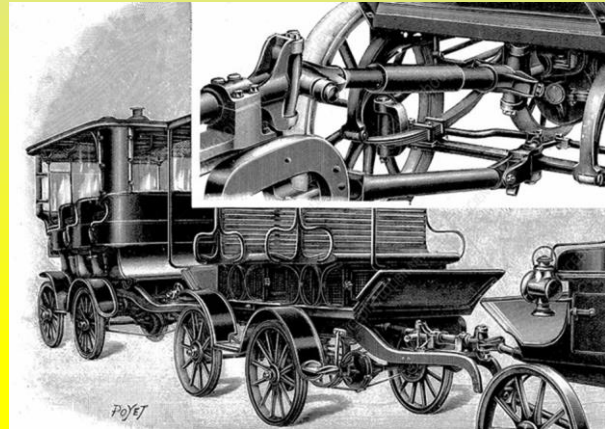
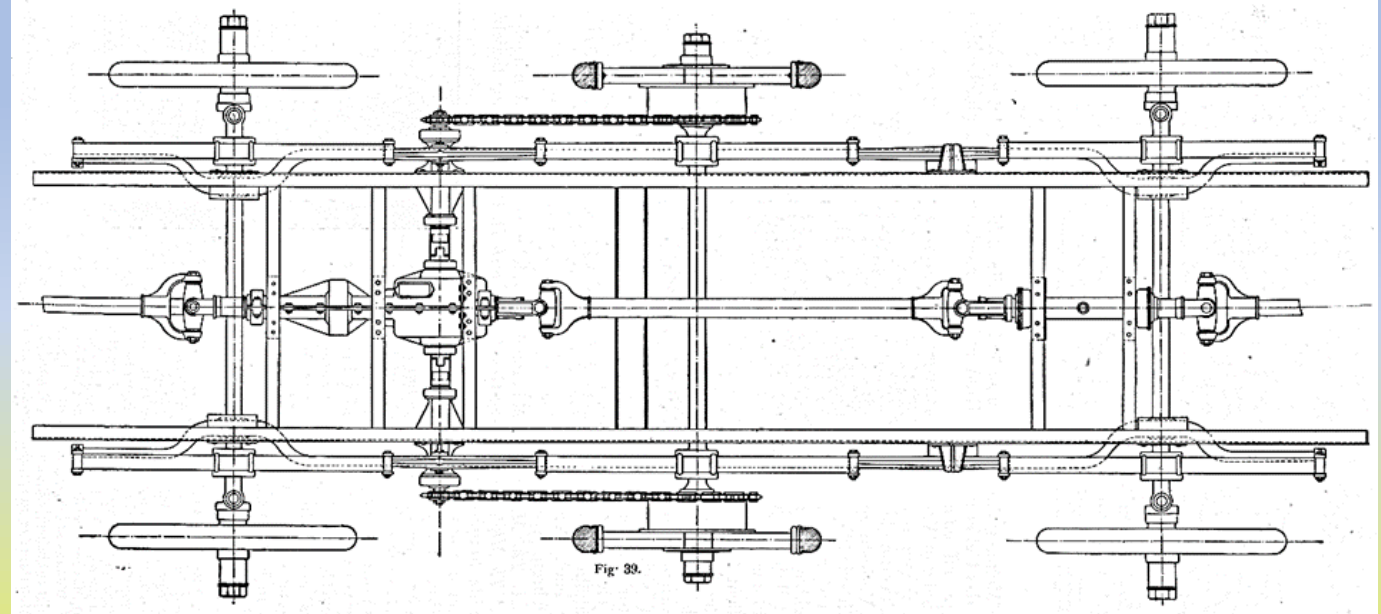
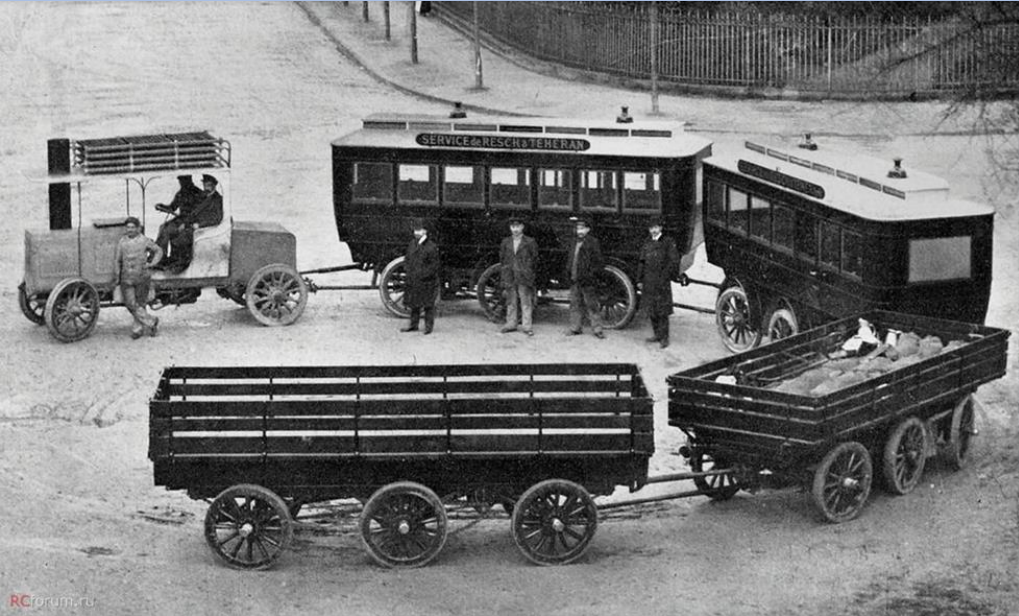


**ГІБРИДНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИННО-
ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ ТЯГОВО-
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ
(HYBRID POWER PLANTS FOR AGRICULTURAL
MACHINE-TRACTOR UNITS OF THE TRACTION-
ENERGY CONCEPT)**

Віктор Третяк –

заступник завідувача відділу випробувань колісних транспортних засобів та сільськогосподарської техніки лабораторії оцінки відповідності продукції Державного науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

в 1903 Шарль Ренар розробив проект і побудував перший автопоїзд з моторними вагонами



переможці конкурсу інновацій Agritechnica 2023 в Ганновері

Електротрактор



Гібридний трактор



**постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2024 р. № 28.
ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ
затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських
транспортних засобів**

Гібридний транспортний засіб —

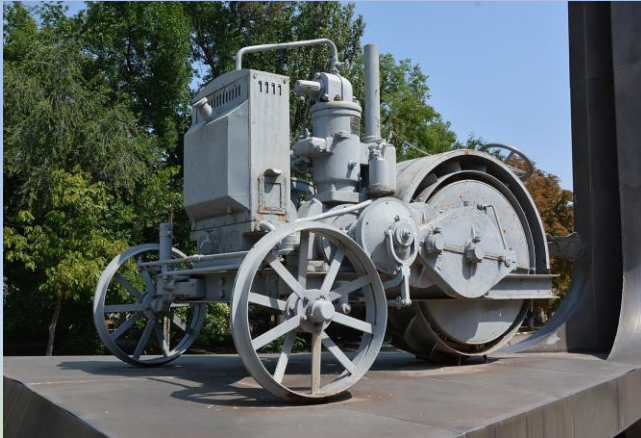
транспортний засіб із силовою установкою, який для приведення в рух обладнаний принаймні двома різними бортовими перетворювачами енергії та двома різними бортовими системами акумулювання енергії.

До гібридних електричних транспортних засобів відносяться також

транспортні засоби, що використовують енергію із споживаного пального тільки з метою підзарядки пристрою електричної енергії чи іншої енергії.

