

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Кафедра двигунів внутрішнього згорання

ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ ДВИГУНА 4С7,5/7,35 В СКЛАДІ ГІБРИНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ РЕАЛІЗОВАНОЇ ЗА ПАРАЛЕЛЬНОЮ ТА ПОСЛІДОВНОЮ СХЕМОЮ

Кузьменко Анатолій Петрович, канд. техн. наук, доц., доцент каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: kuzmatolja@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4029-4010

Грицюк Олександр Васильович, д.т.н., проф., професор каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: dthkbd@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5596-6254

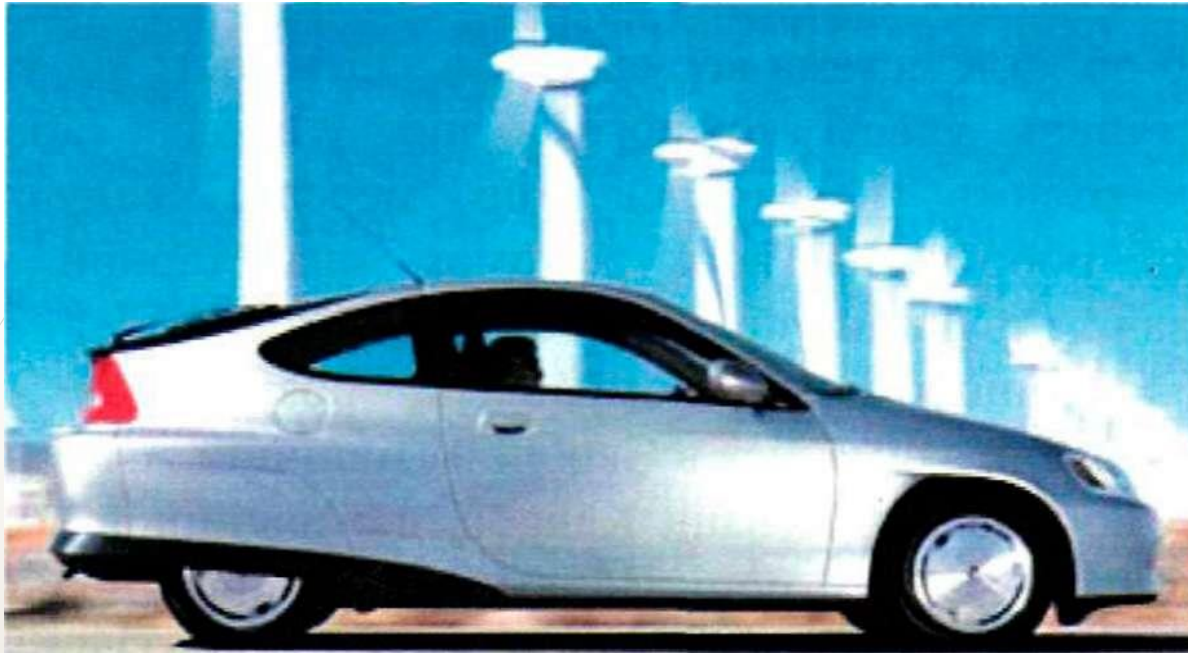
Кузьменко Сергій Сергійович, аспірант кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок, національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» e-mail: kusmenko.ss@gmail.com, ORCID: 0009-0009-5361-8879

Мета роботи

Метою даного дослідження є порівняння характеристик двигуна MeMЗ-307, що працює в складі комбінованої силової установки легкового автомобіля яка реалізована за паралельною та послідовною схемою.

Задачі

1. Провести аналіз існуючих конструктивних схем сучасних автомобільних гібридних силових установок.
2. Розробити модель для розрахунку показників силової уснановки у середовищі Simcenter Amesim виконаної за послідовною та паралельною схемами.
3. Порівняти результати розрахунку техніко-економічних і екологічних показників двох схем.



Гібридний двомісний автомобіль Honda Insight



а)

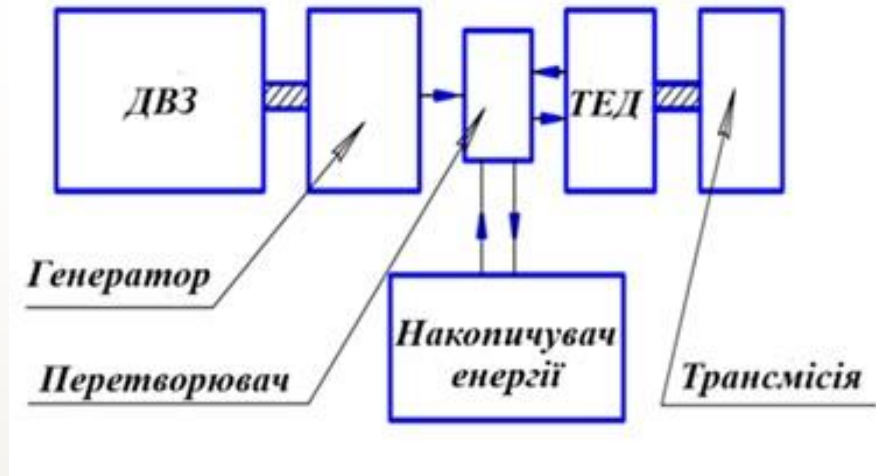


б)

