

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра АТМ

Графічна частина  
до магістерської кваліфікаційної роботи  
“Підвищення ефективності роботи транспортного  
підрозділу комунального підприємства  
«Вінницяоблводоканал» обґрунтуванням вибору видів  
палива для бензинових двигунів”

Розробив студент гр. 1АТ-15м Дороженко В.Ю..

Керівник: канд. техн. наук, доц. Крещенецький В.Л.

## **Мета роботи.**

2

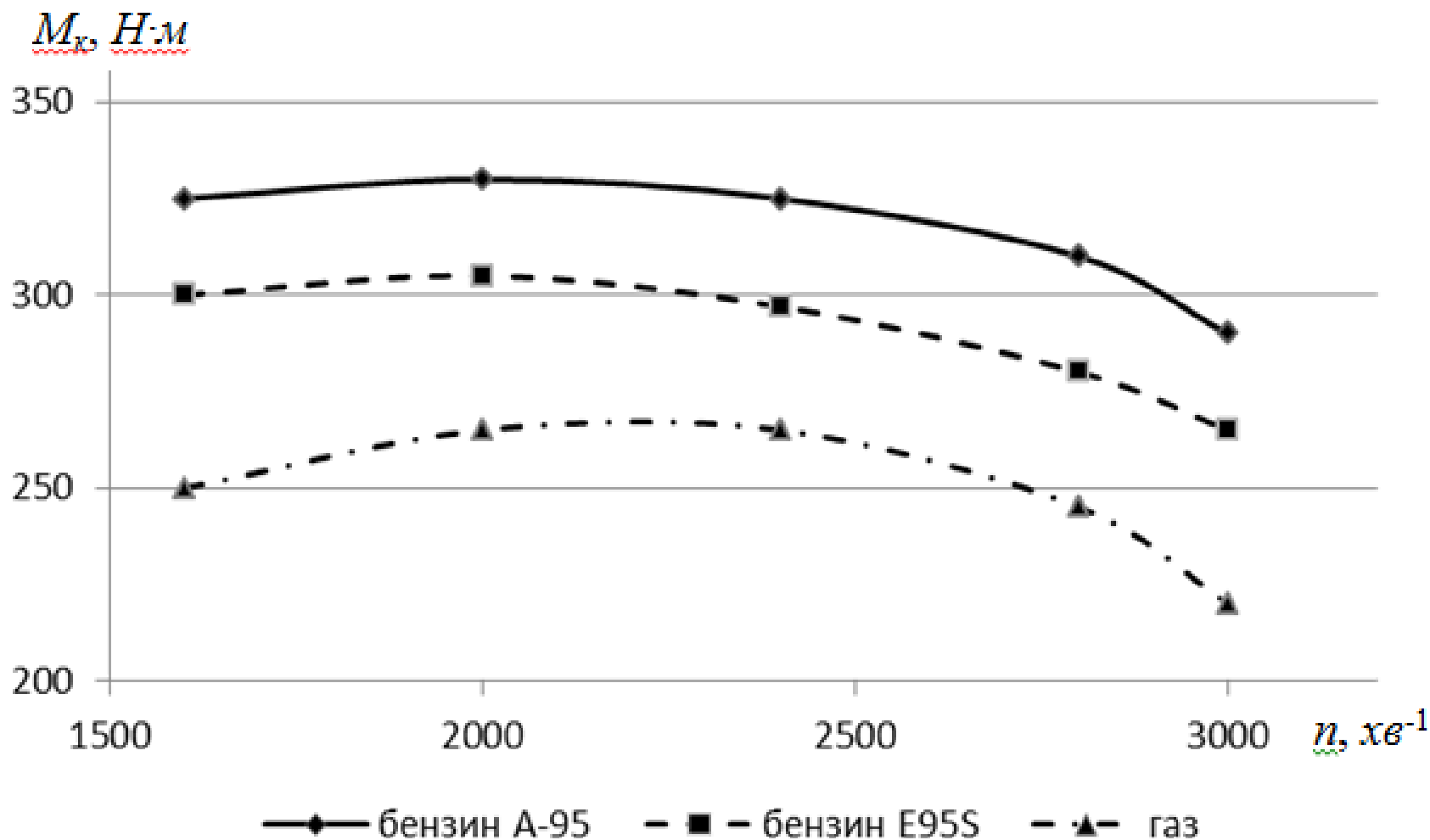
покращення паливної економічності та зменшення шкідливих викидів автотранспортом завдяки дослідженню роботи бензинового двигуна на різних видах палива та обґрунтування на цій основі вибору палива для бензинових двигунів.

