

ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА РАБОТА НА ЕЛЕКТРОЛИЗЕР ПРИ ГЕНЕРИРАНЕ НА ОКСИВОДОРОД

Електротехнически факултет

Ръководител на проекта: доц. Майк Щреблау, катедра "Електротехника и електротехнологии"

Работен колектив: преподаватели към катедра ЕТЕТ - проф. д-р инж. Бохос Рупен Апрахамян, доц. д-р инж. Мария Иванова Маринова, гл. ас. д-р инж. Татяна Маринова Димова, ас. д-р инж. Янита Стоянова Славова, ас. д-р инж. Георги Димитров Желев; докторанти към катедра ЕТЕТ - инж. Марин Тодоров Маринов, инж. Тодор Тонев Тонев и инж. Веселин Тодоров Василев; ръководител на секция в НИИ – доц. д-р инж. Ангел Маринов; преподаватели към катедра ЕТМ - гл. ас. д-р инж. Фирган Нихатов Ферадов; студенти - 2, 3 и 5 курс спец. ВЕИ и ЕТВЕИ ОКС Бакалавър - Димитър Петров Гугов, Георги Станимиров Грозев, Муса Алишев Кавунски, Николай Пламенов Караджов, Илиан Свиленов Илиев, Владислав Теодоров Тодоров, Ивайло Момчилов Стойчев, Мирослав Мариянов Тодоров, Михайло Михайлович Лечков, Стефан Янев Цанков, Михаил Звездалинов Симов, Християн Тодоров Николов, Симеон Стойчев Стойчев, Георги Николаев Николаев

Въведение

Едни от основните потребители на течни конвенционални горива са транспортните средства оборудвани с двигатели с вътрешно горене (ДВГ), характеризиращи се с относително ниска ефективност и висок дял на отделяните в атмосферата газове.

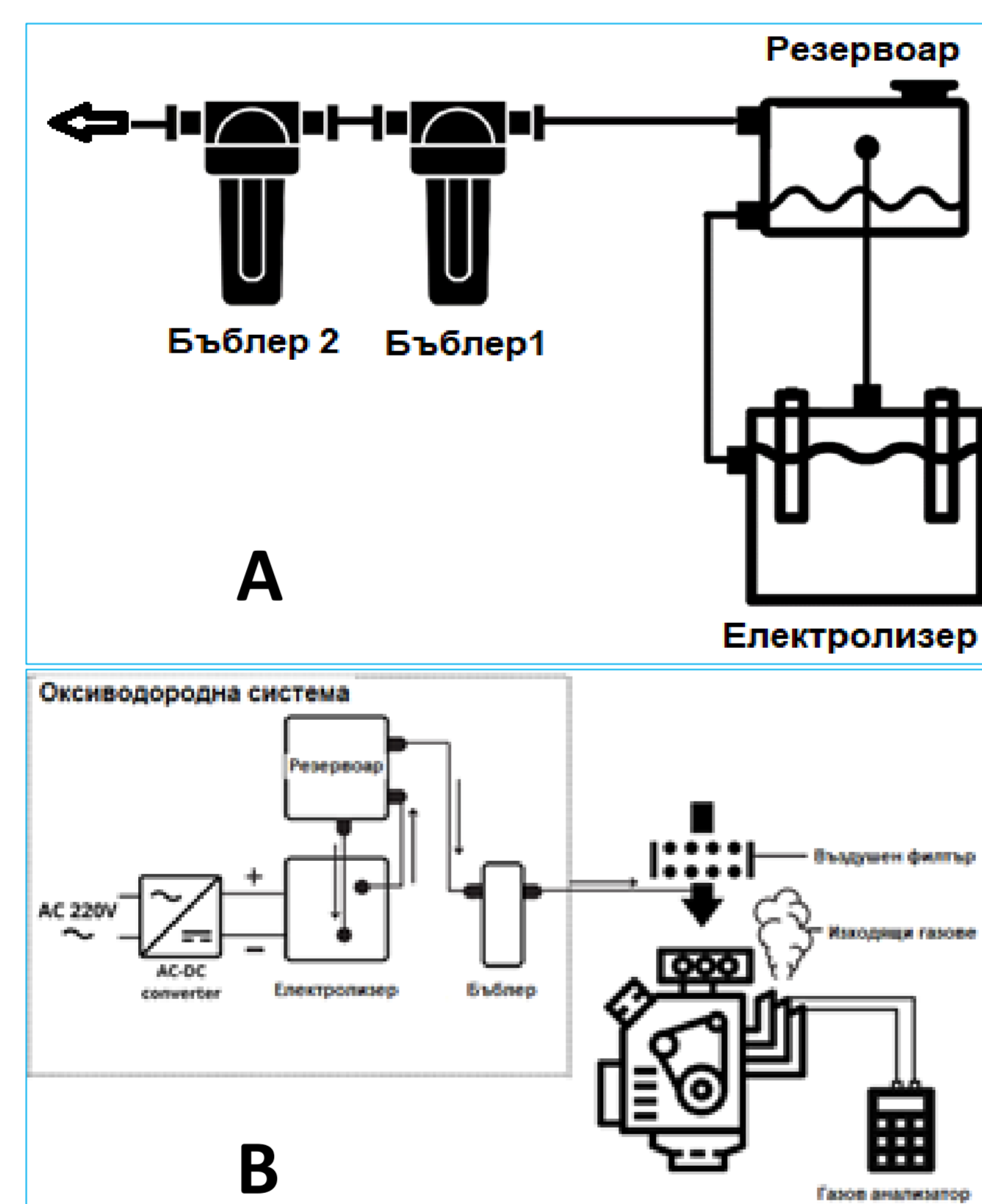
В последно време приложение намират водорода и оксигородога, които се използват като добавки към горивната смес на ДВГ. По този начин се постига редуциране на разхода на гориво и намаляване на относителния дял на отработени газове.