Колісні формули тракторів МТА тягової концепції

«Запорожець» – 3К1а



**«McCormick-Deering 15-30»
– 4К2а**



**Трактор LS Н-1404 в агрегаті з
причіпним розкидачем
мінеральних добрив AMAZONE
ZG-TS-8200 – 4К4а**



Орний МТА на основі МЕЗ-100 – 6К6а



Трактор ХТЗ-17221 – 8К86



Аналіз процесів роботи мультіенергетичних систем в різних галузях техніки

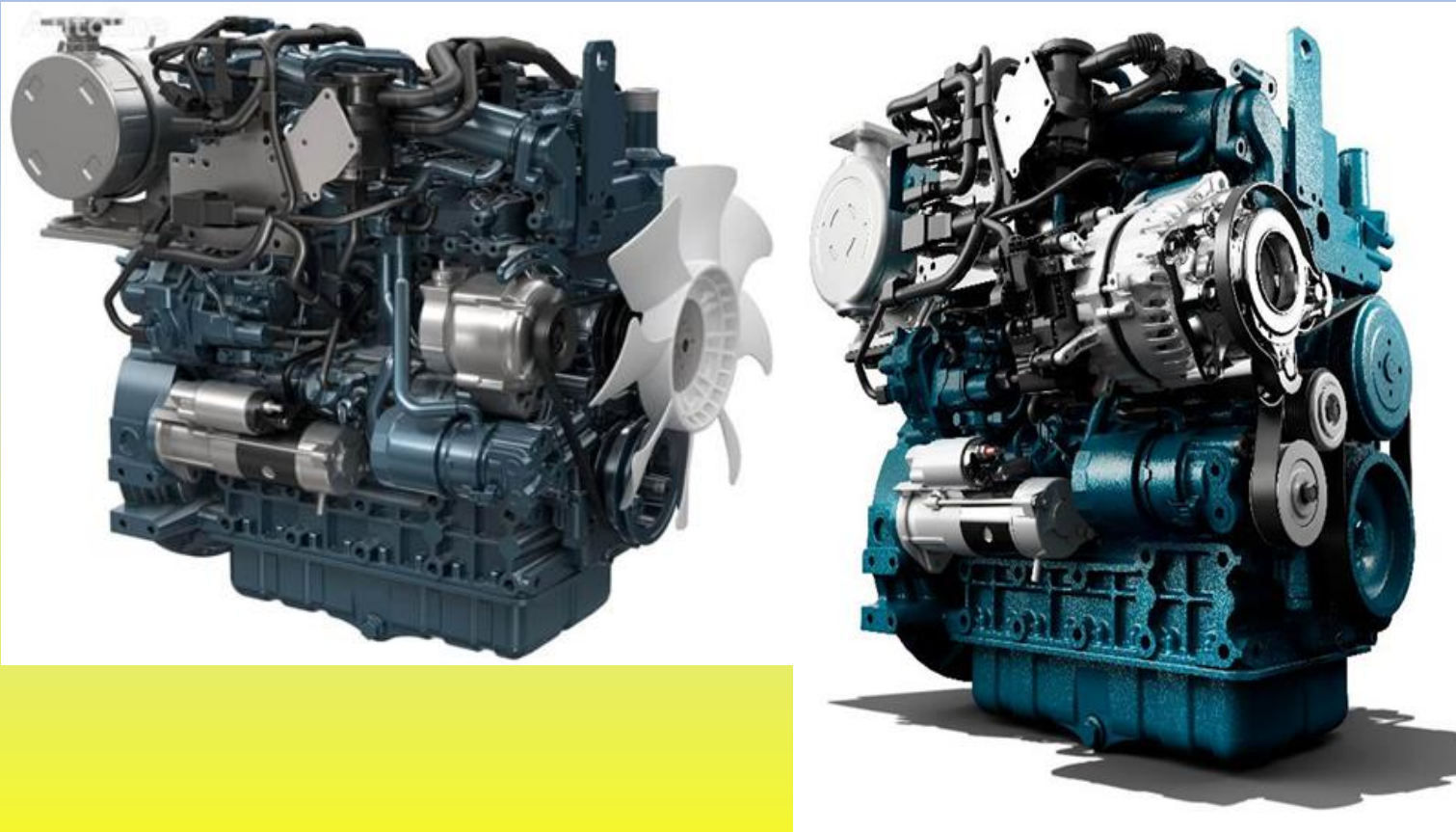


Фірма "НАМІ-Сервіс" встановила на напівпричепі автономну насосну станцію з дизельним двигуном КамАЗ потужністю 360 к. с. та гідромотори компанії Bosch Rexroth

Напівпричеп – виріб 15Т284, працює разом з тягачем МАЗ-537Е, на якому змонтовано генератор змінного струму для живлення тягових електромоторів підкатного візка, компресор та інше спеціальне обладнання