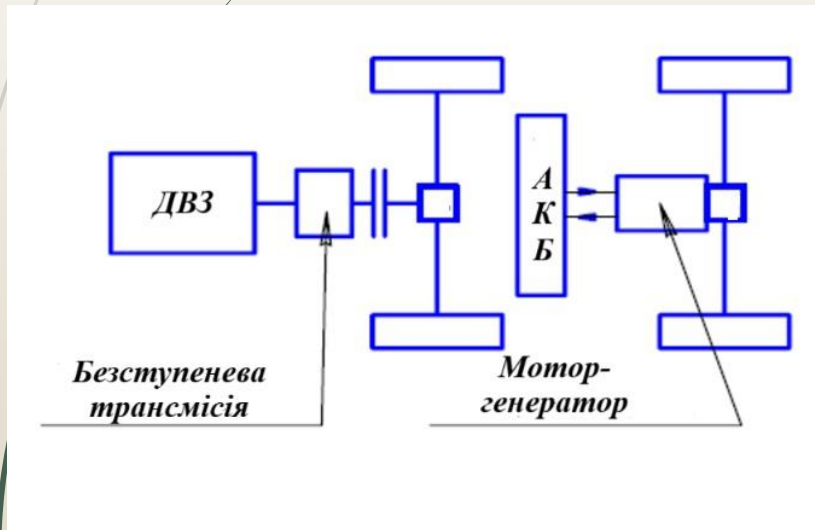
Перший серійний автомобіль з гібридною силовою установкою ToyotaPrius (а) і його наступна модифікація ToyotaPrius II (б)

Схеми ГСУ

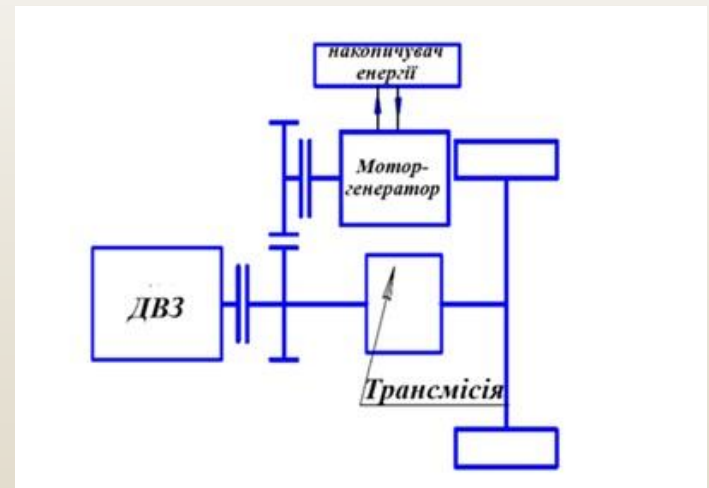
4



Послідовна

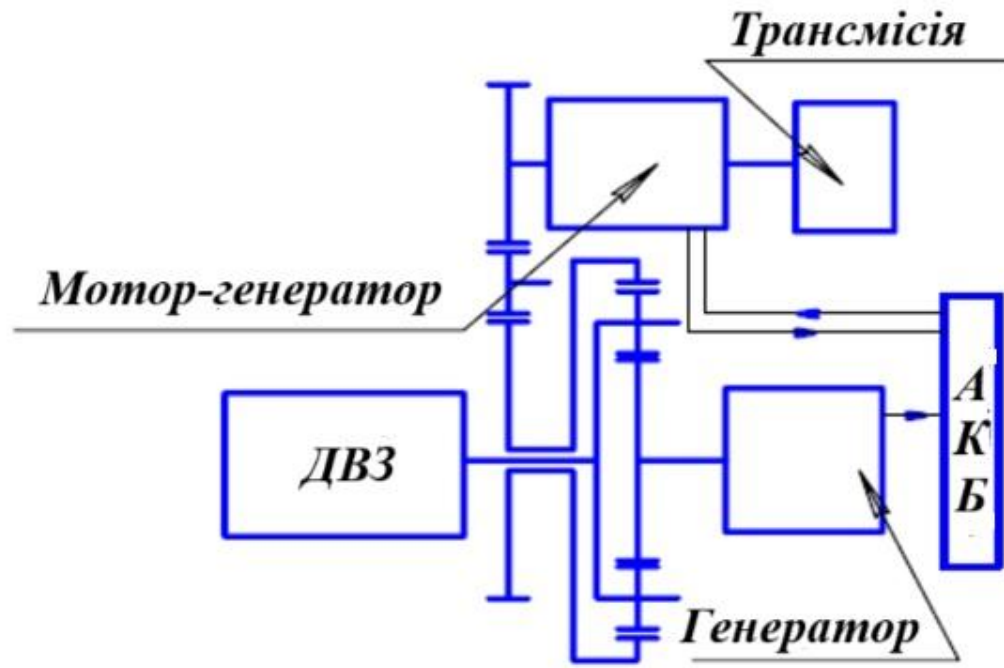


Паралельна (варіант 1)



Паралельна (варіант 2)

Схеми ГСУ



Змішана (спліт)

Основні технічні характеристики двигуна

6



Загальний вигляд двигуна

Основні технічні характеристики двигуна MeM3-307

Технічні характеристики	Позначення силового агрегату
	MEM3-307
Тип двигуна	бензиновий з зовнішнім сумішоутворенням і примусовим запалюванням
Характеристика виконання	силовий агрегат обладнаний системою розподіленого уприскування палива з електронним управлінням
Число тактів	4
Число циліндрів	4
Розташування циліндрів	рядне
Порядок роботи циліндрів двигуна	1-3-4-2
Діаметр циліндра, мм	75
Хід поршня, мм	73,5
Робочий об'єм двигуна, л	1,299
Ступінь стиснення	9,8
Номінальна потужність, кВт (к.с.)	51,5 (70,0)
Передавальне число головної передачі	4,133
Максимальна частота обертання колінчастого вала, хв ⁻¹	5800
Максимальний крутний момент, Н · м (кгс · м)	107,8 (11,0)
Частота обертання, відповідна максимальному крутному моменту, хв ⁻¹	3000-3500
Мінімальна частота обертання холостого ходу, хв ⁻¹	870 ± 70
Мінімальний питома витрата палива, г / кВтг (г / к.с. · год), не більше	278,8 (205,0)
Номінальна частота обертання колінчастого вала, хв ⁻¹	5200-5500