Оксигородът (ННО) се генерира чрез подходящи за целта електролизатори. Върху режима на работа на електролизатора и количеството произведен газ влияят редица фактори, като - концентрация на електролита, температура, плътност на тока, разстоянието между електродите и др. За отчитане ефективността на процеса на генериране на оксигород при електролиза на водата е необходимо определяне на съотношението MMW, пресметнато като съотношение на количеството произведен газ, отнесено към изразходваната електрическа енергия.

В рамките на проекта бе изградена система за производство на оксигород. За целта бяха реализирани два типа оксигородни клетки – суха и потопяема. С тях бяха проведени изследвания относно влиянието на броя на електродите и междуелектродното пространство при производството на оксигород, както и влиянието му върху газовите емисии при работа на ДВГ.

За изследване на влиянието на броя на електродите и междуелектродното пространство върху производството на оксигород с потопяема електролизна клетка бе използвана принципна схема представена А.

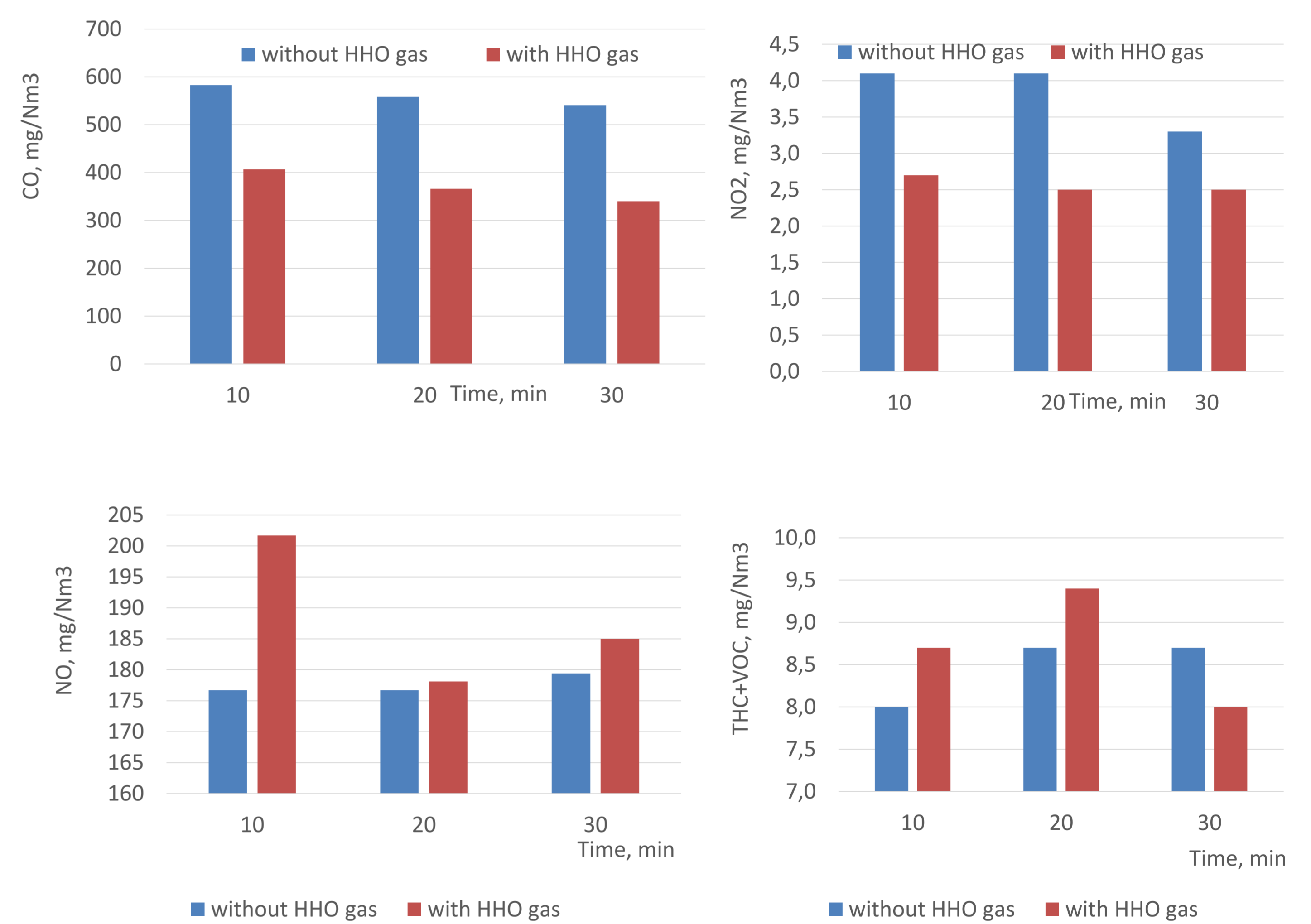
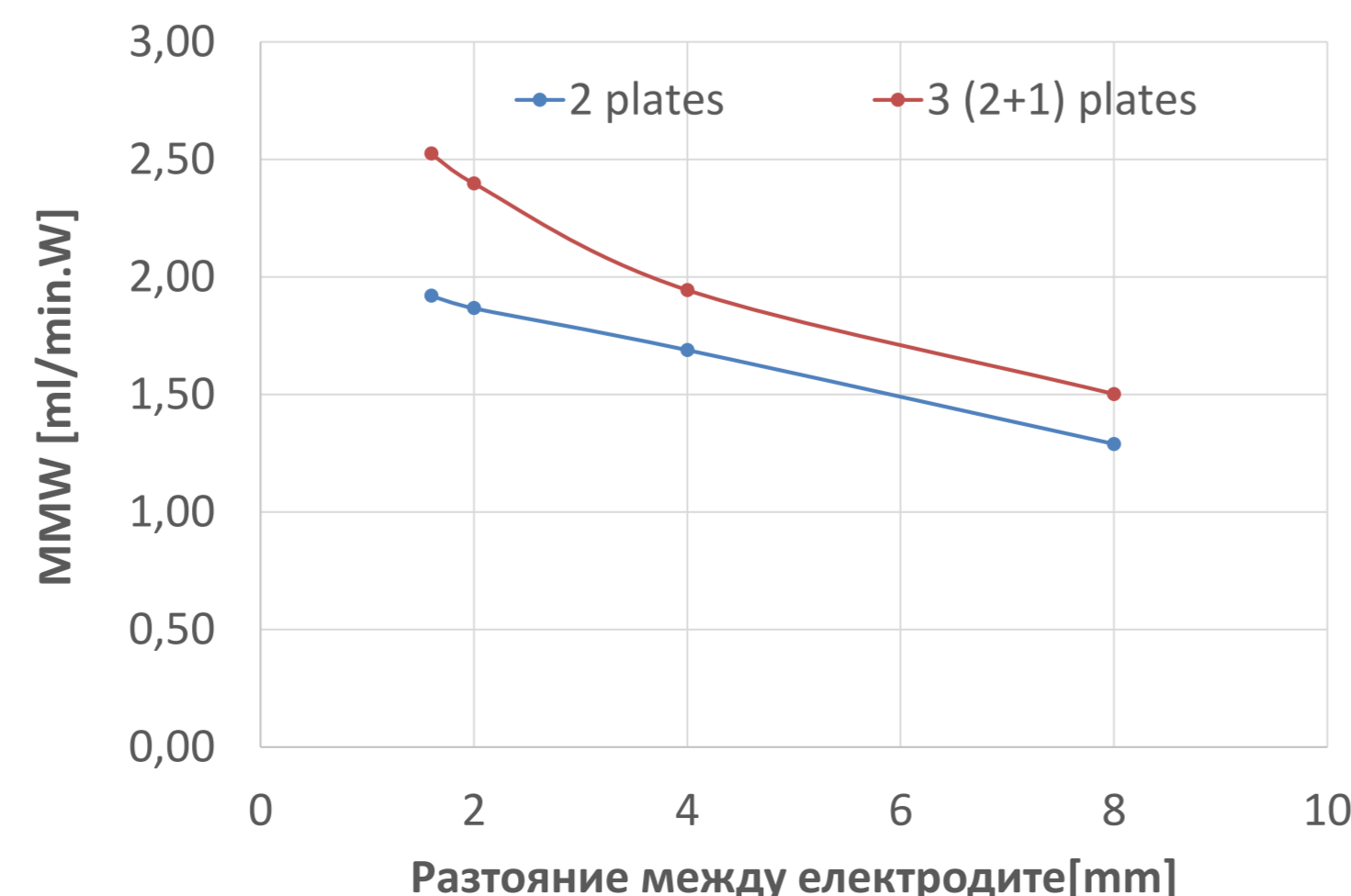
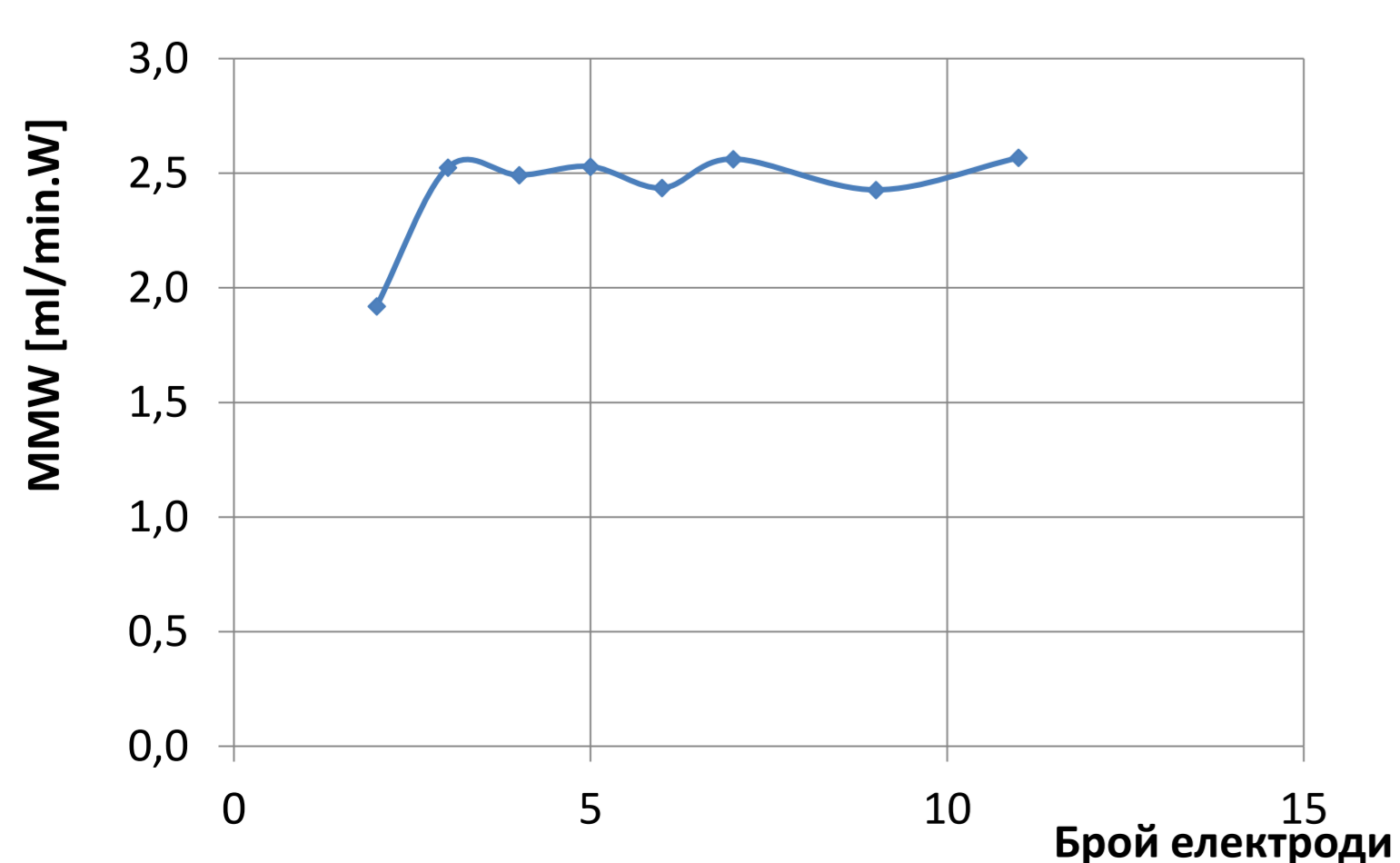
Относно проведеното изследване върху влиянието на отработени газове при работа на двигател с вътрешно горене със смес от оксигород, бе използвана суха клетка, оборудвана на лек автомобил Ford Connect 1.8 TDCi. PS. Схемата на оборудваната система е представена на фиг. В.



