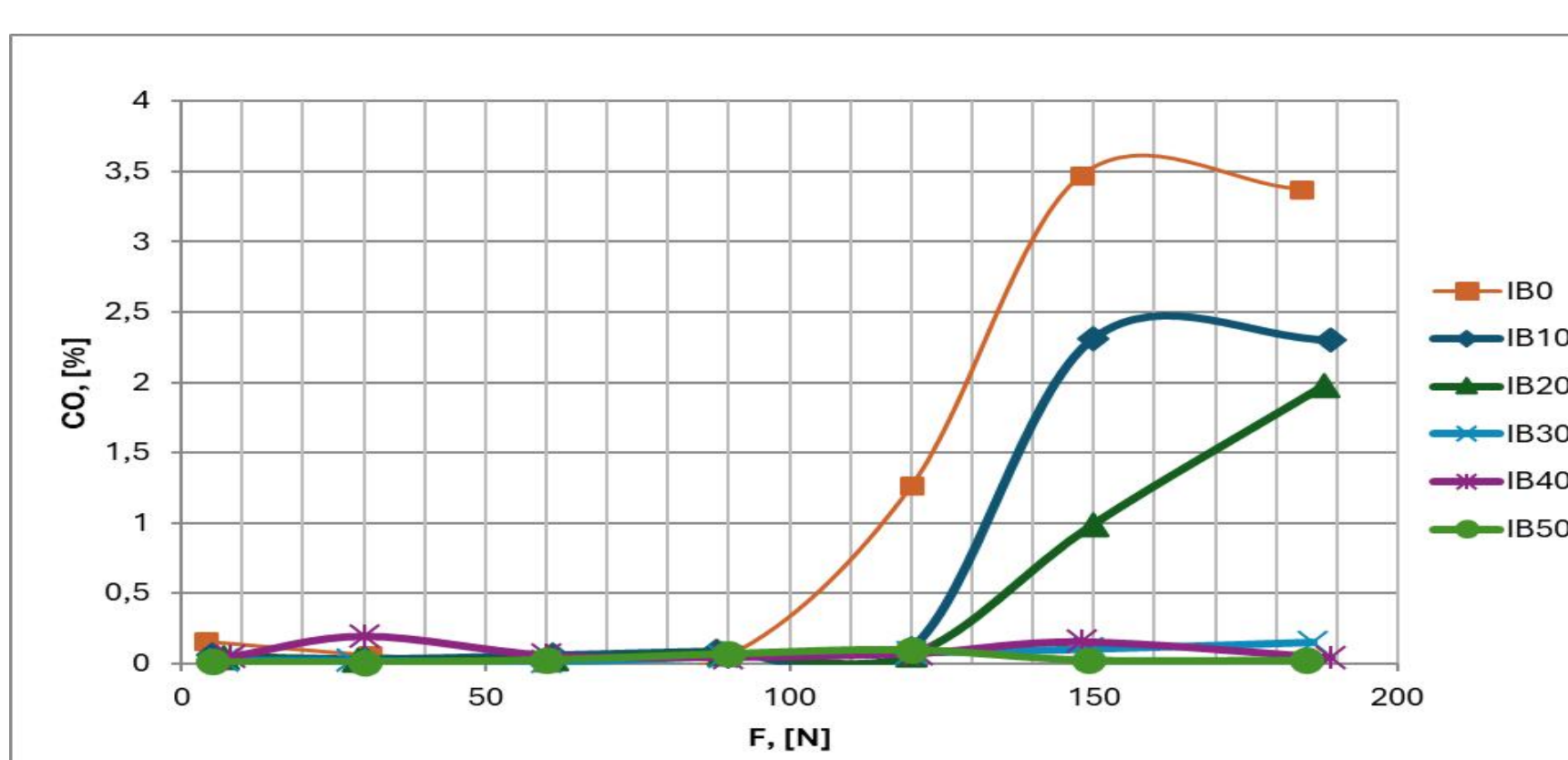
- Въглеродният оксид и неизгорелите въглеводороди HC при средни и високи натоварвания са значително по-високи при работа с бензин и намаляват с увеличението на съдържанието на бутанол в горивото;
- Негативен ефект се получава по отношение на азотните оксиди. При средно високи и високи натоварвания при състав на бутанол 50% е налице много голямо отделяне на NOx. Причината за това може да се търси в катализатора, тъй като благодарение на наличието на кислород в алкохолите дори при пълно натоварване сместа остава бедна ($\alpha > 1$), а за да е ефективен катализатора по отношение на NOx, сместа трябва да се поддържа $\alpha = 0,98 \pm 1$;
- Няма промяна в максималната мощност на двигателя;
- Специфичния разход на гориво се увеличава с нарастването на процентното отношение на бутанол, като при проведените изпитания увеличението при високи натоварвания е до 6,2%.