run
state



7

Series hybrid vehicle

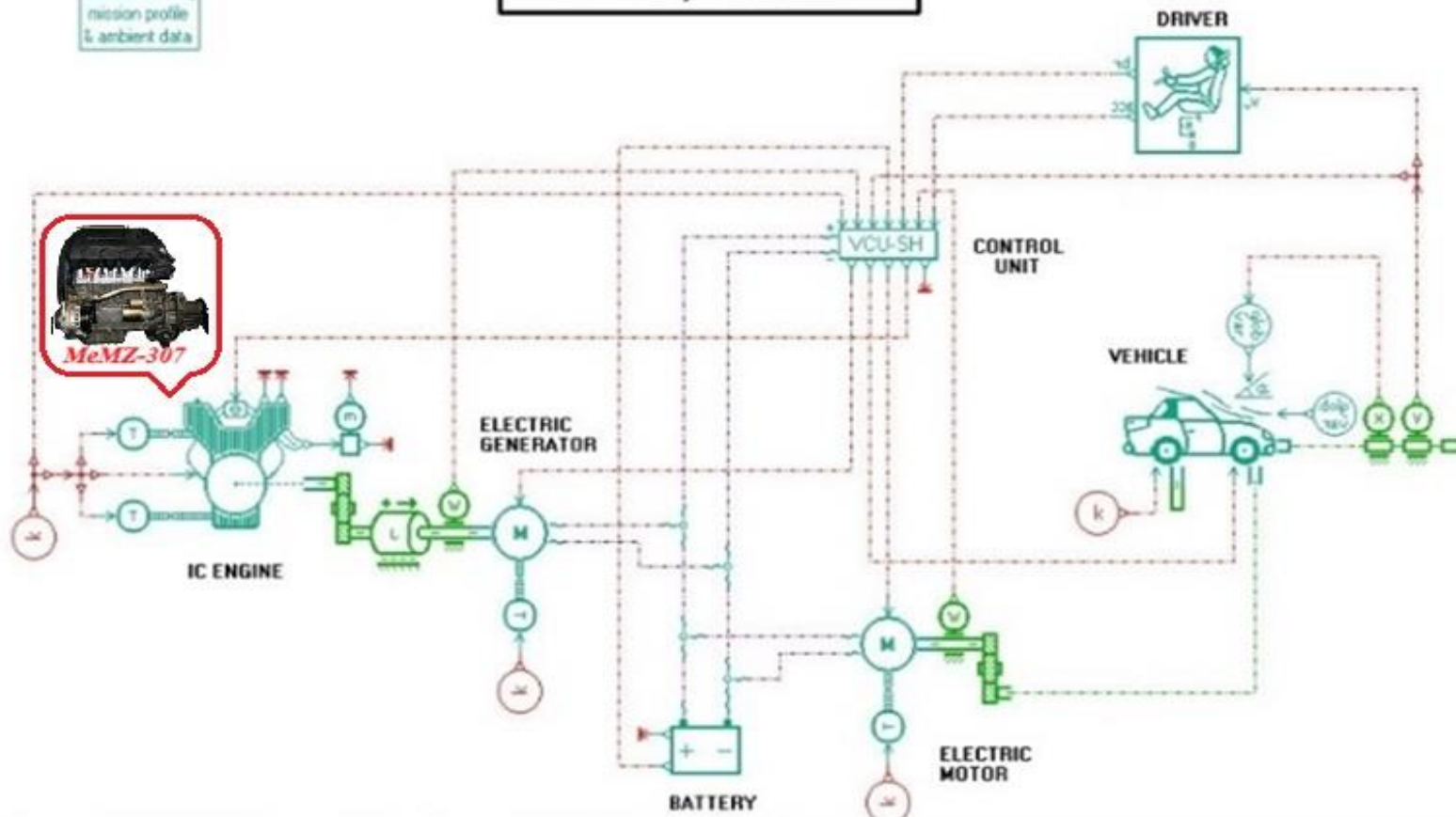


Схема для розрахунку послідовної гібридної силової установки в середовищі Simcenter Amesim від компанії Siemens