## **Завдання дослідження.**

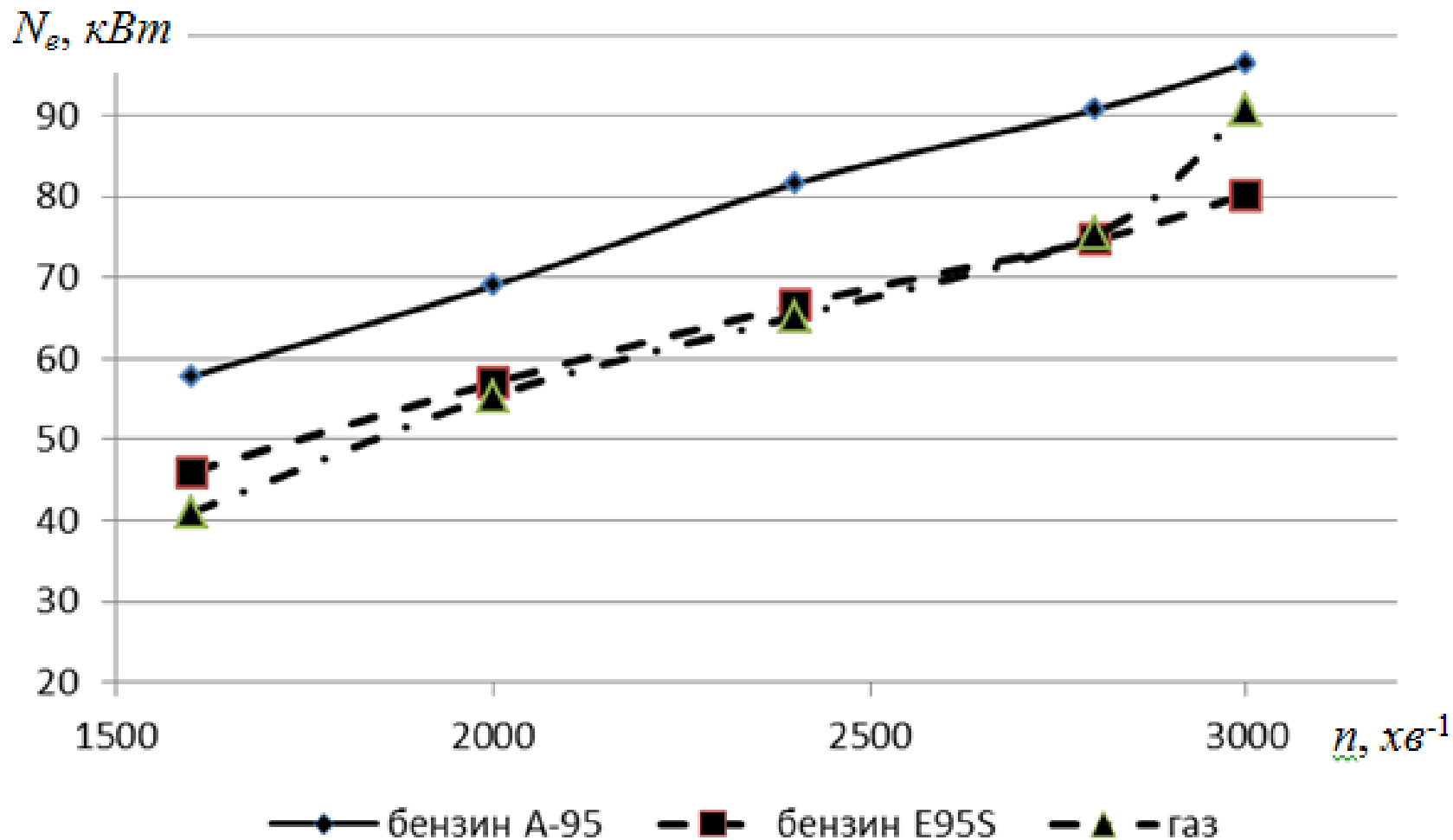
1. Проаналізувати склад, властивості та види альтернативних палив для ДВЗ й основні теоретичні параметри, що характеризують його роботу.
2. Розглянути та проаналізувати основні характеристики карбюраторного двигуна.
3. Провести аналіз діяльності автотранспортного підрозділу комунального підприємства «Вінницяоблводоканал»
4. Розробити програму експериментальних випробувань та методику досліджень зняття характеристик двигуна для різних видів палива.
5. Виконати технологічне проектування виробничо технічної бази КП «Вінницяоблводоканал»
6. Зняти та проаналізувати характеристики карбюраторного двигуна на різних видах палива.
7. Провести експериментальні дослідження з визначення вмісту CO у відпрацьованих газах.
8. Здійснити розрахунок економічної ефективності переобладнаного автомобіля ГАЗ-5312 на живлення газом.