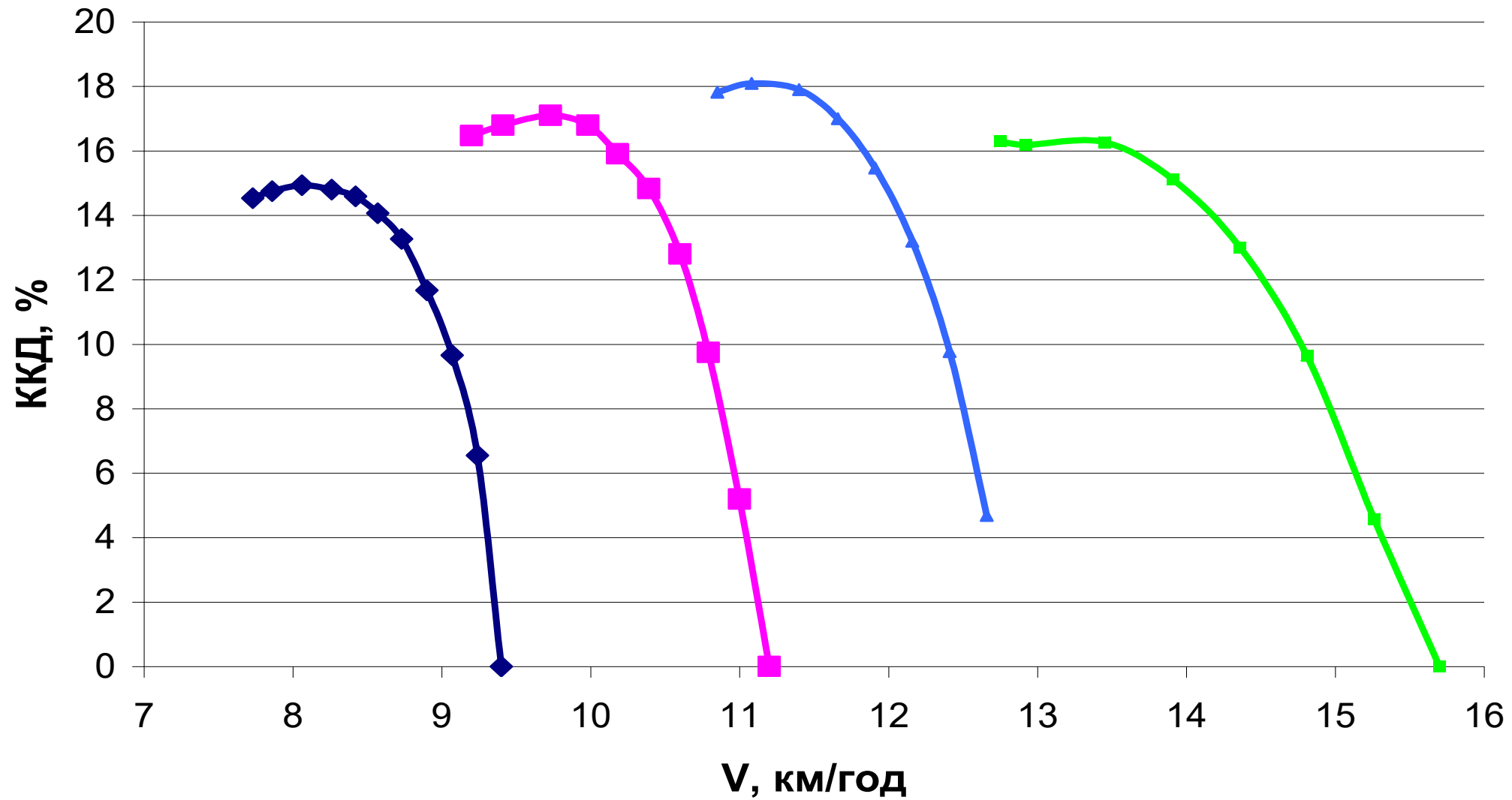


двигун Kubota V3307 та його мікрогібридна версія

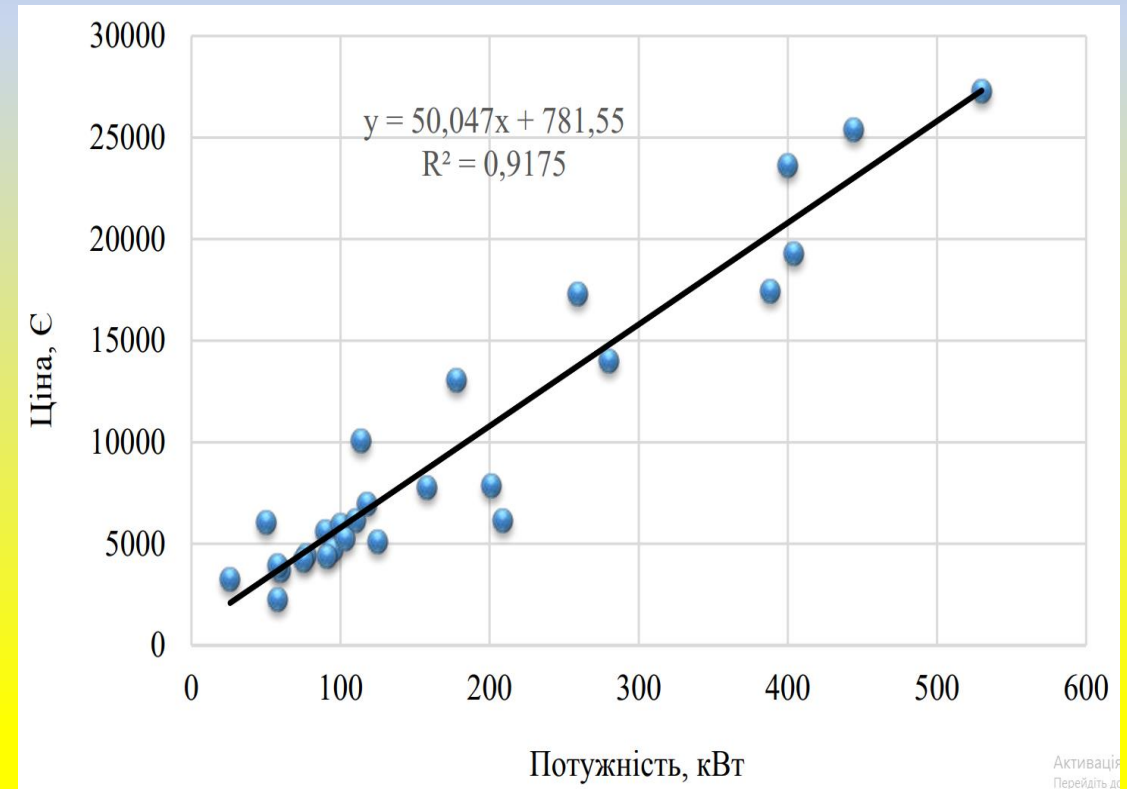
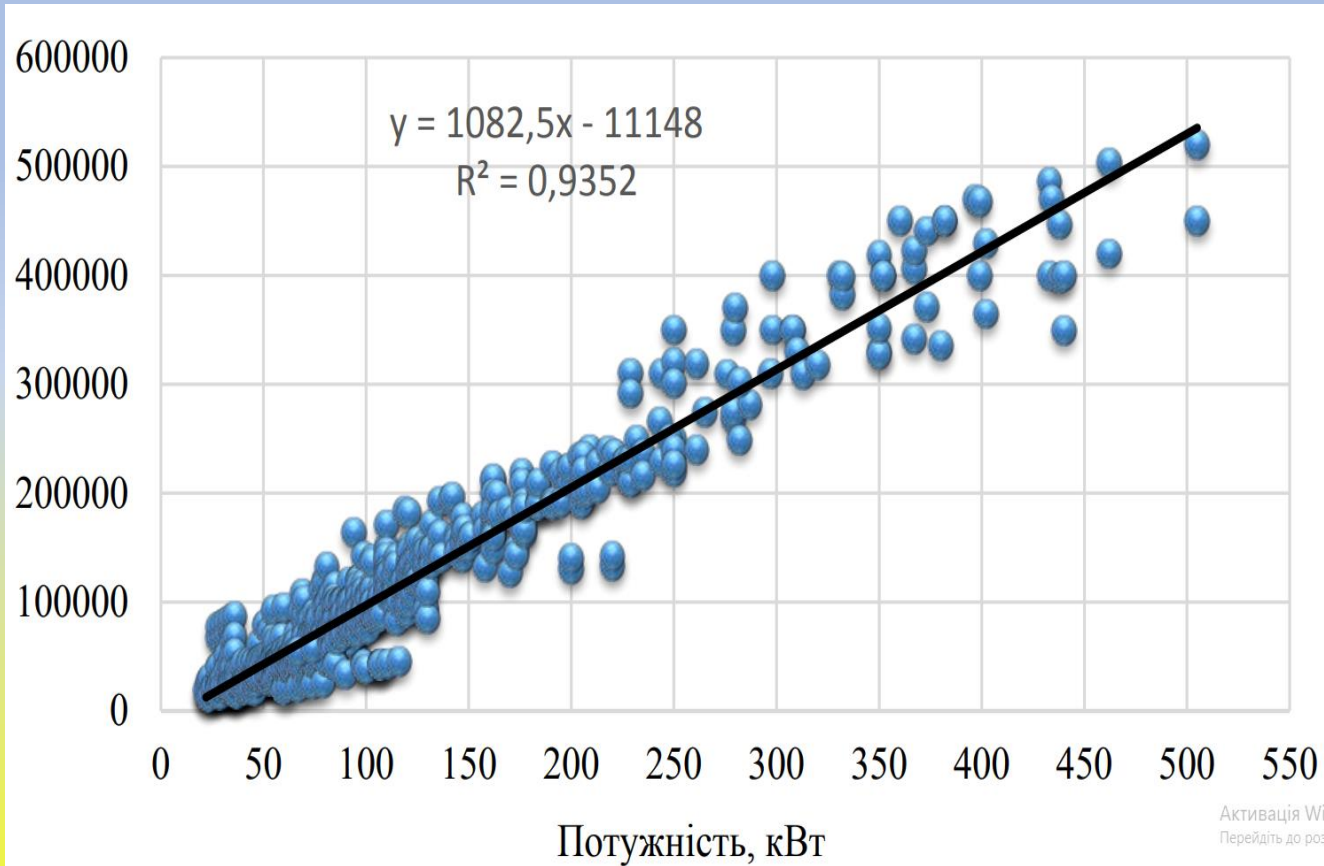