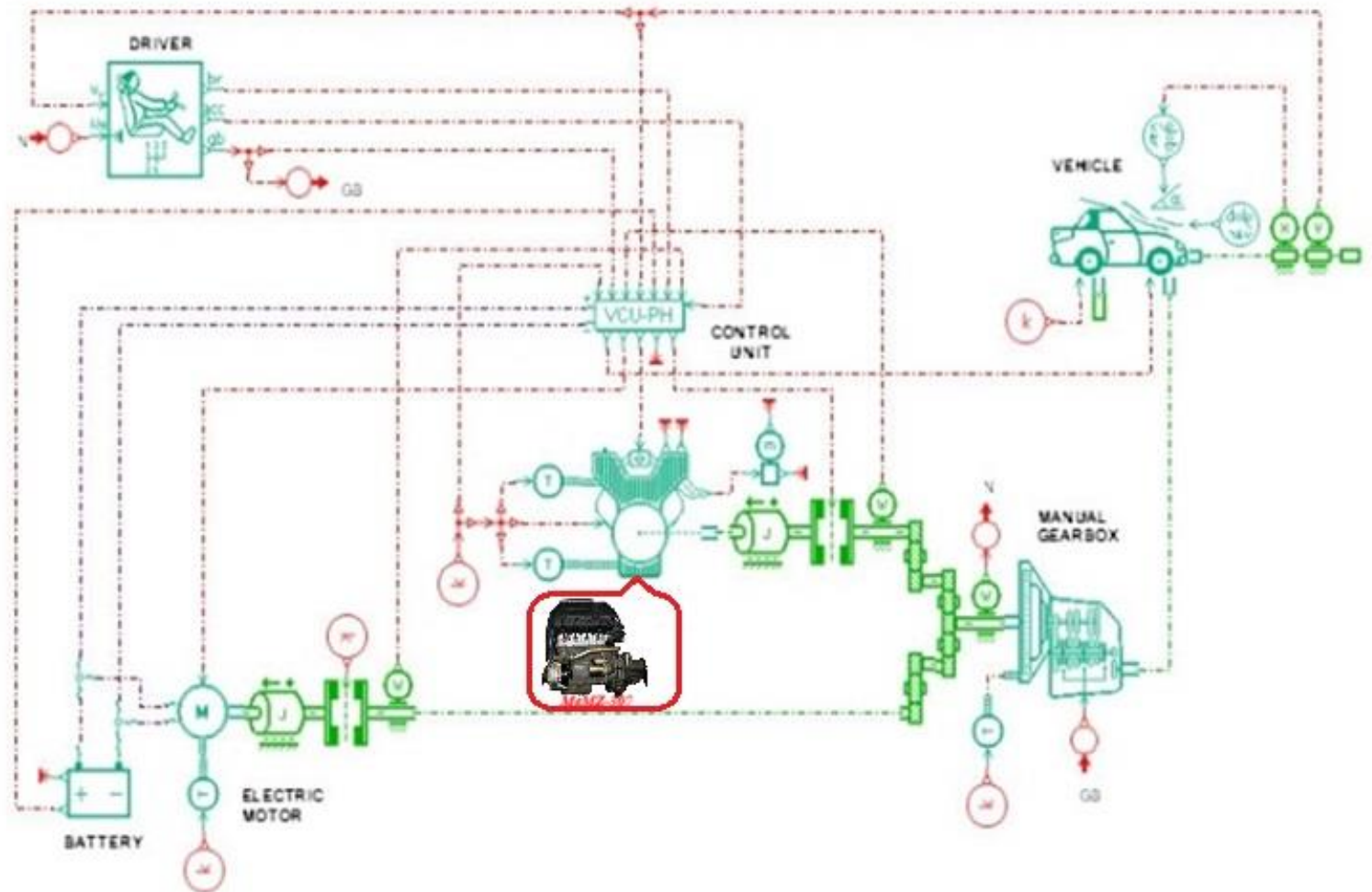
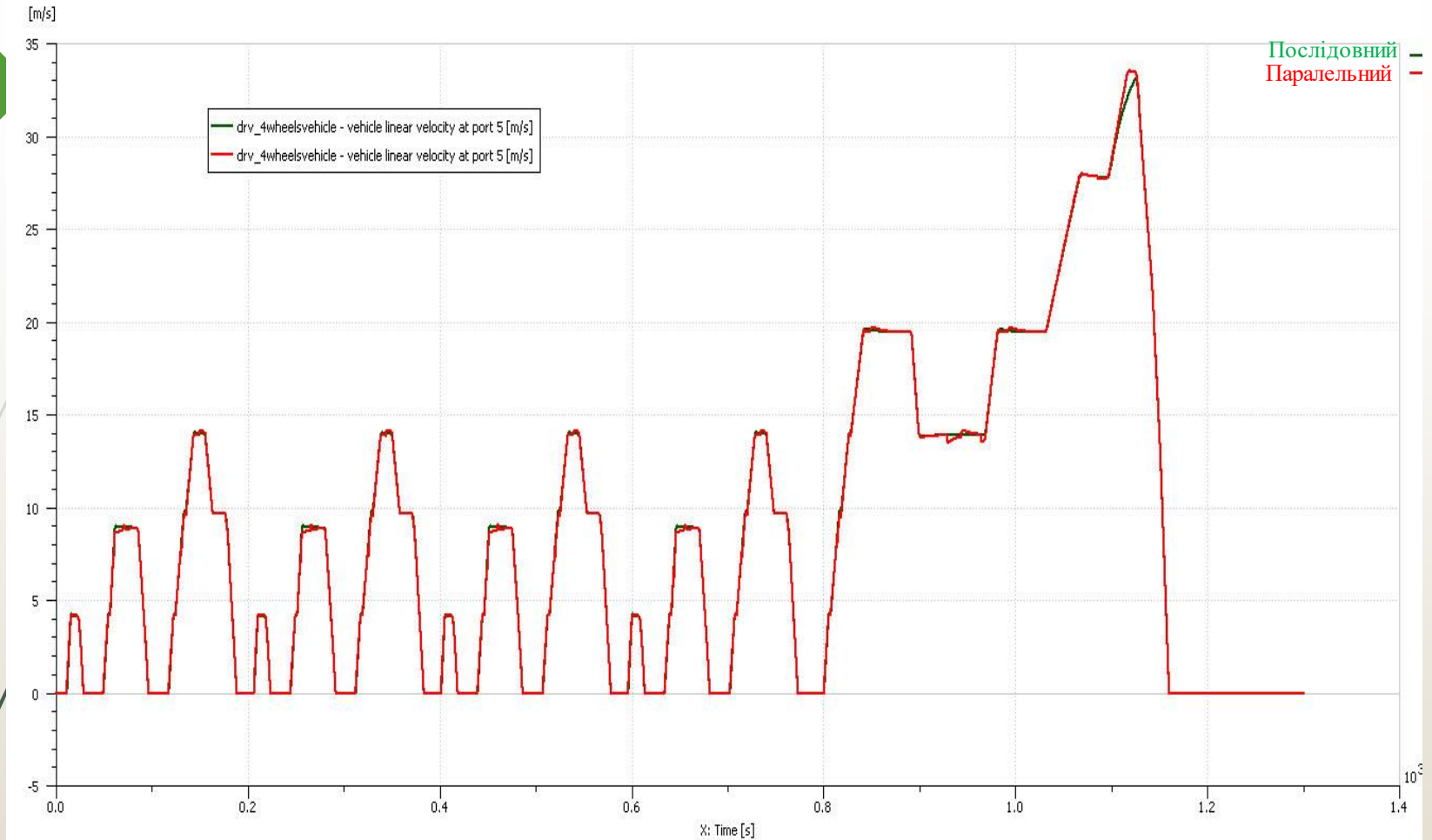
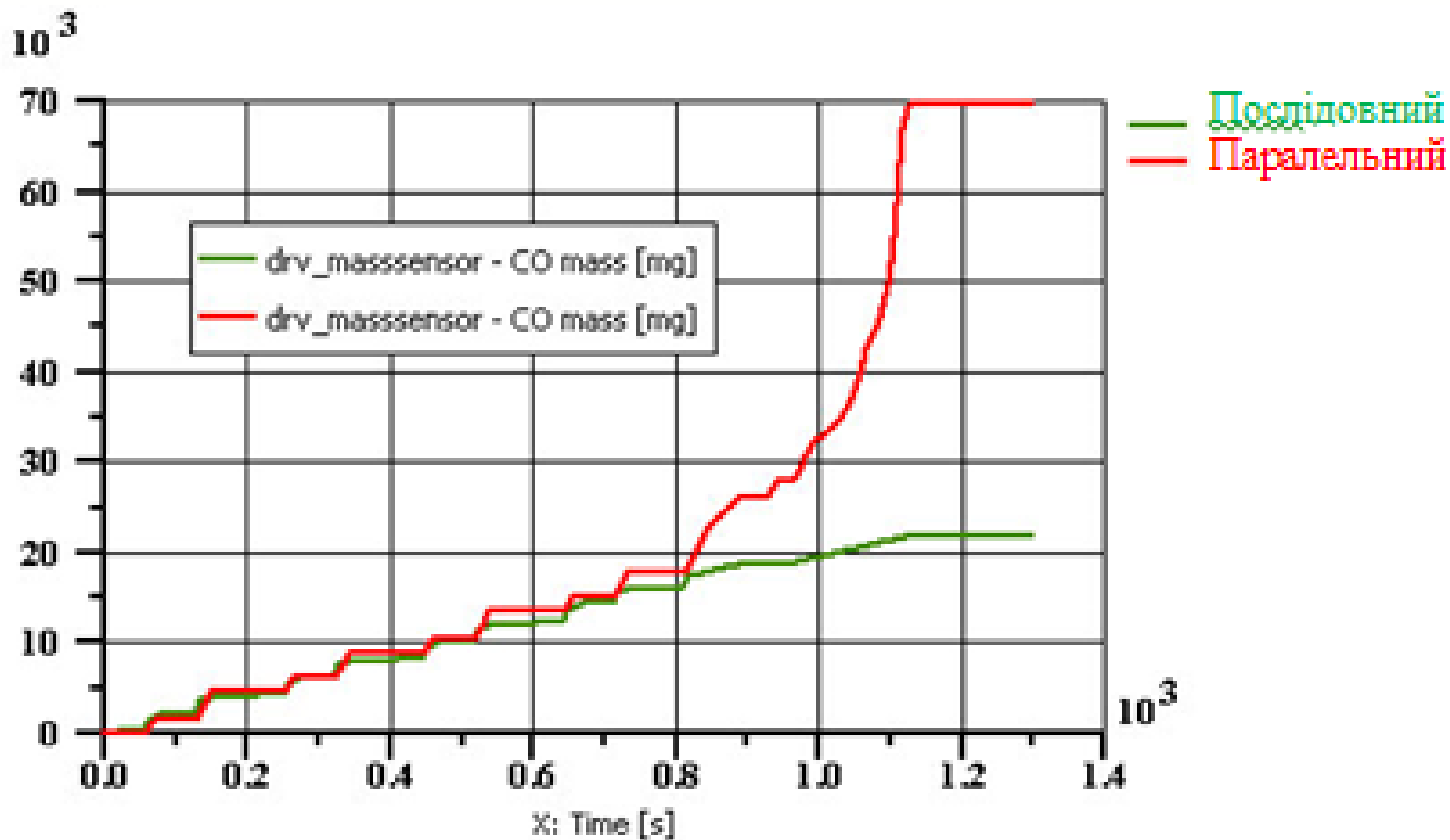