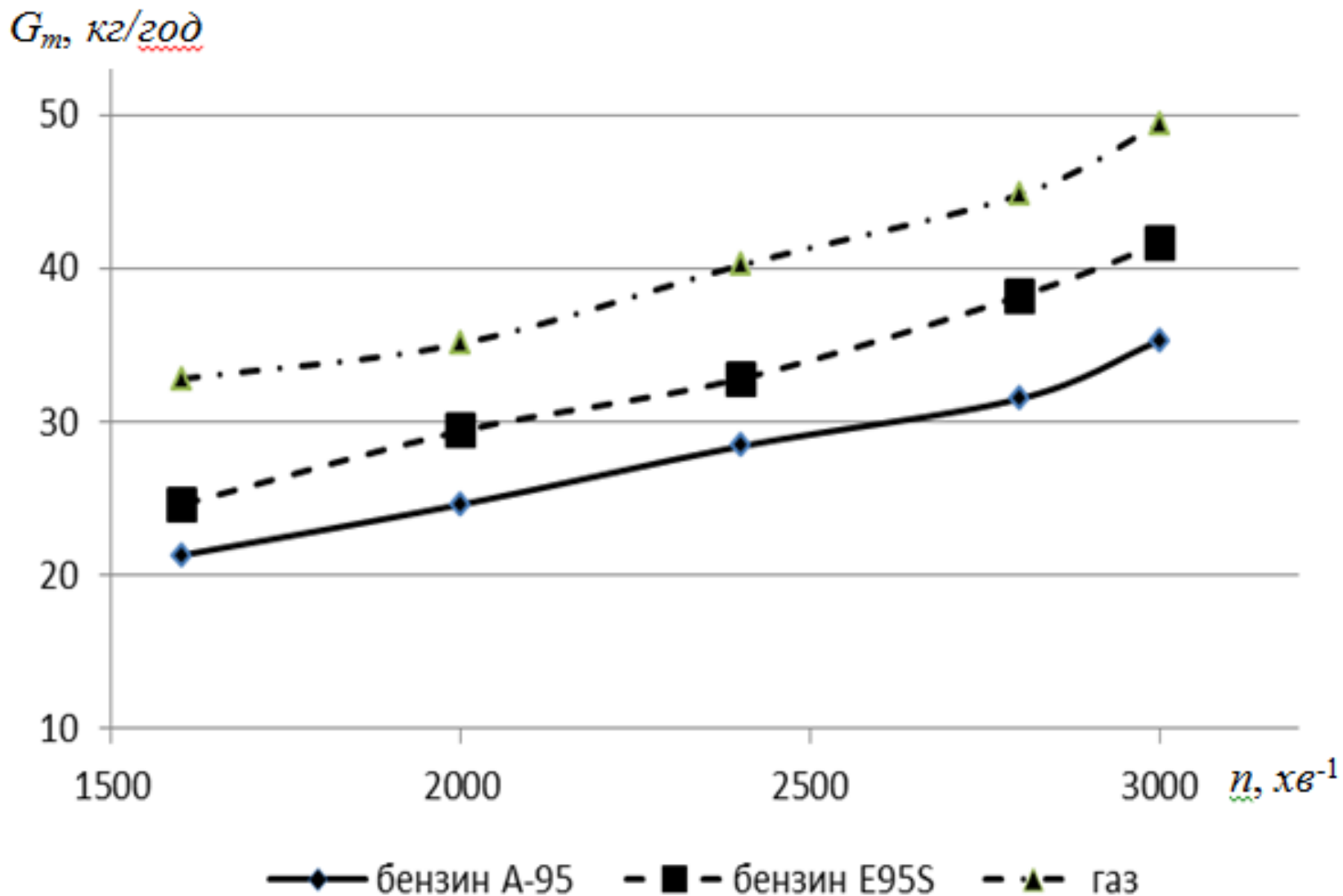
Загальний вигляд експериментальної установки для дослідження двигуна ЗМЗ-53А на різних видах палива



