

УДК 629.113

Штим Д.В.¹

Щербина А.В.²

¹ студ. гр. Т-211 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОБОТА АКБ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Надійний запуск двигуна в умовах низьких від'ємних температур є важливим для забезпечення ефективної експлуатації транспортних засобів, особливо в зимовий період та в північних регіонах.

Основними причинами, що ускладнюють запуск двигуна в умовах низьких температур, є збільшення моменту опору прокручування колінчастого валу через зростання в'язкості моторного мастила, а також зниження енергетичних показників електростартерної системи запуску через зростання внутрішнього опору акумуляторної батареї (АКБ).

Схема пуску ДВЗ описується законом Ома для повного кола. ЕРС АКБ мало залежить від температури і не залежить від кількості енергії в АКБ.

Активний опір навантаження, тобто стартера, зменшується приблизно втричі при переході від режиму з номінальною потужністю до режиму з максимальною потужністю. Через наявність внутрішнього опору АКБ напруга на виводах електростартеру знижується. При зниженні напруги на клеммах АКБ зменшується частота обертання та потужність електростартеру.

Збільшення внутрішнього опору АКБ в умовах низьких від'ємних температур є однією з причин утрудненого запуску ДВЗ, оскільки даний параметр оказує вирішальний вплив на робочі та механічні характеристики стартерного електродвигуна і значно впливає на можливість пуску ДВЗ.

Вплив температури навколишнього середовища на роботу системи пуску добре демонструє спільна вольт-амперна характеристика (ВАХ) АКБ та стартера на рисунку 1.

З рисунку видно, що при зниженні температури електроліту різко зростає внутрішній опір АКБ, який чисельно дорівнює тангенсу кута нахилу навантажувальної характеристики щодо осі абсцис ($2tg(\alpha)tg(\beta)$). При зміні температури електроліту від $+20^{\circ}\text{C}$ до -30°C внутрішній опір збільшується майже вдвічі (рис. 1).

Точки перетину вольт-амперних характеристик стартера, що працює в різних режимах експлуатації, і навантажувальні прямі при різних температурах, дозволяють визначити потужності, споживані стартером. Зокрема, добре видно, що у робочих режимах експлуатації при температурі електроліту $T = -30^{\circ}\text{C}$ стартер не розвиває номінальної потужності. Потужність стартера при $T = -30^{\circ}\text{C}$ виявляється нижче в 1,3÷2 рази проти умов при $T = +20^{\circ}\text{C}$.

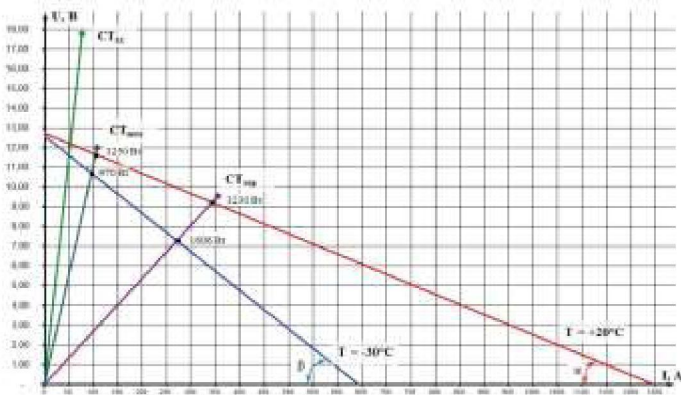


Рисунок 1 – Вольт-амперні характеристики стартера та АКБ ємністю 60 Аг при різних температурах

Передпускова тепла підготовка двигуна та АКБ може бути ефективним методом полегшення запуску двигуна в умовах низьких від'ємних температур, оскільки вона сприяє зниженню внутрішнього опору АКБ та забезпечує оптимальні умови для роботи електростартерної системи.