

УДК 629.1.04

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НОВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗРАЗКАХ КОЛІСНИХ ТА ГУСЕНИЧНИХ МАШИН

Серпухов О.В., к.т.н., с.н.с., Макогон О.А., к.т.н., доцент, Кухта А.А.,
курсант, Марченко О.О., курсант
(Військовий інститут танкових військ НТУ “ХПІ”)

Поява в сучасних галузях виробництва акумуляторних батарей (АБ) новітніх технологій дозволяє значно підвищити ресурс АБ та розширити можливість їх застосування [1]. Свинцево-кислотні, гелеві та АГМ- батареї як найбільш придатні типи АБ для використання їх у якості стартерних на зразках колісних та гусеничних машин (КГМ) мають свої переваги та недоліки. Безумовно, зміна ідеології витрат матеріальних ресурсів, приближення до світових стандартів промисловості та стандартів НАТО, зокрема, вимагають дослідження можливості використання АБ новітніх технологій.

Для обґрунтування рекомендацій щодо встановлення АБ на перспективні та вже існуючі зразки КГМ необхідний не тільки аналіз особливостей експлуатації КГМ, масо-габаритних характеристик АБ, а і дослідження їх конструктивних, електричних, експлуатаційних параметрів та енергетичних можливостей.

Крім того, врахування потребує і економічне оцінювання перспектив заміни існуючих АБ на такі, що не обслуговуються, витрат на експлуатаційні матеріали, персонал, що забезпечує обслуговування АБ, тощо. Вищевказане свідчить про актуальність дослідження перспектив використання АБ новітніх технологій виробництва на зразках КГМ.

Доповідь присвячена аналізу конструктивних та функціональних особливостей існуючих стартерних акумуляторних батарей, та дослідити можливість використання на зразках КГМ АБ, що не обслуговуються, при формування джерела живлення модульним принципом.

Акумулятор – це хімічне джерело струму, що складається з позитивного і негативного електродів і електроліту, вражаючи дії яких засновані на використанні оборотних електрохімічних систем.

Як джерело електричної енергії у зразках КГМ використовуються саме стартерні АБ для запуску двигунів внутрішнього згорання та енергозабезпечення пристроїв машин.

В даний час в якості джерел живлення у вітчизняній військовій колісній та гусеничній техніці в основному використовуються акумуляторні свинцево-кислотні стартерні батареї типу 12СТ-85 та 6СТЕН-140М, які за своїм технологічним виконанням відносяться до класу таких, що обслуговуються. Поява в сучасних галузях виробництва АБ новітніх технологій дозволяє значно підвищити ресурс АБ та розширити можливість їх застосування.

Свинцево-кислотні, гелеві та АГМ- батареї як найбільш придатні типи АБ

для використання їх у якості стартерних у військовій гусеничній та колісній техніці мають свої переваги та недоліки [2]. Зміна ідеології витрат матеріальних ресурсів, приближення до світових стандартів промисловості та стандартів НАТО, зокрема, вимагають дослідження можливості використання АБ новітніх технологій.

Обґрунтування використання на зразках бронетанкового озброєння та військової техніки новітніх АБ пропонується на основі дослідження їх конструктивних, електричних, експлуатаційних, економних параметрів та енергетичних можливостей.

Шляхом статистичної обробки даних у середовищі MATCAD, табличного процесора Microsoft Excel та статистичного програмного пакету STATISTICA отримані графіки залежності “стартерних” режимів розряду АБ 12СТ-85Р та AGM АБ EXTREME 670901105; 6СТ-140 АЗ (3) EXTREME E89AF0_1 та Monbat 205X175X190 (такі, що мало обслуговуються) (рис.1) [3,4].

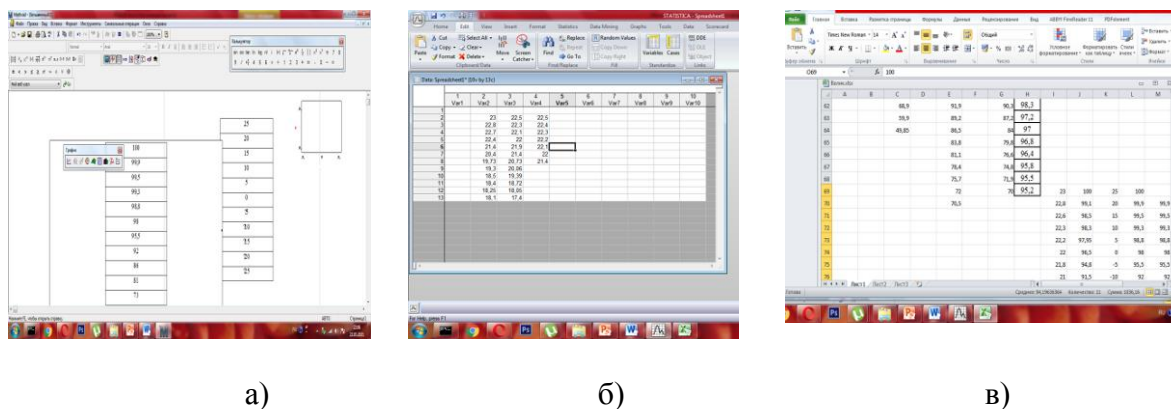


Рисунок 1 – Статистична обробка даних у середовищі MATCAD а); табличного процесора Microsoft Excel; б) та статистичного програмного пакету STATISTICA в)