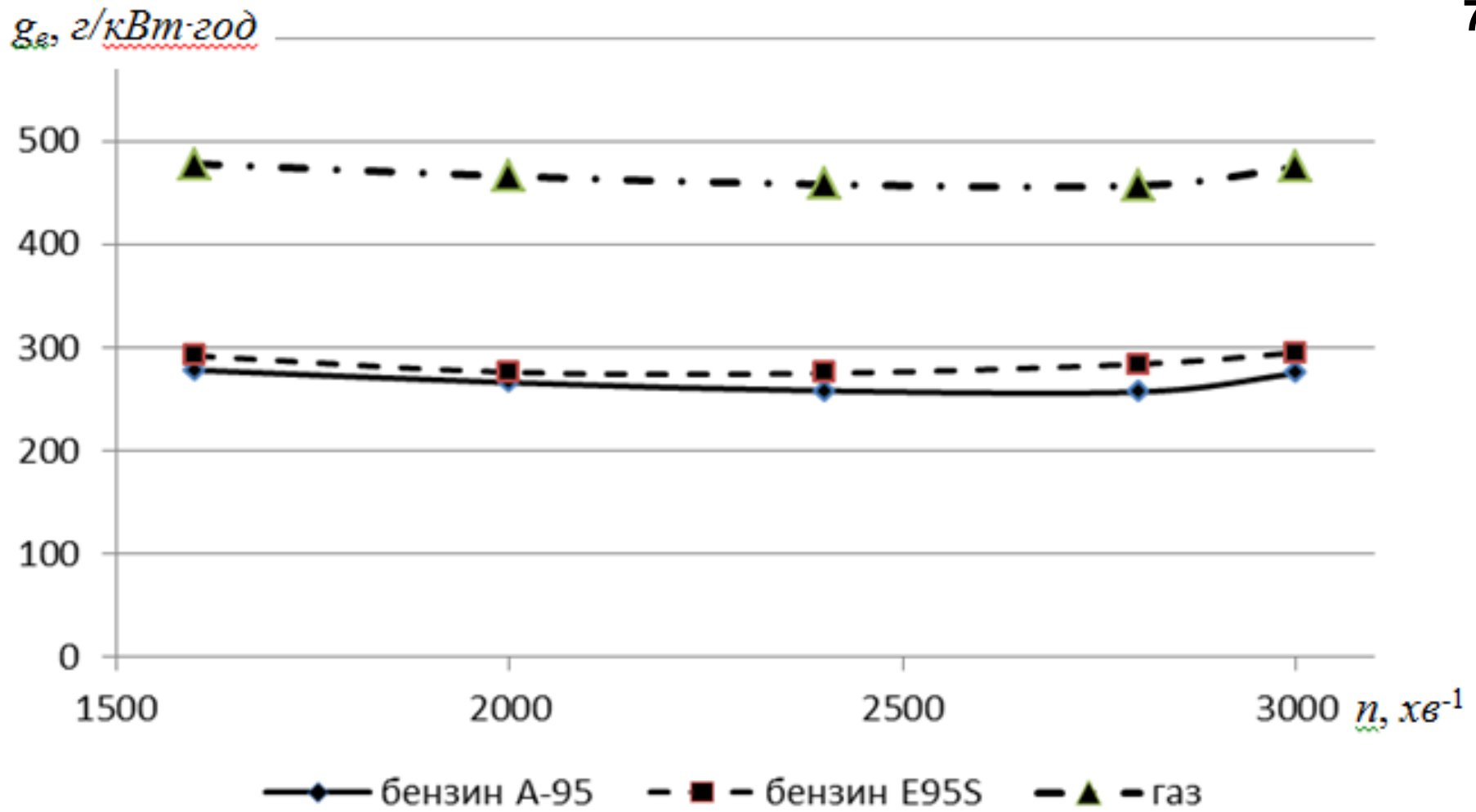
Залежність крутного моменту  $M_K$  від частоти обертання  $n$  колінчастого вала двигуна для різних видів палива.