Резултати

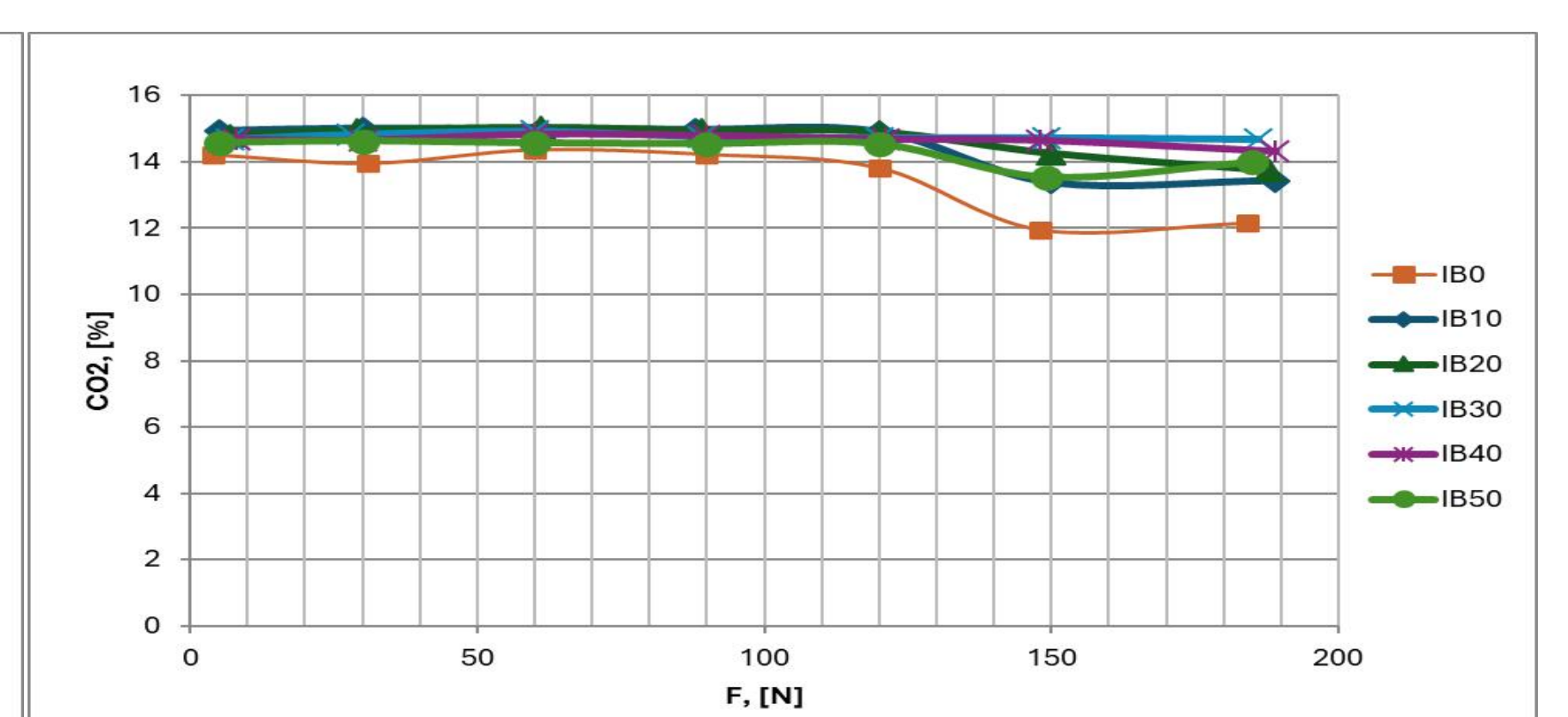
Методът се основава на стендово изпитване на двигател с вътрешно горене на динамометричен стенд, индициране на двигателя, като данните от 16 възприемателя се записват в реално време с висока скорост на дискретизация, определяне на мощностно-икономическите и екологични показатели.