Дослідженню підлягали дані, отримані за результатами вимірів, отриманих за при експлуатації АБ у військах та організаціях автопрому [5].

Для отримання достатньої та репрезентативної вибірки були використані результати експлуатації гелевих та AGM акумуляторних батарей у деяких військових частинах, у цивільних підприємствах та опублікованих у відкритих джерелах.

Порівняльний аналіз стартерних режимів розряду АБ 12СТ-85Р, (6СТ-140 АЗ (3)), AGM АБ EXTREME 670901105; EXTREME E89AF0_1 та Monbat 205X175X190 проілюстровано рис. 2.

Зауважимо, що батареї, виготовлені за новітніми технологіями досліджувалися “стартерним” струмом у 500 А при температурі 25°C. При чому, дві АБ типа EXTREME 670901105, EXTREME E89AF0_1 та Monbat 205X175X190 були з’єднані послідовно.

Таким чином, за результатами досліджень можна зробити висновок, що AGM- батареї мають нижчий внутрішній опір в порівнянні з АБ інших типів, здатні видавати більш високі струми за короткий час.

За оцінками саморозряду АБ 6СТ-140 АЗ (3), EXTREME E89AF0_1 так

же як і АБ EXTREME 670901105 мають кращі характеристики за АБ 12СТ-85Р. Суто автомобільні АГМ-АБ мають, безумовно, дуже гарні характеристики щодо саморозряду, але їх застосування обмежене особливостями конструкції. Результати дослідження проілюстровані рис.3.

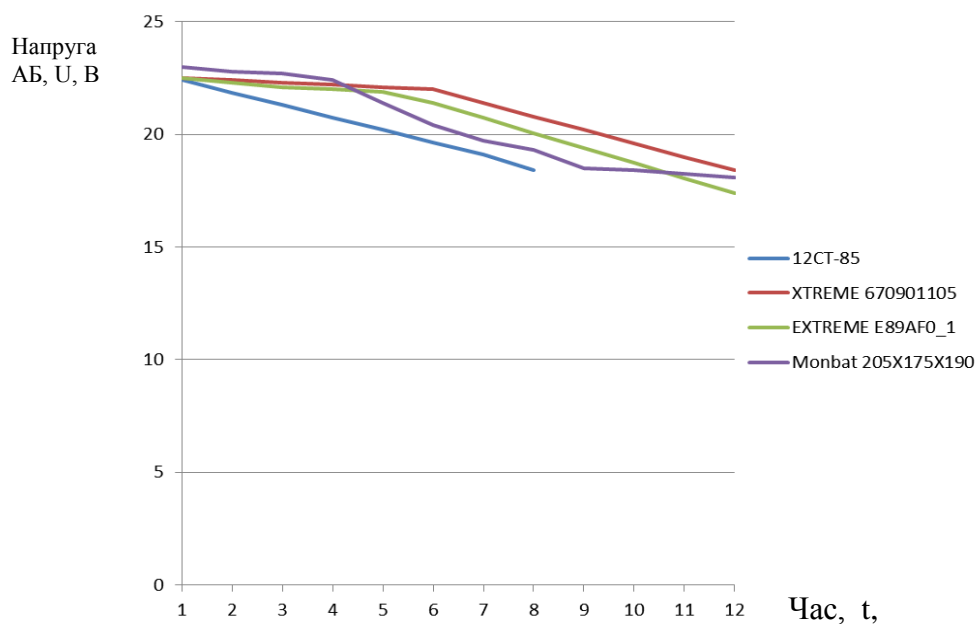


Рисунок 2 – Стартерні режими розряду АБ 12СТ-85Р, АГМ АБ EXTREME 670901105; EXTREME E89AF0_1 та Monbat 205X175X190