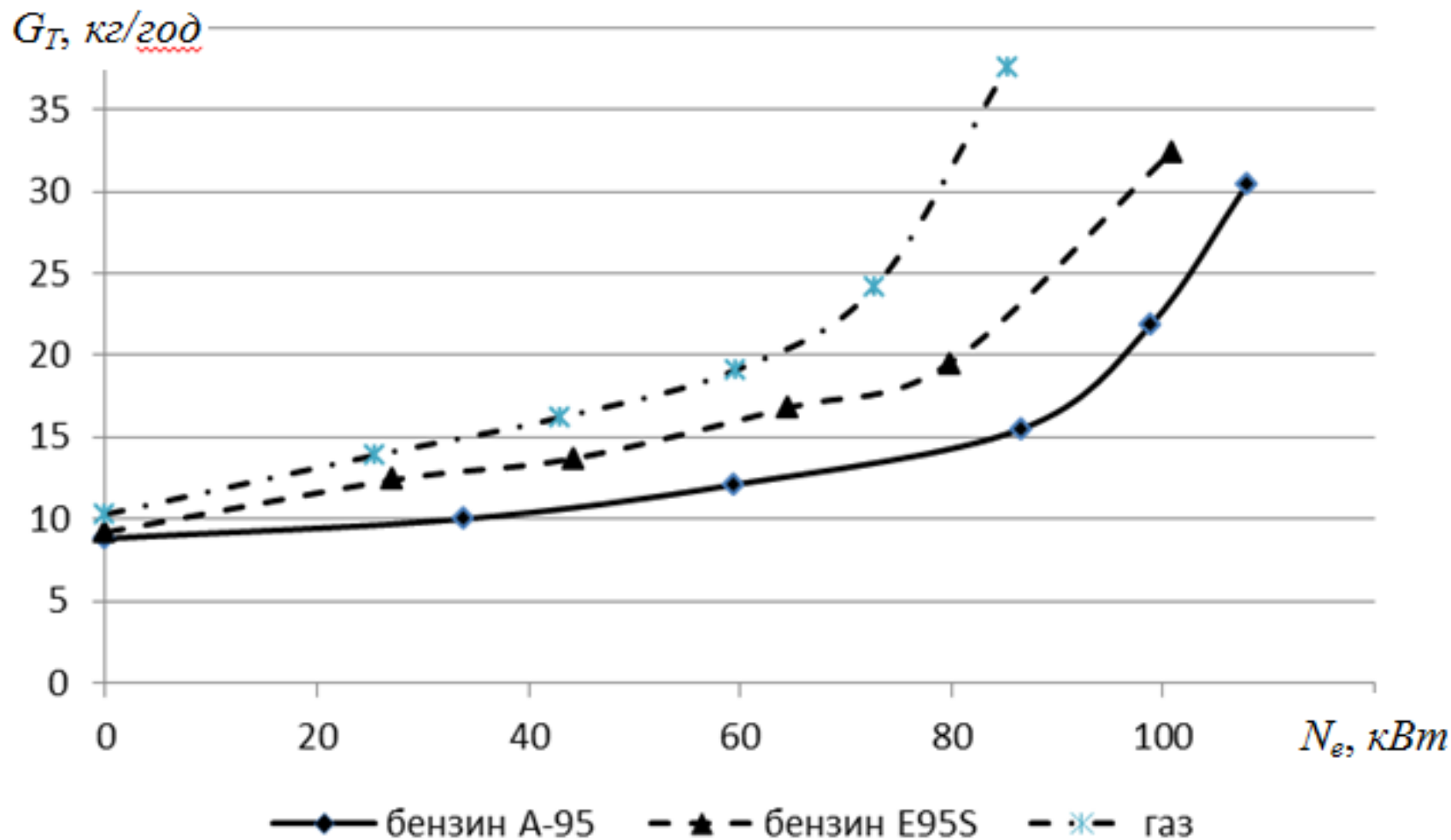
Залежність ефективної потужності  $N_e$  від частоти обертання  $n$  колінчастого вала двигуна для різних видів палива.



Залежність годинної витрати палива  $G_m$  від частоти обертання  $n$  колінчастого вала двигуна для різних видів палива