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. Като горива са използвани смеси на бензин с бутанол, като е променяно съдържанието му от 0 до 50%.

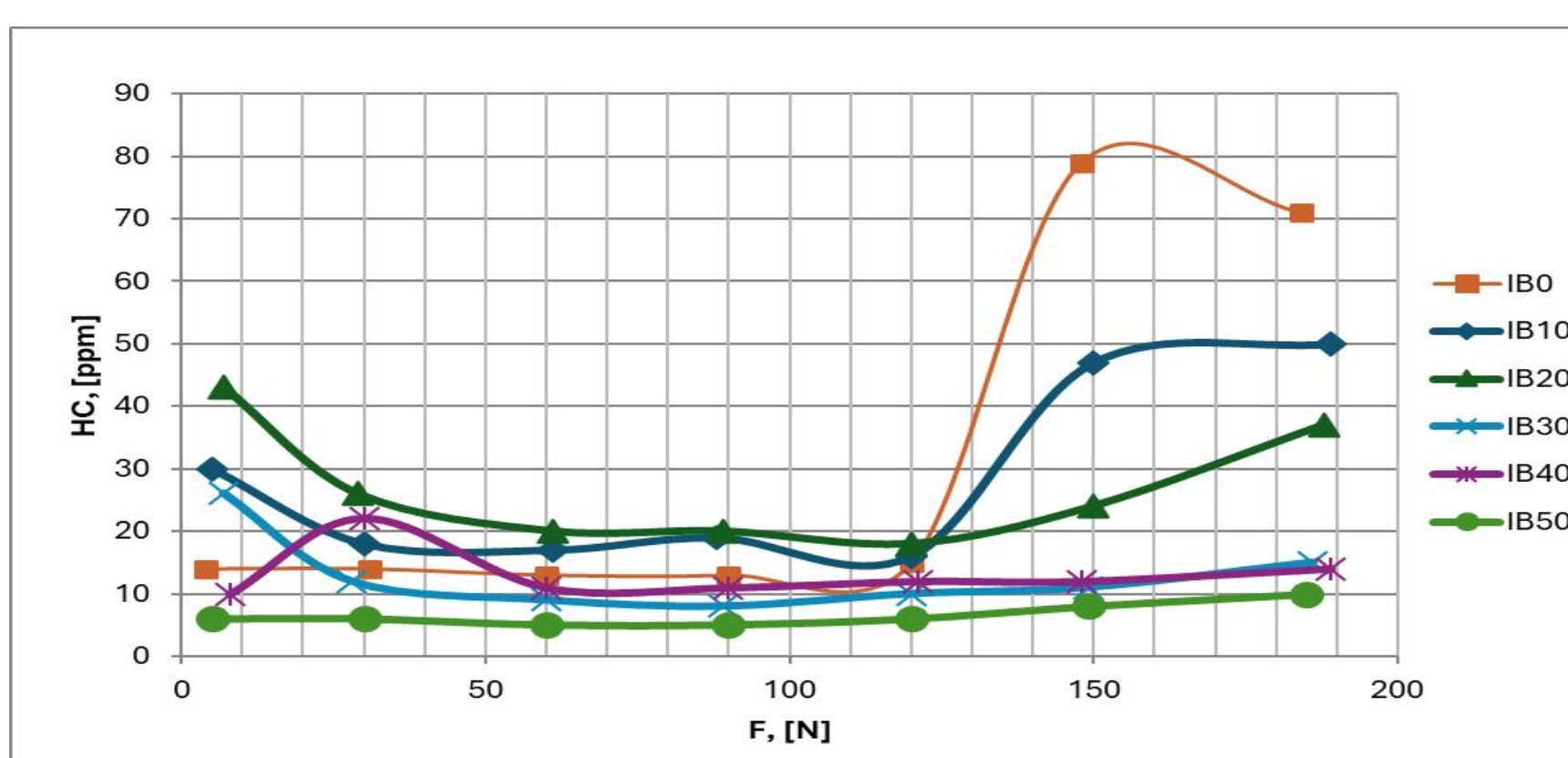
На фигурите по-долу са показани резултатите при товарна характеристика (TX) при честота на въртене $n=3000 \text{ min}^{-1}$.