Резултати

Експерименталните изследвания са реализирани на два етапа:

- изследване на влиянието на броя електроди и междуелектродното пространство върху работа на оксигородната клетка
- изследване на концентрацията на изходящите газове на двигател с вътрешно горене при добавяне на оксигород към горивната смес



Заклучение

Резултатите получени от изследванията показват положително въздействие на оксигородога при редуциране на емисиите от въглеродния оксид CO с над 30% и азотен диоксид NO₂ с над 20%.

Недостатък се оказва, че се регистрира повишаване на количествата на азотния оксид, като на десетата минута увеличението е с 14%, а при двадесетата и тридесетата минута изменението е съответно с 1% и 3%, спрямо нивата отчетени при работа на двигателя само с дизелово гориво. Относно общите въглеводороди и летливите органични съединения – на десетата и двадесетата минута се наблюдава повишаване на нивата съответно с 9% и 8%, докато на тридесетата минута нивата спадат с 8%.

Ефективността на ННО-електролизатора зависи от редица фактори. В това изследване бе анализирано влиянието междуелектродното пространство и броя на електродите. Установи се, че ефективността на ННО-електролизатора се повишава при относително малки стойности на междуелектродното пространство, достигайки своя максимум при 1,6 mm.

Увеличаването на броя на електродите не оказва силно влияние върху ефективността на електролизера, но е в пряка зависимост с произведеното количество газ.

Публикации по проекта

1. M. Simov, K. Nikolov and M. Streblau, "Impact of Hydroxy Gas for CO₂ Emission Reduction in Diesel Car Engine," 2021 17th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), 2021, pp. 1-3, doi: 10.1109/ELMA52514.2021.9503070.
2. K. Nikolov, M. Simov, and M. Streblau, "Experimental study on HHO electrolyzer efficiency – influence of the number of plates and their distance", ANNUAL JOURNAL OF TECHNICAL UNIVERSITY OF VARNA, BULGARIA, vol. 6, no. 1, pp. 18-27, Jul. 2022.