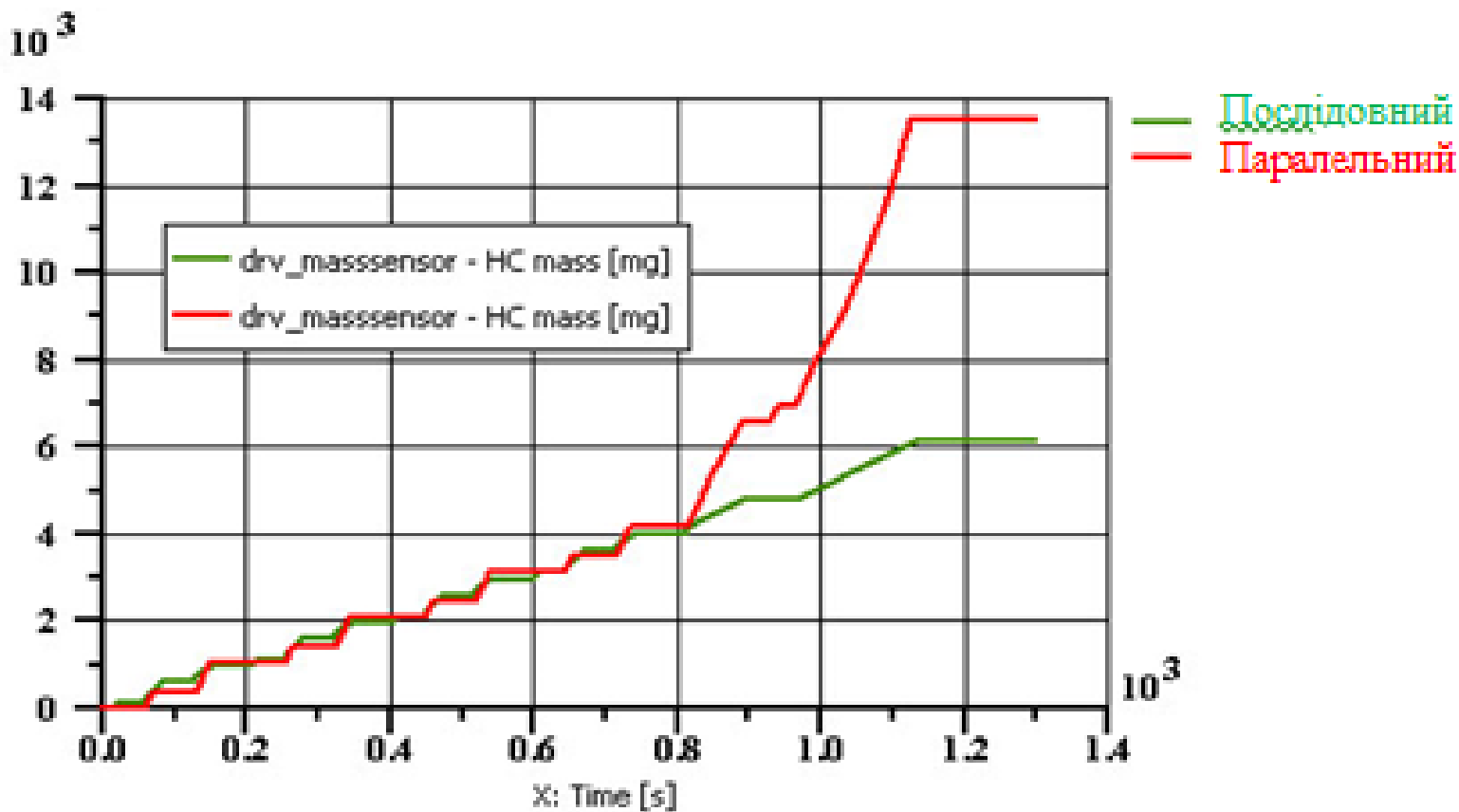
Схема для розрахунку паралельної гібридної силової установки в середовищі enter Amesim від компанії Simens



