

DEŠIMT BŪDŲ NUŽUDYTI AKUMULIATORIUS

Vytautas Ščiuka, www.secba.lt

Tinkamai eksploatuojant, akumulatoriai miršta natūralia mirtimi, išsekvojus visą akumulatoriaus aktyviųjų medžiagų resursą arba suirus teigiamam elektrodui dėl nuolatos akumulatoriuje vykstančios korozijos. Tačiau kai akumuliatorių baterijos eksploatuojamos netinkamai, akumulatoriai galiausiai miršta (tiksliau, yra nužudomi) prieš laiką.

Yra keletas situacijų, kurių reikėtų vengti, siekiant užtikrinti tinkamą akumuliatorių baterijų veikimą. Šių paprastų, tačiau itin svarbių principų nepaisymas beveik garantuotai sukels ankstyvus akumuliatorių sistemų gedimus arba, geriausiu atveju, ženkliai pablogins jų veiklos parametrus. Pateikiame sutrumpintą veiksmų, dažniausiai sukeliančių akumuliatorių sistemų gedimus, sąrašą ir šių veiksmų pasekmių apžvalgą.

- 1. Perkrovimas.** Chroniškas akumuliatorių perkrovimas daugeliu atvejų įtakoja ankstyvus akumuliatorių sistemų gedimus. Hermetizuotuose akumulatoriuose dėl perkrovimo padidėjęs dujų išsiskyrimas sukelia elektrolito išdžiūvimą, elektrodų išsikreivinimą, aktyviųjų akumulatoriaus medžiagų dėvėjimąsi, greitesnį elektrodų korozijos mastą, o akumuliatorių „užvirimas“ tampa realia grėsme, galinčia sukelti gaisrą ar netgi sprogimą, padidėjus vandenilio koncentracijai akumuliatorių sistemos patalpoje dėl išaugusio dujų išsiskyrimo.
- 2. Per gilus iškrovimas.** Pernelyg gilių iškrovimų nemėgsta visi švino – rūgštiniai akumulatoriai. Gilūs iškrovimai skatina didelių švino sulfato kristalų susidarymą, aktyviųjų akumulatoriaus medžiagų dėvėjimąsi. Dideli ir sunkūs švino sulfato kristalai, susiformavę ant elektrodų paviršiaus, blokuoja kontaktą su elektrolitu ir mažina akumulatoriaus talpą. Akumuliatorių įkrovimo metu dideli švino sulfato kristalai gali nebeišnykti (paprastai mažesni švino sulfato kristalai įkrovimo metu skyla atgal į šviną elektroduose ir, prisijungiant vandenilio jonus, į sieros rūgštį, atstatančia elektrolito balansą), negrįžtamai prarandant akumulatoriaus talpą.
- 3. Įkrovimas per didelę srovę.** Per didelę įkrovimo srovę, ypač ja kraunant akumulatorius su beveik atstatyta pilna talpa, yra žalinga. Kadangi akumulatoriams esant arti pilno įkrovimo lygio natūraliai išauga vidinė varža, gali pasireikšti didelis vidinis kaitimas (I^2R), sukeliantis akumulatoriaus „užvirimo“ (nekontroliuojamas akumuliatorių temperatūros augimas) pavojų. Ženklius dujų išsiskyrimas iš elektrolito – taip pat dažna „artipilnių“ akumuliatorių įkrovimo per didelę srovę pasekmė, galinti sukelti akumuliatorių elektrolito išdžiūvimą. Išimtiniais atvejais, dideli išsiskiriančių vandenilio dujų kiekiai gali būti sprogo priežastimi, jei akumuliatorių sistema yra uždaroje patalpoje. Per didelę įkrovimo srovę yra ypač pavojinga akumulatorius eksploatuojant aukštesnėje aplinkos temperatūroje, nes tai gali sukelti katastrofiškas pasekmes turintį akumuliatorių „užvirimą“.
- 4. Iškrovimas per didelę srovę.** Akumulatoriai gali būti pažeisti iškraunant juos per didelę srovę. Iškraunant akumulatorius didesne nei specifikacijoje nurodyta srove, gali pasireikšti didelis vidinių elektrodų plokštelių įkaitimas, galintis negrįžtamai sugadinti akumuliatorių. Greitai augančios temperatūros sukeltas staigus vidinių elektrodų plokštelių išsiplėtimas žaloja aktyviųjų jų paviršių ir sukelia akumuliatorių talpos praradimą. Ši gedimų priežastis yra ypač dažna, kuomet „traukos“ akumulatoriai neteisingai parenkami ir naudojami sistemose, atitinkančiose „jėgos“ akumulatoriams priskirtiną specifinę paskirtį.