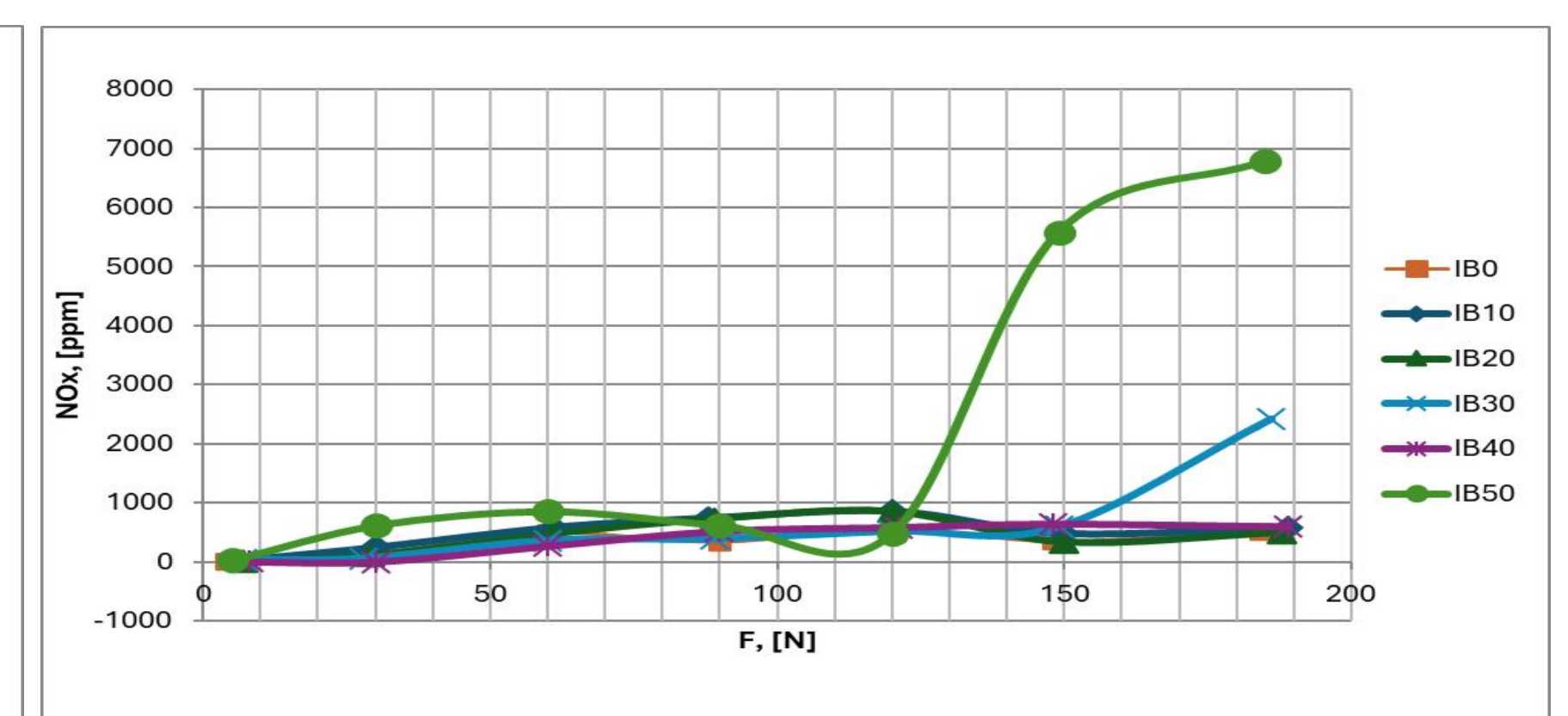
Фиг. 1. Екологични показатели - CO при TX 3000 min⁻¹



Фиг. 2. Екологични показатели – CO₂ при TX 3000 min⁻¹



Фиг. 3. Екологични показатели - HC при TX 3000 min⁻¹



Фиг. 4. Екологични показатели – NOx при TX 3000 min⁻¹

Публикации по проекта

1. V. Georgieva, D. Kostadinov, R. Dimitrov, K. Bogdanov, V. Mihailov, S. Stoyanov and S. Iliev, Investigation of performance characteristics of engine operating with alcohol, 2025 J. Phys.: Conf. Ser. 3099 012010, DOI: 10.1088/1742-6596/3099/1/012010

Благодарности

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