- Мікрогібридний двигун Kubota оснащений двигуном-генератором напругою 48 В та використовує цю електроенергію для миттєвої компенсації високих навантажень, необхідних для миттєвої компенсації.
- У деяких випадках високе навантаження потрібно лише на частину загального часу роботи.

повний ККД Т-150К (за даними Гольверка)



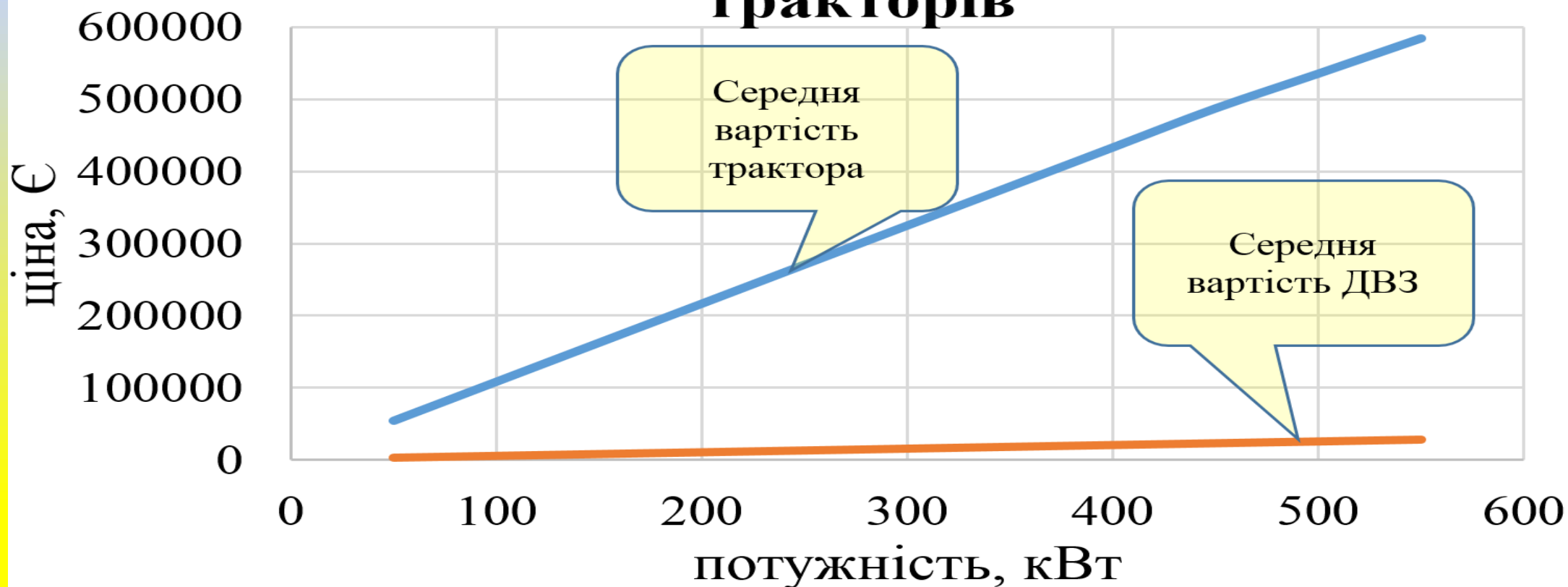
Залежність вартості сучасних тракторів та двигунів від їхньої потужності