5. **Netinkamas išlyginamasis įkrovimas.** Visi akumuliatorių elementai, kaip ir žmonių pirštų antspaudai, yra unikalūs ir nevienodi, todėl netgi vienodomis sąlygomis eksploatuojami akumulatoriai elgiasi šiek tiek skirtingai. Priklausomai nuo sistemos bendros įtampos poreikio, atskiri akumuliatorių elementai jungiami į baterijas nuoseklia grandine. Akumuliatorių baterijos nuoseklus jungimo įtampa yra lygi visų į ją sujungtų akumuliatorių elementų įtampų sumai, tačiau atskirų elementų įtampos gali ženkliai tarpusavyje skirtis, dažnai varijuodamos nuo 2,1V iki 2,3V. Bateriją iškraunant, tokios įtampos variacijos tarp skirtingų elementų įtakoja per gilų iškrovimą mažesnę pradinę įtampą turėjusiems elementams – jo žalą jau aprašėme 2 punkte. Rezervinės energijos sistemos (pvz., UPS sistemos, kurių eksploatacijoje nėra dažni akumuliatorių iškrovimai) yra nuolat kraunamos palaikomoju (rezerviniu) įkrovimu, kas per ilgesnį periodą atstoja išlyginamąjį įkrovimą. Tuo tarpu akumuliatorius naudojant įkrovimo – iškrovimo cikliniame režime, išlyginamąjį įkrovimą būtina atlikti tam tikru periodiniu dažnumu, tam, kad susivienodintų atskirų sistemos akumuliatorių elementų įtampos. Visgi svarbu ir optimalus laikotarpio tarp išlyginamųjų įkrovimų nustatymas, nes per dažnai vykdant išlyginamąjį įkrovimą, akumuliatorių amžius trumpės dėl perkrovimo, o atliekant išlyginamąjį įkrovimą per retai – dėl „silpniausių“ elementų sulfatacijos.
6. **Aukšta aplinkos temperatūra.** Švino - rūgštiniai akumulatoriai yra itin jautrūs aukštai aplinkos temperatūrai. Optimali aplinkos temperatūra šio tipo akumuliatorių eksploatacijai standartiškai yra 20° - 25°C (68° – 77°F). Šių ribų viršijimas gali būti žalingas akumuliatoriams, net jei jie eksploatuojami kintančios aplinkos temperatūros sąlygomis, kai temperatūra nuolat kinta nuo 20° iki 35°C (priklausomai nuo paros laiko). Kaip taisyklė, temperatūros padidėjimas 10°C nuo standartinės, švino – rūgšties akumuliatorių amžių trumpina per pusę. Kitaip tariant, tikėtina, kad 10 metų projekcinio amžiaus akumuliatorius (sėkmingai eliminavus visus kitus neigiamai akumuliatorių amžių įtakojančius veiksnius), eksploatuojamas 30° - 35°C aplinkos temperatūroje, veiks 5 metus, tuo tarpu 40° - 45°C temperatūroje – tik 2,5 metų. Jei akumuliatorių eksploatuojant pasireikš dar ir kiti šiame straipsnyje minimi neigiami veiksniai, tikėtinas akumuliatoriaus amžius bus dar trumpesnis.
7. **Žema aplinkos temperatūra.** Tiesioginis ir pirmasis žemos temperatūros efektas – sumažėjusi akumuliatorių talpa – nebūtinai teigiamai veikia akumuliatorių amžių. Kai kuriais atvejais, puikiai standartinėje aplinkos temperatūroje veikę akumulatoriai gali sugesti eksploatuojami žemesnėje temperatūroje, kitoms sąlygoms išliekant tokiomis pat. Pavyzdžiui, akumuliatorius iškraunant pastovia srove iki tipinės 1,8V/e likutinės įtampos, žemesnėje už standartinę aplinkos temperatūroje (pvz., 5°C) gali pasireikšti sukeltas žalingą poveikį pernelyg gilus akumuliatoriaus iškrovimas.
8. **Temperatūrų skirtumas skirtingose baterijos dalyse.** Vienoda visų baterijos akumuliatorių temperatūra yra labai svarbus faktorius akumuliatorių amžiui. Maksimalus temperatūrų skirtumas skirtingose baterijos akumuliatorių eilėse (pvz., priešingų baterijos elementų), negali skirtis daugiau nei 3°C. Esant didesniai temperatūrų skirtumui akumulatoriai vėsesnėje baterijos dalyje gaus nepakankamą įkrovimo įtampą, tuo tarpu esantys karštesnėje dalyje – per aukštą. Tai sukels baterijos elementų įtampos asimetriją, o laiku nepašalinus šio kenksmingo akumuliatoriams faktoriaus ir neatlikus išlyginamojo įkrovimo – ir galimus sistemos gedimus. Temperatūrų skirtumo šaltiniais gali būti šalia akumuliatorių sistemos esantys šildytuvai, elektros energijos įranga, saulės šviesa. Oro kondicionieriai, esantys pernelyg arti baterijos ar tiekiantys pernelyg koncentruotą vėsaus oro srautą į dalį baterijos, taip pat gali būti temperatūrų skirtumo šaltiniu.