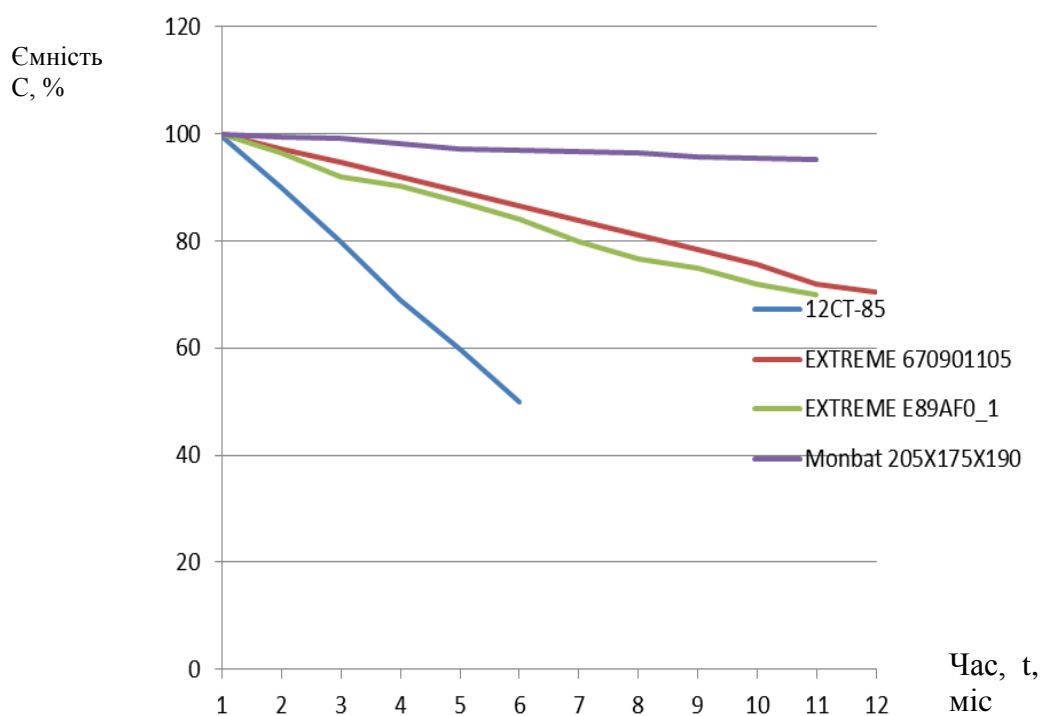


Рисунок 3 – Саморозряд АБ типа 12СТ-85Р АГМ АБ EXTREME 670901105; EXTREME E89AF0_1 та Monbat 205X175X190 при температурі 25°C

За енергетичними можливостями гелевих та АГМ батареї мають переваги перед свинцево-кислотними при збереженні на однаковому рівні масо-

габаритних характеристик [6-9].

Безумовно, необхідність проведення конструктивних змін у системі електропостачання машини може суттєво ускладнити перспективи заміни існуючих акумуляторних батарей на їх новітні аналоги.

