ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK 621.355

AKKUMULYATOR BATAREYALARINING FAOL ELEMENTLARI VA SEPERATOR XUSUSIYATLARI

Mamatkulov Asilbek Kiryigitovich
Jizzax politexnika instituti dotsenti v.b
Mardonova Gulnoza Bahodir qizi
Jizzax politexnika instituti magistranti

Annotatsiya. Akkumulyatorlar zamonaviy energetik tizimlarda eng keng qo‘llaniladigan qayta zaryadlanuvchi manbalardan biri hisoblanadi. Ularning sodda konstruksiyasi, ishonchliligi va iqtisodiy samaradorligi transport, sanoat va avtonom elektr ta’minoti sohalarida keng tarqalishiga sabab bo‘lgan. Akkumulyatorning samarali ishlashi uni tashkil etuvchi faol elementlar hamda ularda kechadigan elektrokimyoviy jarayonlar bilan bevosita bog‘liq.

Kalit so‘zlar: Seperator, musbat va manfiy elektrodlar, akkumulyator, suyuq elektrolit, kremniy dioksid, gazodiffuziya, sorbsiya, granulali separatorlar, polipropilen.

Аннотация. Аккумуляторы являются одним из наиболее широко используемых перезаряжаемых источников энергии в современных энергетических системах. Их простая конструкция, надежность и экономичность привели к их широкому применению в транспорте, промышленности и автономном электроснабжении. Эффективная работа аккумулятора напрямую связана с активными элементами, входящими в его состав, и электрохимическими процессами, происходящими в нем.

Ключевые слова: сепаратор, положительный и отрицательный электроды, батарея, жидкий электролит, диоксид кремния, диффузия газа, сорбция, гранулированные сепараторы, полипропилен.

Abstract. Batteries are one of the most widely used rechargeable sources in modern energy systems. Their simple design, reliability and cost-effectiveness have led to their widespread use in the fields of transport, industry and autonomous power supply. The efficient operation of a battery is directly related to the active elements that make up its composition and the electrochemical processes that occur in them.

Keywords: Separator, positive and negative electrodes, battery, liquid electrolyte, silicon dioxide, gas diffusion, sorption, granular separators, polypropylene.

KIRISH

Zamonaviy energetika va elektrotexnika sohalarida akkumulyator batareyalari elektr energiyasini saqlash va uzatishning eng muhim manbalaridan biri hisoblanadi. Ular transport vositalari, sanoat uskunalari, aloqa tizimlari hamda

ISSN 3030-3907

avtonom elektr ta’minoti qurilmalarida keng qo‘llanilib, ishonchli va uzluksiz energiya manbai vazifasini bajaradi. Akkumulyator batareyalarining samarali ishlashi va xizmat muddati ko‘p jihatdan ularning faol elementlari hamda ichki tuzilishida qo‘llaniladigan materiallarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog‘liq.

Akkumulyator batareyalarining faol elementlari musbat va manfiy elektrodlar hamda elektrolit, energiyani to‘plash va uni qayta berish jarayonida asosiy rol o‘ynaydi. Ushbu elementlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir elektrokimyoviy reaksiyalar orqali amalga oshirilib, batareyaning zaryad va razryad jarayonlarini ta’minlaydi. Shu bilan birga, elektrodlar orasida joylashgan separator akkumulyatorning xavfsiz va barqaror ishlashini ta’minlovchi muhim konstruktiv element hisoblanadi.

Separator elektrodlarni bir-biridan elektr jihatdan ajratib, qisqa tutashuvning oldini oladi hamda elektrolit ionlarining erkin harakatlanishi uchun zarur sharoit yaratadi. Separatorning g‘ovakli tuzilishi, kimyoviy barqarorligi, mexanik mustahkamligi va ion o‘tkazuvchanlik xususiyatlari akkumulyator batareyalarining umumiy ish samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli separator materiallari va ularning xususiyatlarini chuqur o‘rganish akkumulyator texnologiyasini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Akkumulyatorlar, shuningdek boshqa kimyoviy tok manbaalarining tuzilishi, ularning qo‘llanish sohalari va sharoitlariga qarab, germetik ishlangan, elektroliti gel ko‘rinishdagi bir martalik va ko‘p marta ishlatiladigan suyuq elektrodli akkumulyatorlarga bo‘linadi. Mavjud turli xildagi kimyoviy tok manbaalari xalq xo‘jaligining turli soxalarida keng qo‘llanilmoqda va ularni takomillashtirish bo‘yicha keng ko‘lamda izlanishlar olib borilmoqda.

Germetik ishlangan akkumulyatorlarning hajmi nisbatan kam bo‘lib, bunday akkumulyatorlar asosan chet el texnologiyalari bazasida tashkil etilgan korxonalarda ishlab chiqariladi. Bu turdagi korxonalarning asosiy qismi qo‘rg‘oshin-kislotali suyuq elektrodli, ko‘p martalik zaryadlanadigan akkumulyator batareyalari ishlab chiqaradi.

Suyuq elektrolitli akkumulyatorlarda elektrolit elektrod blokini egallagan bo‘lib, separator g‘ovaklarini ham to‘ldirib turadi. Separatorlarning g‘ovaklari turlicha bo‘lib, ionlar o‘tishini ta’minlaydigan, elektrolit bilan to‘lgan mayda g‘ovaklardan va kislorod o‘tishini ta’minlovchi nisbatan yirikroq g‘ovaklardan iborat bo‘ladi. Elektrolitning immobilizatsiya prinsipidan foydalanish akkumulyator bloki elementlarining g‘ovaklari nisbati mosligini yuqori darajada aniq bo‘lishini talab qiladi. G‘ovaklar o‘lchamlarining nisbati suyuqlik sharoitida ishlayotgan musbat elektrodlarning g‘ovaklarini to‘liq egallashini ta’minlashi kerak, gazodiffuziya elektrod ko‘rinishida ishlaydigan manfiy elektrodlarning

ISSN 3030-3907

g‘ovaklari esa qisman to‘lishi kerak. Germetik qo‘rg‘oshin akkumulyatorlarida polipropilen materialli mikrog‘ovakli separatorlardan foydalaniladi, bunda ularning 100% namlanish xususiyatiga ega bo‘lgan polipropilen materialidan iborat bo‘lgan mikrog‘ovakli separator elektrolitni o‘zida yaxshi ushlab turadi va kislota ta’siriga chidamli hisoblanadi.