Маркетингові дослідження щодо впровадження гібридних моторно-трансмісійних установок в МТА

$$k_s = \frac{a_{tr}}{a_{dvz}} = \frac{1082,5}{50,047} = 21,6.$$

Залежність ціни від потужності ДВЗ і тракторів



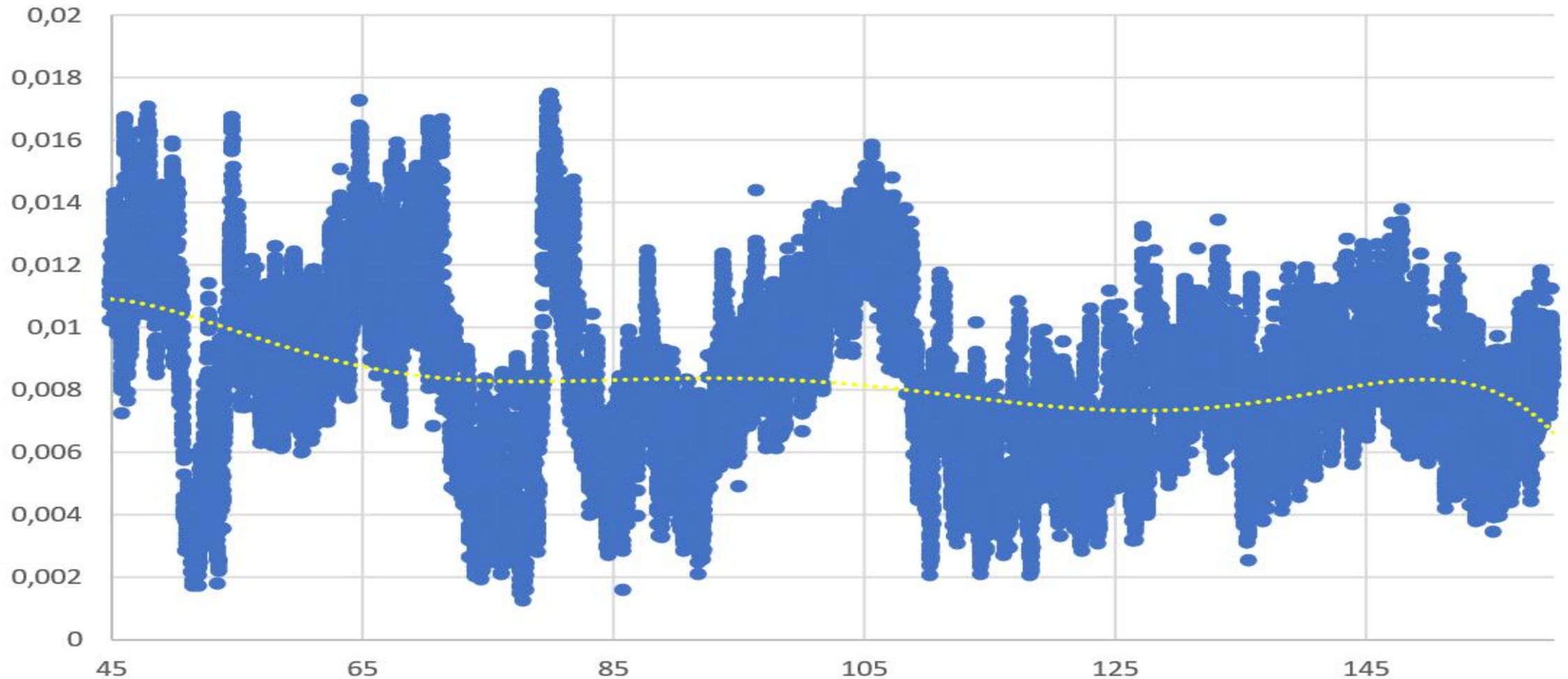
Приклади мультиенергетичних МТА тягово-енергетичної концепції



приклад реєстрації сигналу зміни величини сили тяги сучасного трактора типу LS 100 при тягових випробуваннях по стерні