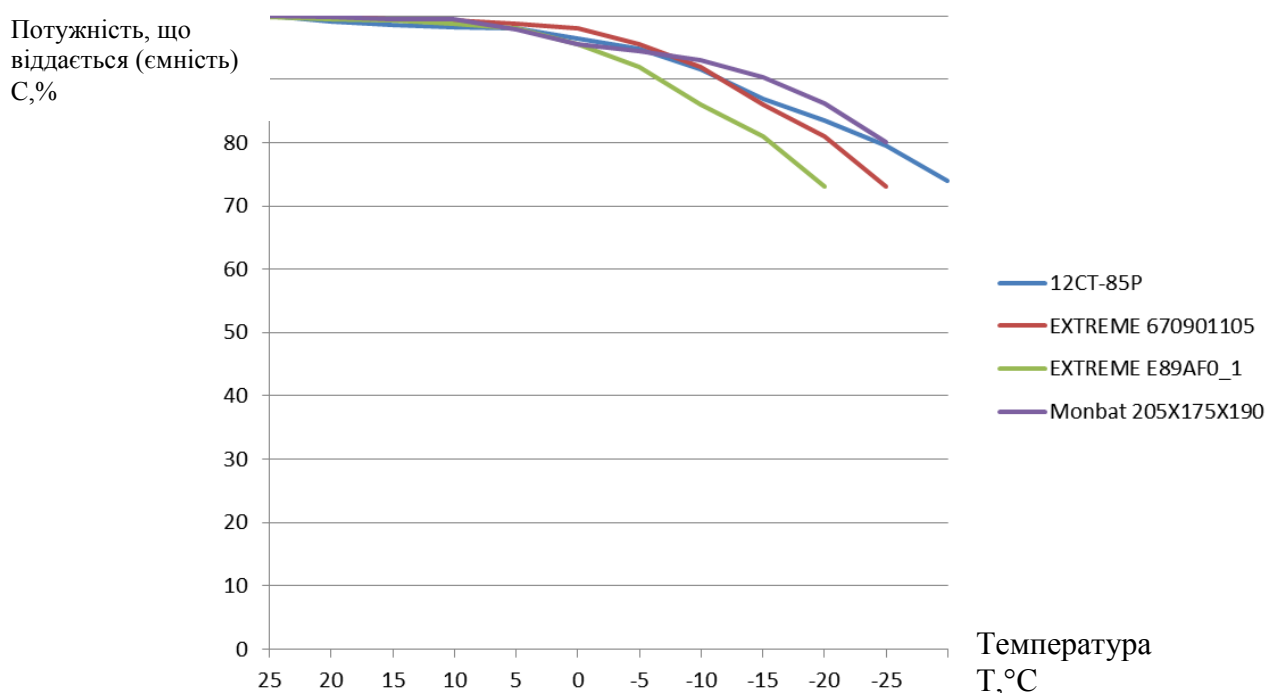


Рисунок 4 – Значення потужності, що віддається, АБ різних технологій в залежності від температури

Використання на зразках КГМ АБ, виконаних за новітніми технологіями, не потребують принципових конструктивних змін у електрообладнанні машини.

При цьому, ті обставини, що батареї новітніх технологій займатимуть менший обсяг та мають бічні клеми, вимагатиме допрацювання місць їх встановлення в машині – а саме, корзин та перемичок.

З огляду на характеристики АБ АГМ технології для забезпечення вимоги стандартів щодо параметрів напруги у бортових мережах КГМ необхідне встановлення генератора напруги потужністю більше 5,0кВт і відповідного регулятора напруги.

Батареї європейських виробників, як правило, мають зворотну полярність. Батареї, виготовлені в США, Японії і Південно-Східної Азії –пряму.

Полярність акумуляторної батареї - термін, що визначає розташування струмоз'ємних виводів на її корпусі.

На батареях орієнтування позитивного і негативного виводів щодо корпусу може бути різною. При прямій полярності, якщо дивитися на батарею з боку виводів, то вивід “+” буде знаходитись ліворуч.

У батареї з зворотною полярністю розташування виводів “+” і “-” протилежне. При установці таких батарей слід визначити їх полярність і відповідно до неї підключати батареї до бортової мережі машини.

Зарядку подібних акумуляторів слід використовувати зарядні пристрої тільки зі стабілізацією по вихідній напрузі.

Питання перевищення вартості гелевих та АГМ АБ в порівнянні з вартістю АБ типу 12СТ-85 може бути компенсований відсутністю витрат на експлуатаційні матеріали, персонал, що забезпечує обслуговування АБ типу 12СТ85, а також тривалим терміном служби гелевих або АГМ АБ в порівнянні з звичайними кислотно-свинцевими АБ.

Особливості експлуатації на бронетанковій техніці АБ, що виготовлених за новітніми технологіями, не потребують додаткових витрат, окрім вимог до кваліфікації персоналу.

Список використаних джерел

1. Белогуров И.Г. Статерные кислотные аккумуляторы / И.Г. Белогуров. – М.: Воениздат, 1960. – 168 с.
2. Щур Н.И. Электроснабжение объектов БТВТ: Учебник, Ч.1 / Н.И. Щур, А.И. Ткач. – К.: Изд-во КИСВ, 1993. – 87 с.
3. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков // Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Инф.изд. Дом “Филин”, 1998. – 608 с.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
5. Акумулятор АГМ в Україні. [On-line]. – Режим доступу: <https://prom.ua/Akkumulyator-agm.html/>
6. Зрелов, В.И. Разработка методов совершенствования технической эксплуатации автомобильных аккумуляторных батарей [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / В.И. Зрелов – Харьков, 1985. – 192 с.
7. Volodymyr Andryeyev, Valentyn Chernobai, Yurii Babkin, Olha Taran, Vladimir Kot, Olena Anenkova. Analysis of the possibility of using batteries of the latest technologies on samples of armored weapons And military equipment // Сучасні інформаційні системи = Advanced Information Systems. – 2020. – Т. 5, № 2. – С. 121-127.
8. Чорнобай В.М. Аналіз можливості використання акумуляторних батарей, що не обслуговуються, на зразках Бронетанкового озброєння та військової техніки / В.О. Андреев, В.М. Чорнобай // Сучасні напрями розвитку Інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. – Тези доповідей одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції. – Баку – Харків – Київ – Жиліна, 8 – 9 квітня 2021 року. – Том 2: секції 3-5. – С. 17-18.
9. Чорнобай В.М. Аналіз можливості використання акумуляторних батарей, що не обслуговуються, на зразках колісно-гусеничної техніки / Г.А. Ляшенко., І.А. Черепньов, О.В., О.В. Серпухов, В.М. Чорнобай // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Молодь і технічний прогрес в АПВ”. Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. – Харків: ХНТУСГ, 2021. – С. 45-46.