9. **Ilgas sandėliavimo periodas.** Sandėliuojant akumulatorius, neišvengiamai vyksta savaiminis išsikrovimas. Hermetizuotų akumuliatorių savaiminis išsikrovimas nėra itin spartus, tačiau paprastai tai priklauso nuo gamintojo, technologijų bei akumuliatorių paskirties. Paprastai hermetizuoti švino – rūgšties akumulatoriai per mėnesį išsikrauna 1-5%, sandėliuojant juos standartinėje 20° - 25°C temperatūroje, priklausomai nuo jų konstrukcijos ir elektrolito sudėties. Problema pasireiškia po 6 ar daugiau mėnesių sandėliavimo, akumuliatoriams dėl savaiminio išsikrovimo praradus daugiau nei 30% talpos nuo pilno jų įkrovimo lygio. Toliau delsiant įkrauti akumulatorius, elektrodai gali būti pažeisti negrįžtamos sulfatacijos proceso. Beje, aukštesnė už standartinę sandėliavimo temperatūra skatina savaiminį išsikrovimą, todėl sandėliuojant akumulatorius aukštoje temperatūroje, negrįžtama žala gali būti padaryta ir per kur kas trumpesnę laikotarpį nei 6 mėnesiai.
10. **Netinkamo tipo akumuliatorių parinkimas specifinei paskirčiai.** Tinkamas akumuliatorių tipo – „jėgos“ ar „traukos“ – parinkimas pagal naudojimo specifiką, yra būtina sąlyga sėkmingam visos sistemos veikimui. „Jėgos“ akumuliatorių konstrukcijoje naudojamas didelis skaičius plonų elektrodų plokštelių, todėl dėl didesnio elektrodų aktyviojo paviršiaus ploto, sąveikaujančio su elektrolitu, jie generuoja didelę iškrovimo srovę. Tačiau plonos elektrodų plokštelės, turinčios nedidelę aktyviosios medžiagos masę, nėra tinkamos dažniems ilgo periodo iškrovimams, netgi iškrovimą vykdant nedidele srove. „Traukos“ akumulatoriai gaminami su mažesniu kiekiu, tačiau masyvesniais elektrodais, kurie gali teikti „minkštą“ ilgalaikį akumuliatorių iškrovimą mažesne srove, tačiau nepritaikyti generuoti didelės srovės trumpalaikių apkrovų dėl mažesnio kontaktuojančio su elektrolitu elektrodų paviršiaus ploto. „Jėgos“ akumuliatorių naudojimas „traukos“ akumuliatorių paskirčiai, pvz., UPS stacionarius akumulatorius naudojant saulės energijos sistemose (kur dalį paros akumulatoriai kaupia energiją, kuri yra naudojama likusį laikotarpį) įtakos drastišką jų amžiaus sutrumpėjimą. Savo ruožtu, „traukos“ akumulatorius naudojant „jėgos“ paskirčiai, pvz., želinio elektrolito ciklinio įkrovimo – iškrovimo režimo akumuliatorių naudojimas variklių užvedimui taip pat juos greitai „nužudys“. Žinoma, daugeliu atveju, „jėgos“ akumulatoriai gali tiekti energiją ilgą periodą, o „traukos“ akumulatoriai generuoti didelės srovės iškrovas, tačiau to kaina didelė – aukojame akumuliatorių amžių.

Šis akumuliatorių gedimus galinčių sukelti veiksnių sąrašas neapima visų įmanomų kenksmingų akumuliatoriams aplinkybių, tačiau aiškiai nurodo pagrindines sritis, į kurias atsižvelgiant galima ženkliai pagerinti akumuliatorių baterijų amžių.

Naudojant ar platinant šį straipsnį, būtina nurodyti SEC Baltic kaip šaltinį.