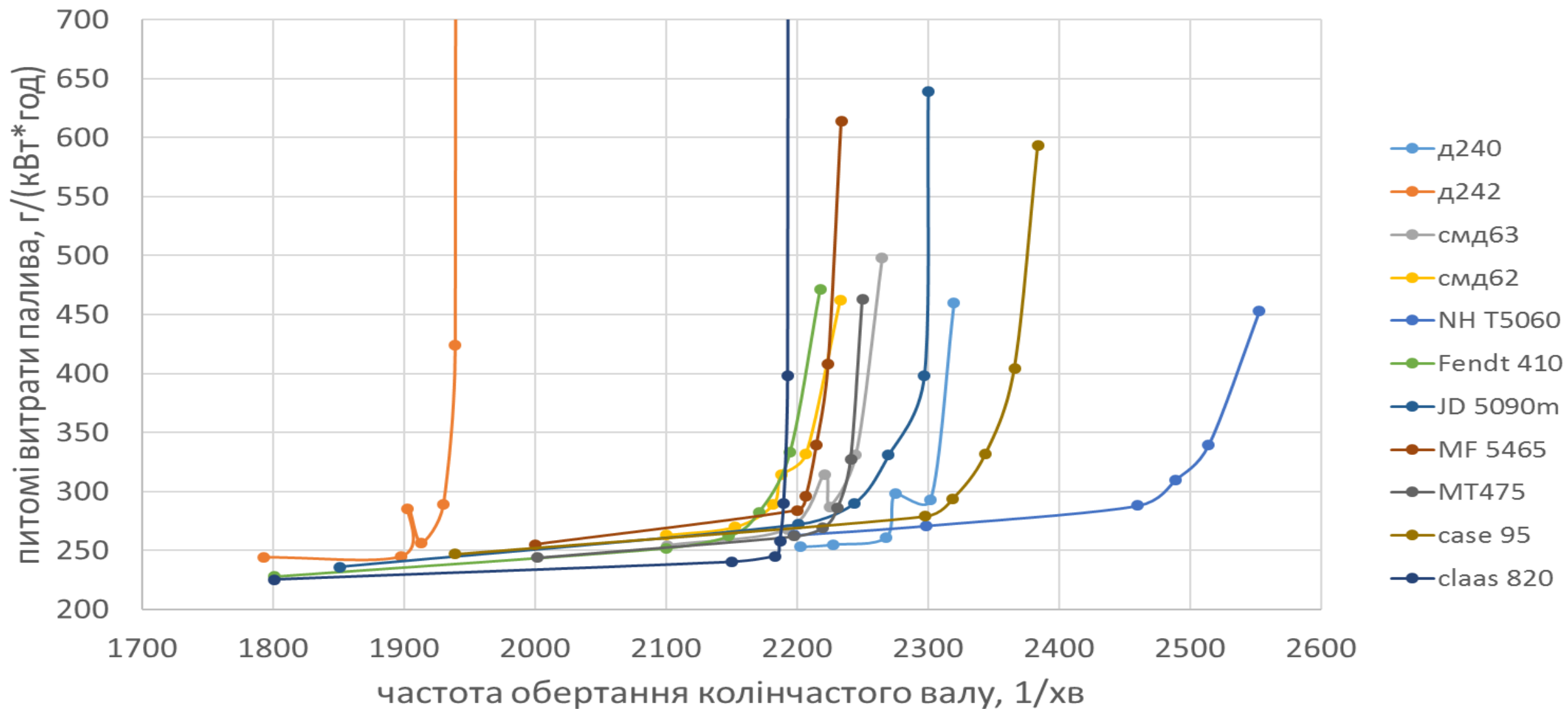
приклад

Сигнал датчика тяги, В

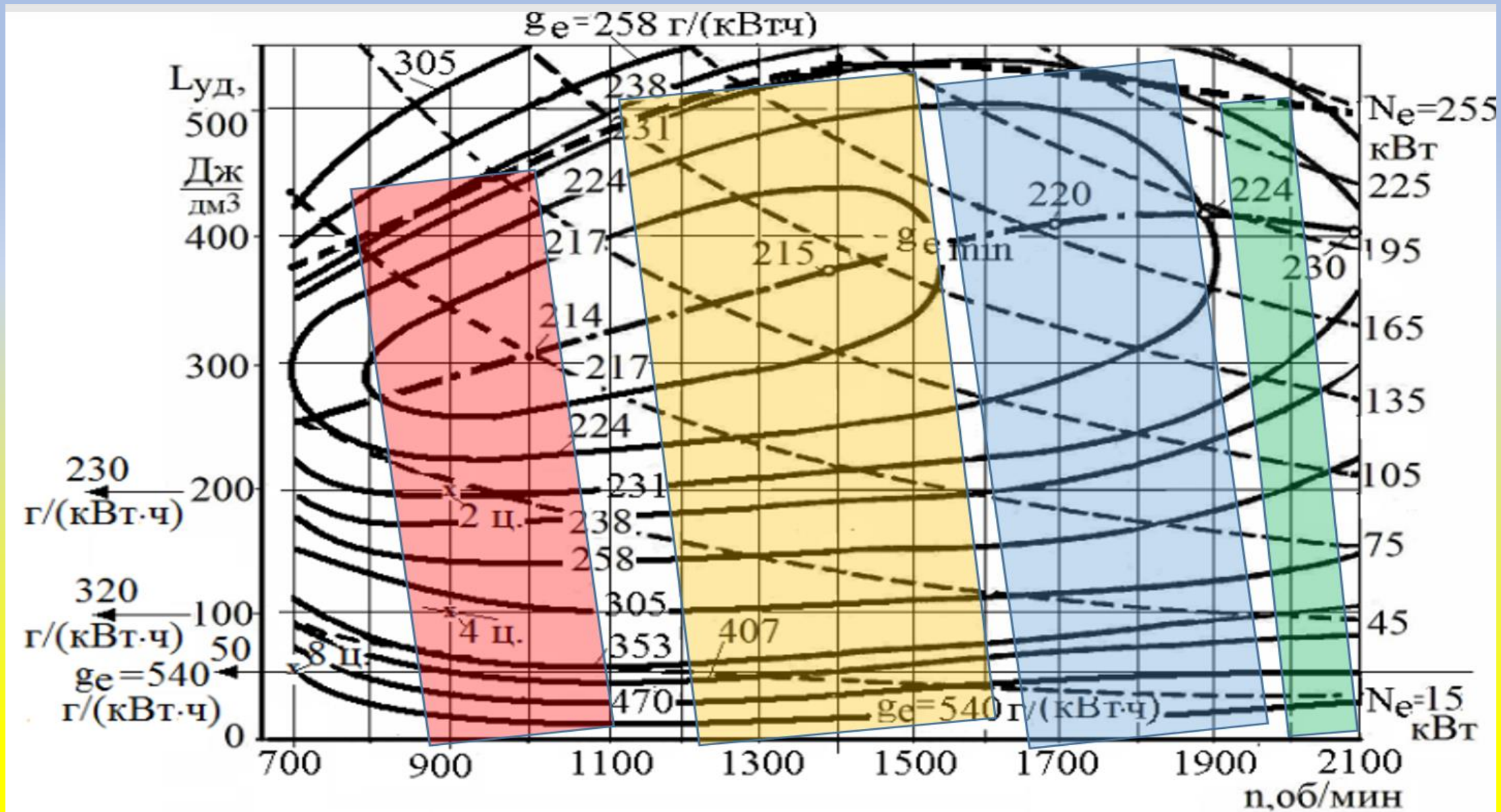


час, с

залежност питомих витрат палива дизельних ДВЗ від частоти обертання за результатами випробувань тракторної лабораторії університету штату Небраска