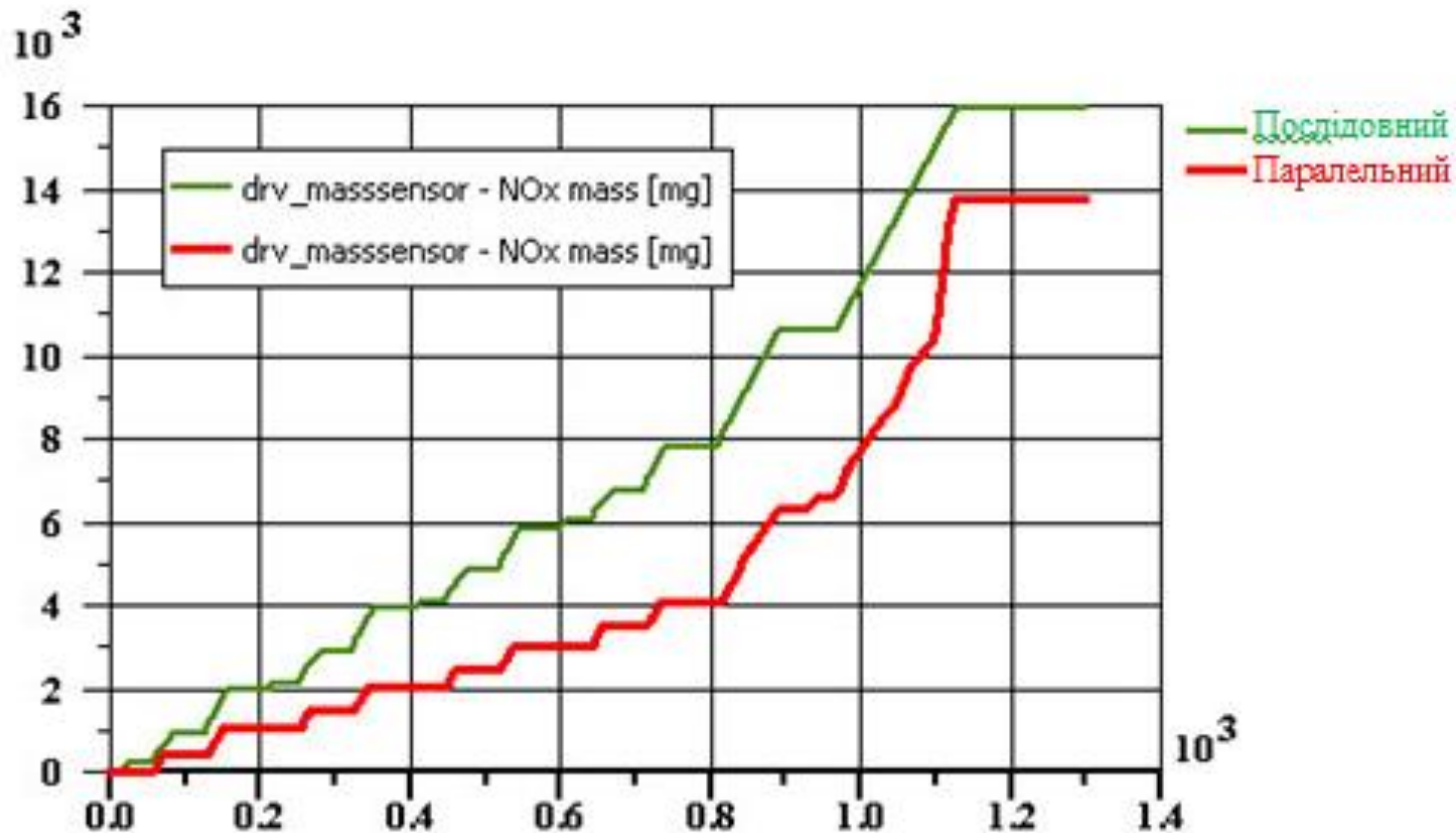
Задання режимів роботи (руху) транспортного засобу по циклу NEDC.