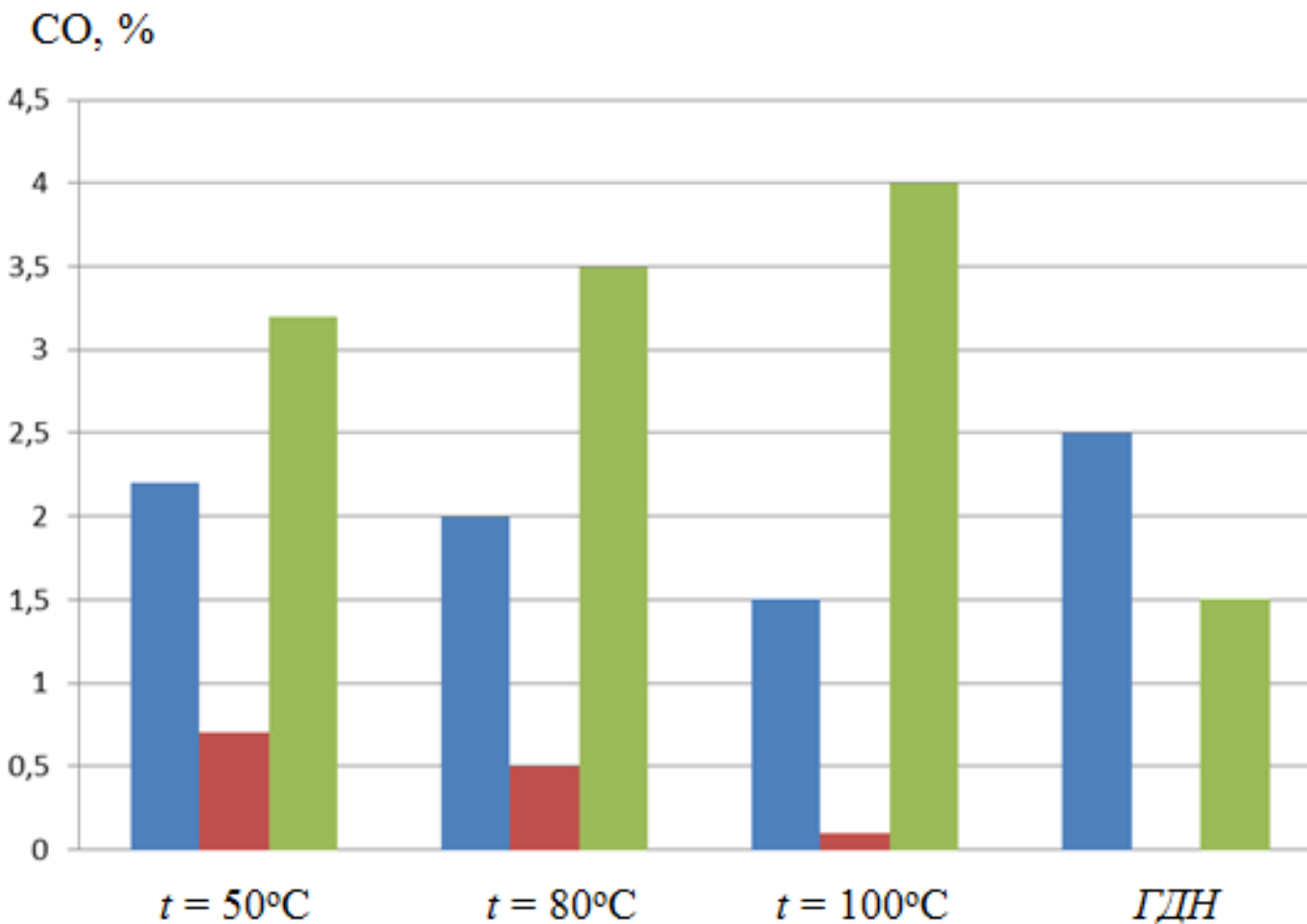


Залежність питомої витрати палива  $g_e$  від частоти обертання  $n$  колінчастого вала двигуна для різних видів палива



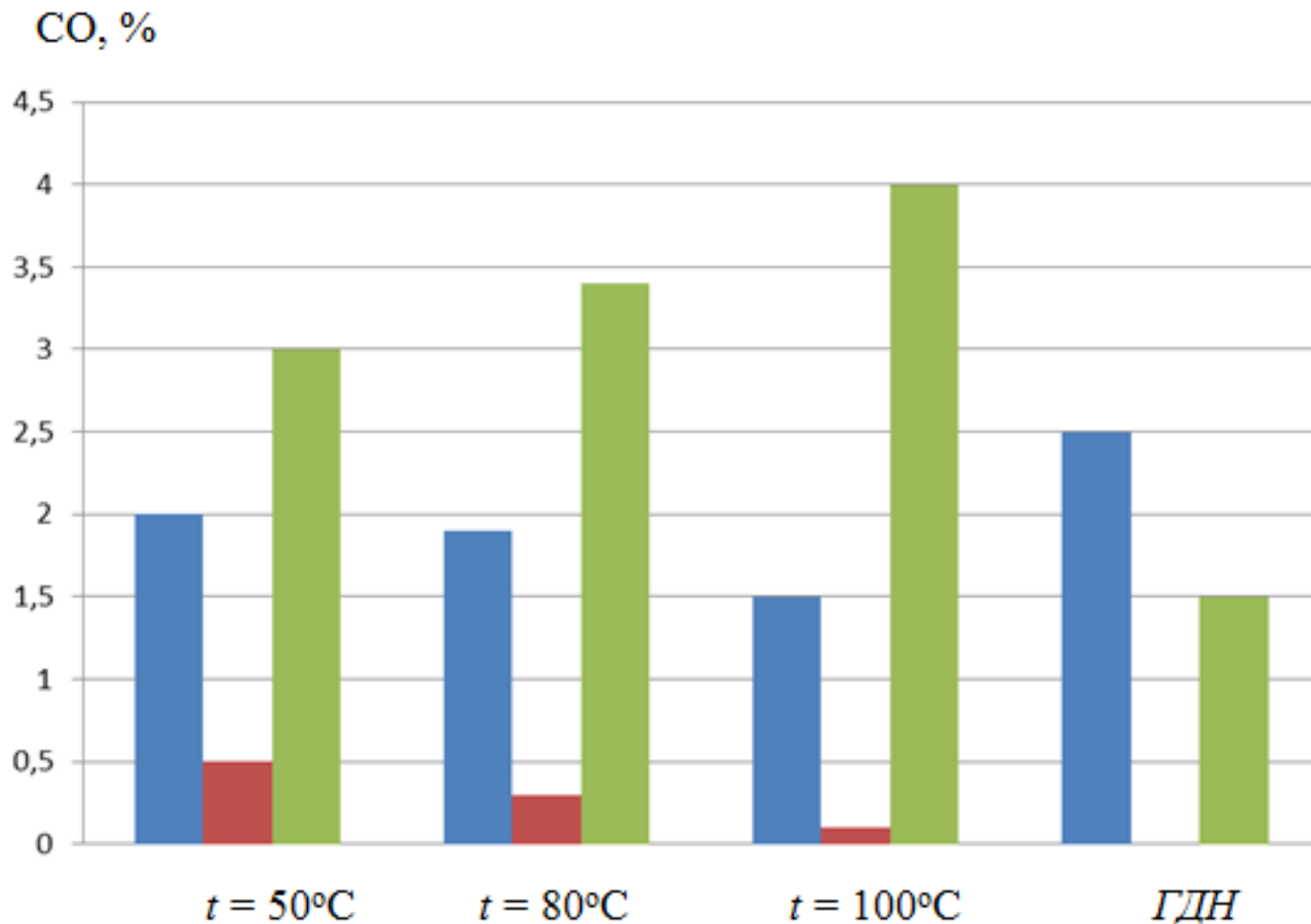
Експериментальна навантажувальна характеристика двигуна ЗМЗ-53А під час роботи на різних видах палива ( $n = 2100 \text{ хв}^{-1}$ ).