Типова характеристика дизельного двигателя типа ЯМЗ-238



Варіанти встановлення ДВЗ на технологічних машинах



Потужність додаткового ДВЗ буде приводити в дію механізми сівби насіння, внесення добрив та допомагати долати силу опору ходових систем

ДВЗ, який налаштовано на мінімальні питомі витрати палива приводить в дію маховик механізми прес-підбирача



Розвинута ходова система може реалізувати необхідну потужність ДВЗ на технологічних машинах



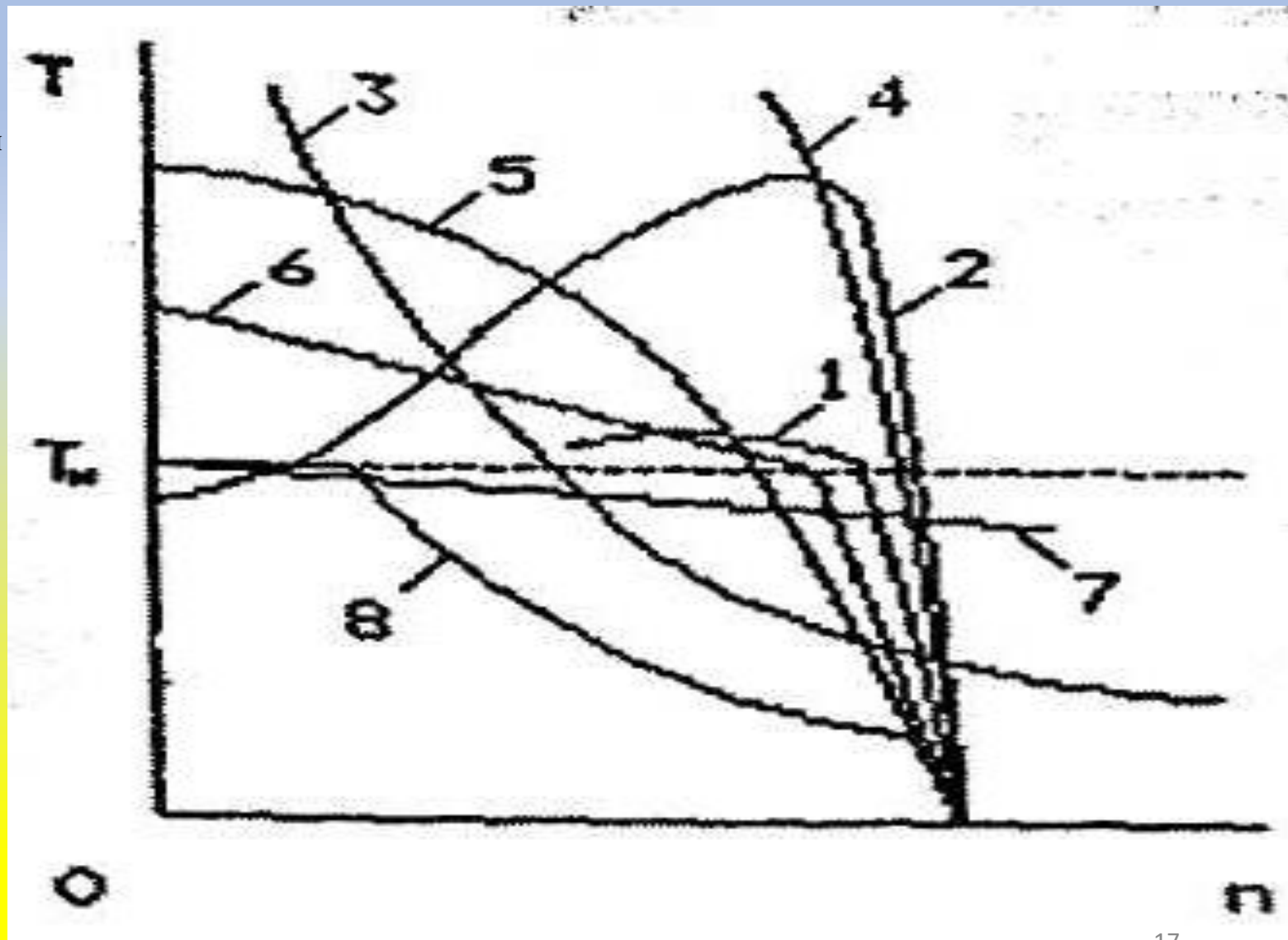
Причіп перевантажувач зерна з вантажністю до 50 т реалізує потужність на рух по полю та швидке перевантаження в зерновози біля дороги

Потужність додаткового ДВЗ реалізується в рушіях та механізмах розкидання органічних добрив



Аналіз залежностей величин потужностей від частоти обертання різних джерел механічної енергії

1. Дизельний двигун
2. Електродвигун змінного струму з фазним ротором
3. Електродвигун постійного струму з послідовним з'єднанням
4. Електродвигун постійного струму з паралельним збудженням
5. Трьохобмотковий генератор-двигун постійного струму
6. Генератор-двигун з електромагнітним підсилювачем
7. Нерегульовний гідронасос
8. Регульований гідронасос



Розрахунок тягового електроприводу не за потужністю, а пусковим моментом електродвигуна