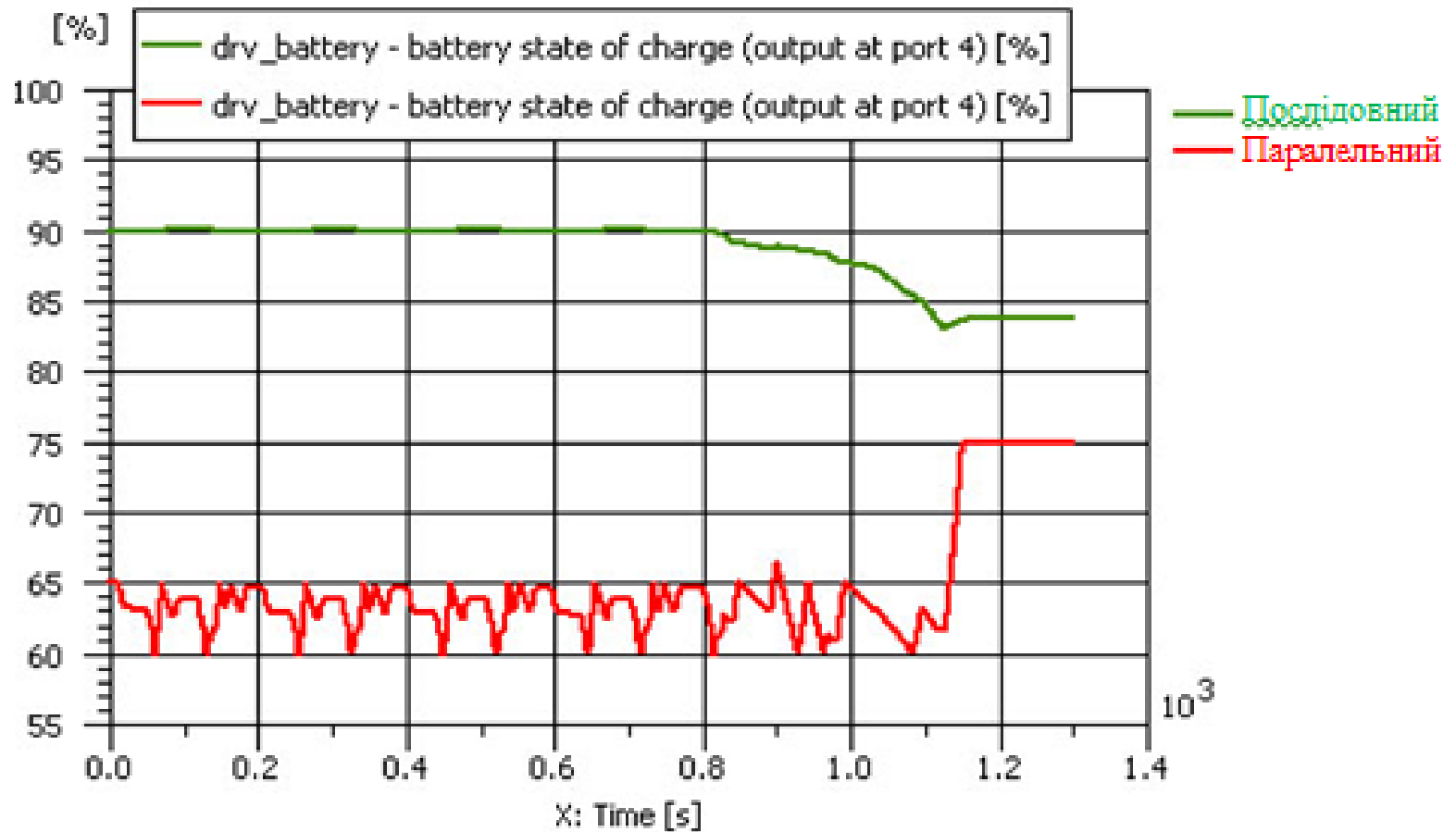
Порівняльна характеристика викидів CO з відпрацьованими газами ДВЗ, що працюють у складі гібридної силової установки



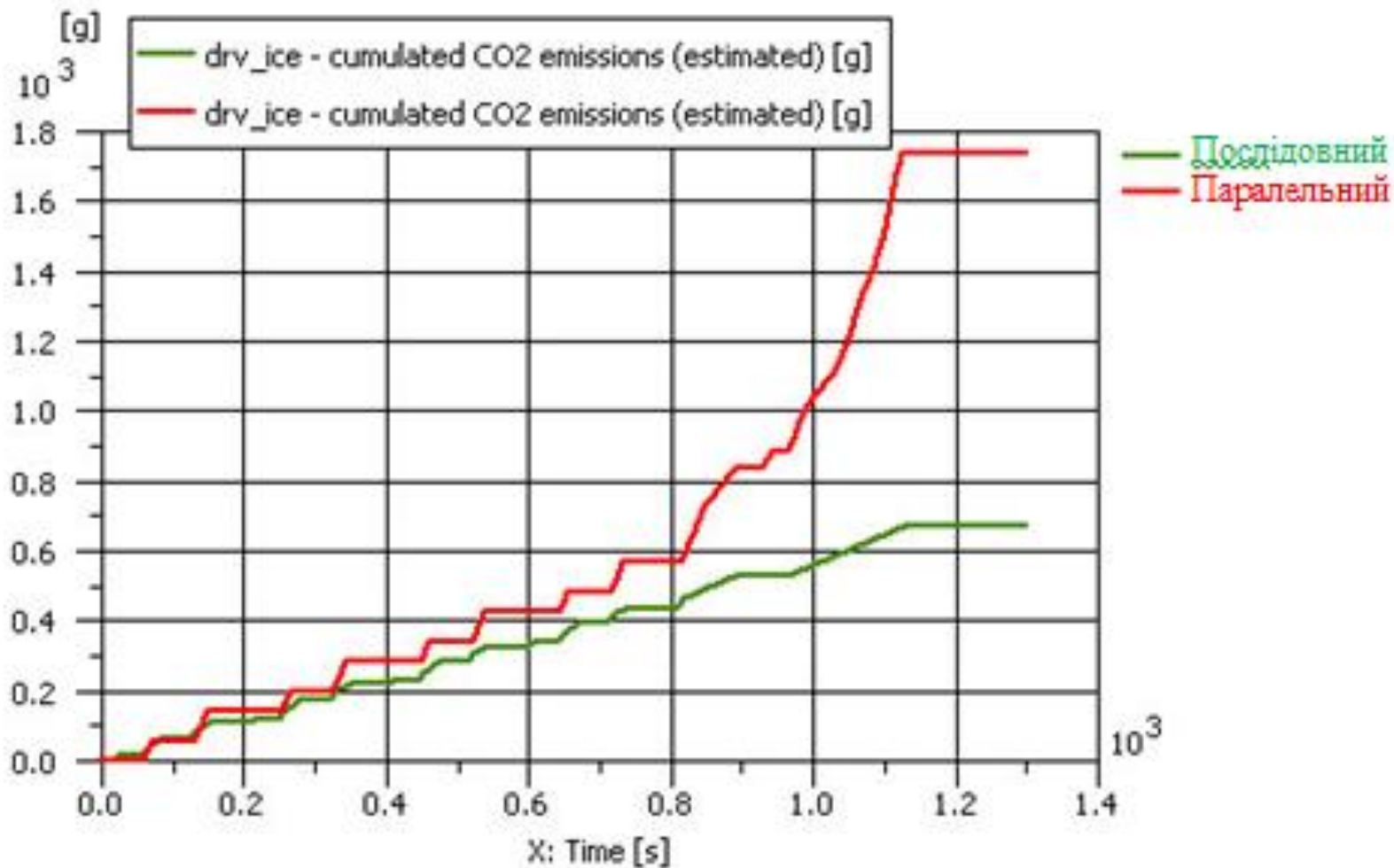
Порівняльна характеристика викидів НС з відпрацьованими газами ДВЗ, що працюють у складі гібридної силової установки