- –  $N_{min}$  робота на холостому ході двигуна,
- –  $N_{0,6}$   $0,6n_{ном}$  холостого ходу;
- –  $N_{max}$  при підвищеній частоті обертання холостого ходу двигуна.

Діаграма вмісту CO у відпрацьованих газах автомобілів працюючих на бензині А-95.



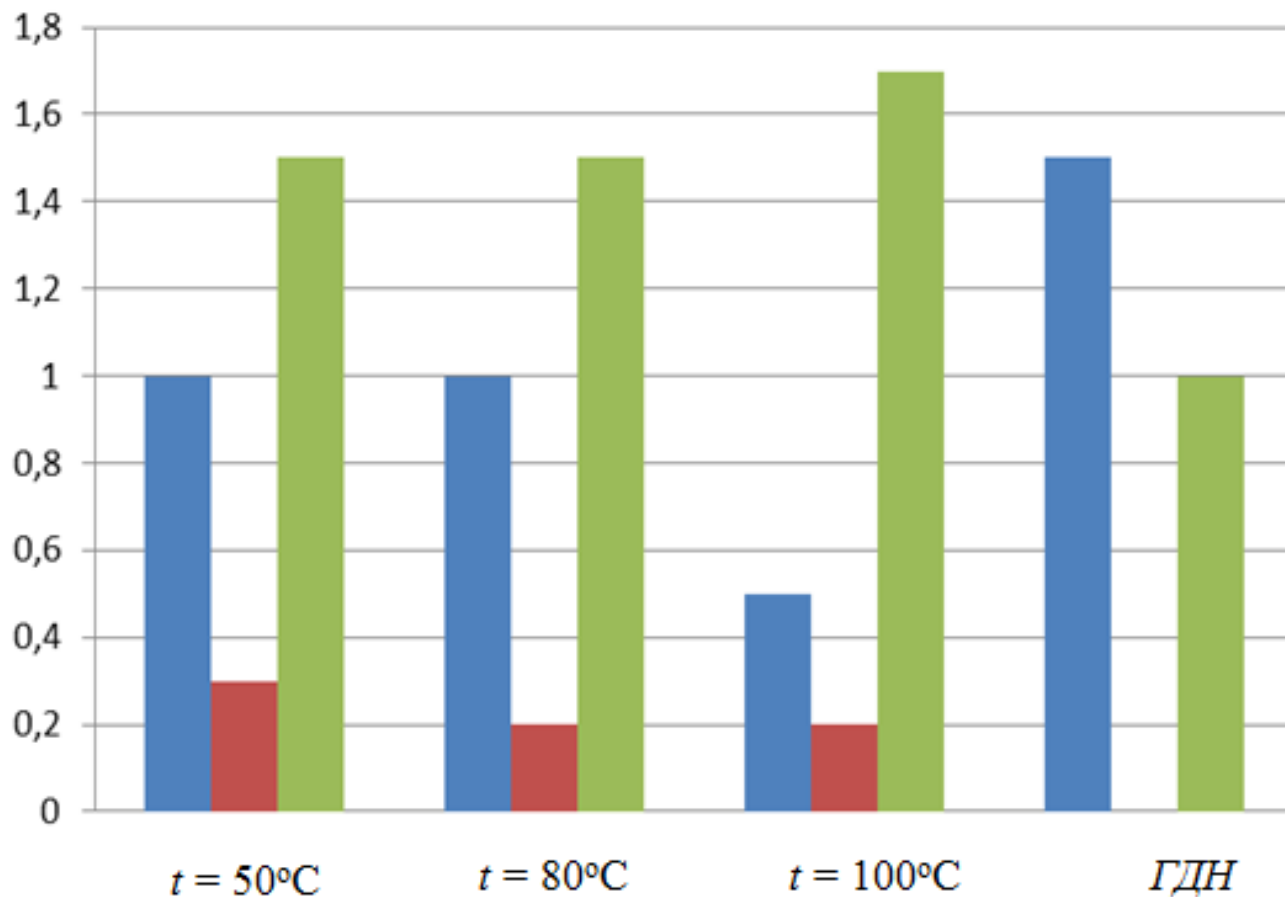
■ –  $N_{min}$  робота на холостому ході двигуна,

■ –  $N_{0,6}$   $0,6n_{ном}$  холостого ходу;

■ –  $N_{max}$  при підвищеній частоті обертання холостого ходу двигуна.

Діаграма вмісту CO у відпрацьованих газах автомобілів працюючих на бензині E95S (вміст спирту 37,2%)

CO, %



- –  $N_{min}$  робота на холостому ході двигуна,
- –  $N_{0,6}$   $0,6n_{ном}$  холостого ходу;
- –  $N_{max}$  при підвищеній частоті обертання холостого ходу двигуна.

Діаграма вмісту CO у відпрацьованих газах автомобілів працюючих на газу

# ВИСНОВКИ

1. Запропоновані загальноприйняті методики дослідження техніко-економічних показників двигунів внутрішнього згорання дозволяють отримати залежності ефективної потужності, крутного моменту, годинної та питомої витрати палива від частоти обертання колінчастого вала двигуна, а на основі аналізу отриманих характеристик можна встановити динамічні показники роботи двигуна, судити про його ефективні й економічні показники, а також вибрати оптимальний діапазон експлуатаційних обертів двигуна.
2. За результатами експериментальних досліджень максимальний крутний момент  $330 \text{ Н}\cdot\text{м}$  двигуна отримуємо за частоти обертання  $2000 \text{ хв}^{-1}$  під час використання бензину А-95. Під час використання бензину Е95S, що містить 37,2% спирту, при тій же частоті, крутний момент становить  $305 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , стиснутого газу максимальний крутний момент складає  $265 \text{ Н}\cdot\text{м}$  при частоті –  $2250 \text{ хв}^{-1}$ .

3. Максимальна потужність відповідає максимальній частоті обертання колінчастого вала двигуна при  $3000 \text{ хв}^{-1}$ , та становить: бензин А-95 – 96,5 кВт, бензин Е95S – 80,3 кВт та стиснутий природній газ 90,7 кВт. Найменша витрата палива за максимального крутного моменту  $330 \text{ Н}\cdot\text{м}$  під час використання досліджуваних палив відповідає бензину А-95 й становить 24,6 кг/год, бензину Е95S – 29,4 кг/год, а на газу – 35,1 кг/год.
4. Основні ефективні та економічні показники роботи двигуна ЗМЗ-53А відповідають частоті  $n = 2000\text{-}2200 \text{ хв}^{-1}$ , за якої максимальний крутний момент складає: бензин А-95 –  $330 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , бензин Е95S –  $305 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , а стиснутий природній газ  $265 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . Ефективна потужність відповідно становить: 69, 57 і 55,4 кВт, а годинна витрата палива 24,6 кг/год, 29,4 кг/год та 35,1 кг/год.
5. Використання переобладнаного автомобіля ГАЗ-5312 на газ є доцільним та ефективним порівняно з базовим варіантом, оскільки в разі переобладнання автомобіля на живлення газом спостерігається зменшення порівняно з базовим варіантом прямих затрат на 13,3 %; зведених затрат – 14,02 %, капіталовкладень – 13,46 %. Річний економічний ефект становить 19995,0 грн, термін окупності додаткових капіталовкладень – 1,33 роки.