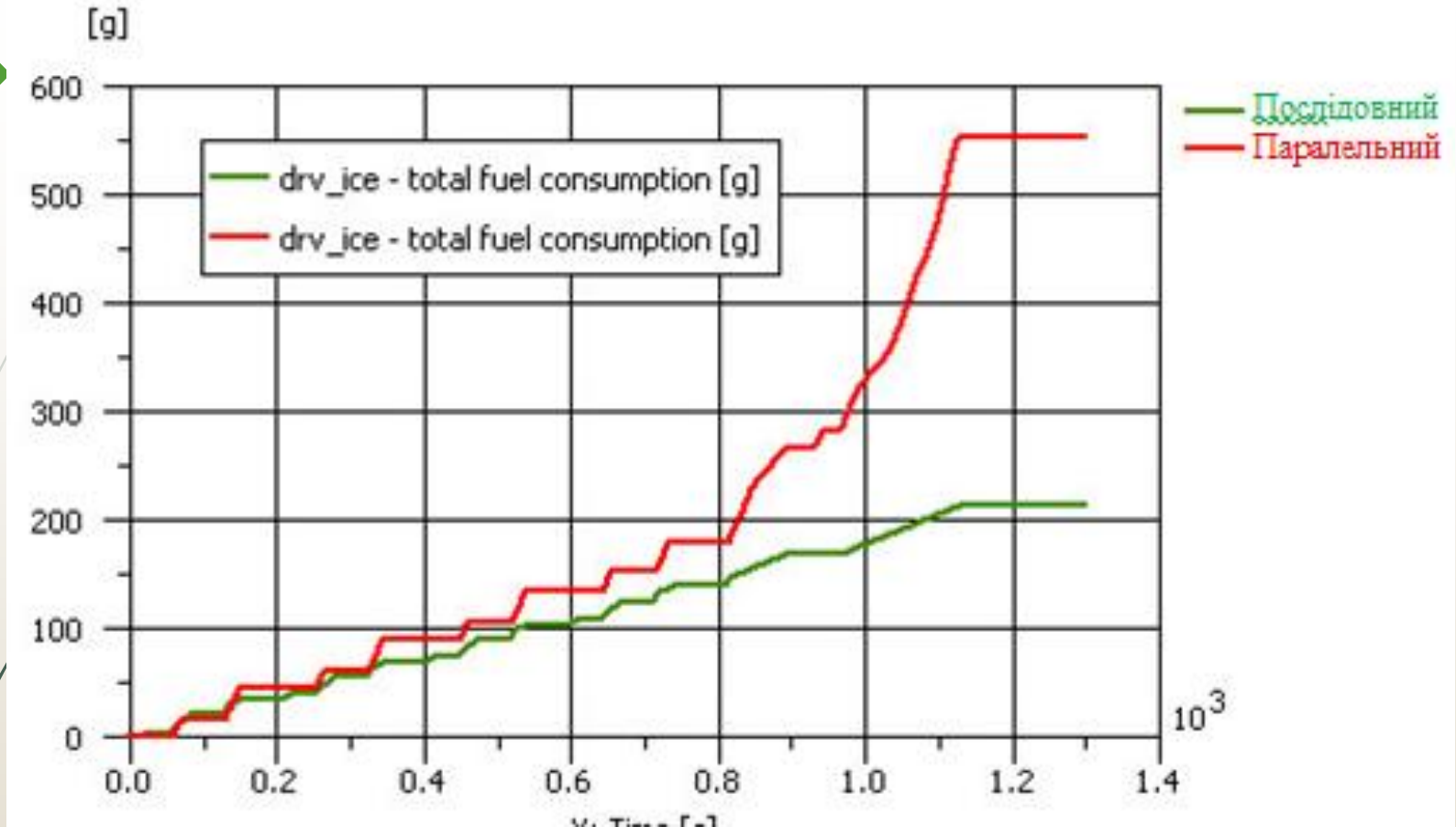
Порівняльна характеристика викидів NO_x з відпрацьованими газами ДВЗ, що працюють у складі гібридної силової установки



Порівняння витрати заряду акумуляторних батарей, що працюють у складі гібридної силової установки



Порівняльна характеристика викидів CO₂ з відпрацьованими газами ДВЗ, що працюють у складі гібридної силової установки



Порівняльна характеристика витрати палива ДВЗ, що працюють у складі гібридної силової установки



ВИСНОВКИ

В роботі виконано аналіз літературних джерел, який показав, що застосування гібридних силових установок є перспективним напрямком для покращення економічних і екологічних характеристик транспортних засобів. Розроблена та налаштована математична модель для розрахунку гібридної силової установки за послідовною та паралельною схемою у середовищі Simcenter Amesim.. Проведено розрахунки показників двигуна MeM3-307 у складі транспортного засобу категорії M1 з гібридною силовою установкою. Побудовані порівняльні графіки для послідовної та паралельної схеми гібридного приводу.