Bu turdagi polipropilendan tayyorlangan separatorlarni katta sig‘imli akkumulyatorlarda qo‘llashda chegaralaydigan asosiy sabablardan biri ularning gravitatsion maydonda elektrolitni separatorning balandligi bo‘yicha doimiy ushlab tura olmasligi hisoblanadi. Separatordan elektrodning pastga oqishi tok hosil bo‘lish jarayonlarining notekis borishiga sabab bo‘ladi, shuningdek faol massalar foydalanish koeffitsentining pasayishiga olib keladi. Natijada, kislorod qaytarilish jarayonining notekis taqsimlanishiga sharoit tug‘iladi, bularning oqibatida esa akkumulyator batareyasi yuqori qismining qo‘shimcha qizishiga sabab bo‘ladi. Shu sabablarga ko‘ra, barcha katta sig‘imdagi akkumulyator batareyalarini gorizontal xolatda ekspluatatsiya qilish talab qilinadi, bu esa ba’zan amalda noqulaylik tug‘diradi.

Gel xoldagi elektrolitga ega bo‘lgan akkumulyatorlarda elektrodlar orasidagi tirqishda gaz kanallarining hosil bo‘lishi, ajralib chiqayotgan kislorod gazlarining gel elektrolitning qotish jarayoniga ta’siri natijasida kengayishi hisobiga sodir bo‘ladi. Bunday kanallarning bo‘lishi kislorod oqimining elektrod bo‘ylab akkumulyatorning qopqoq osti bo‘shlig‘iga emas, elektrodlar orasidagi tirqish orqali musbat elektroddan manfiy elektrodga harakatlanishini ta’minlab beradi. Gel xoldagi elektrolitlar gravitatsion maydon ta’siriga chidamliroq bo‘lib, istalgan konstruksiyadagi elektrod bilan elektrolit o‘rtasidagi yaxshi kontaktni ta’minlab beradi.

Lekin bu elektrolitlarning doyimiyligi pastroq, mexanik ta’sir natijasida destrukturaga uchraydi, odatdagi suyuq elektrolitlarga qaraganda qarshiligi 5-10% ga yuqori. Bundan tashqari gaz kanallarining mavjud bo‘lishi tasodifiy hisoblanadi va kislorod oqimining elektrod balandligi bo‘ylab, optimal taqsimlanishiga kafolat bermaydi.

Akkumulyatorlar elementlari turli konstruksiyalarga ega bo‘lib, ular akkumulyatorlarning solishtirma energiya sig‘imlari, ishlatilish sohasi va klimatik sharoitlariga qarab tanlanadi.

Kimyoviy tarkibi kremniy dioksididan iborat granulali akkumulyatorlarda elektrodlar orasi kvars granulalari bilan to‘ldirilgan bo‘ladi va cheklangan miqdorda elektrolit quyiladi. Granula o‘lchamlarini tanlash orqali yuqori hajmiy g‘ovaklikka ega bo‘lgan tarkib olish mumkin. Granulali separatorlar polipropilen separatorlarga qaraganda kattaroq solishtirma yuzaga ega bo‘lib, bu esa elektrolit

ISSN 3030-3907

yutilishining samarasini va doimiyligini oshiradi. Shuning uchun granulali akkumulyatorlar gel xoldagi elektrolitdan iborat akkumulyatorlarga qaraganda tavsiflovchi parametrlari doimiy bo‘ladi. Kremniy dioksid granulalarini qo‘llash, germetik tayyorlanadigan akkumulyatorlarning resursini 50°C xaroratda 1600 siklgacha uzaytiradi, xuddi shu turdagi gel xoldagi elektrolitli akkumulyatorlar esa 800-1000 sikl ishlaydi.

Shu bilan birga separatsion material sifatida granula qo‘llanilganda kislotaning harakat tezligi polipropilen separatorlarga qaraganda sekinlashishiga olib keladi. Granula asosidagi separatorlarning mustahkamligi kam bo‘lib, faol moddaning oqib tushishini kamaytirish uchun blokni zich qilib tayyorlash imkonini bermaydi.

Separatorlarga sorbsiya qilingan faol modda bilan qoplangan elektrod konstruksiyalari juda kam ishlatiladi, chunki bunday elektrodlarda kontakt yuzasi chegaralangan.

Qoplama konstruksiyali va gelli elektrolitga ega bo‘lgan katta sig‘imli akkumulyatorlarda birinchi navbatda faol massaning elektroddan oqib tushishi va elektrolitni akkumulyator balandligida ushlab turish muammosi kelib chiqadi. Akkumulyatordagi elektrolitlarning elektrod bo‘ylab qaytmas notekis tarqalishi asosan elektrodlarining bo‘yi 30-40 sm dan ortiq bo‘lgan akkumulyatorlarda yuz beradi. Gel xoldagi elektrolitlar esa bundan elektrodlari balandligi bir necha marta katta bo‘lgan sharoitlarda ham elektrolitning butun balandlik bo‘yicha bir tekis tarqalishini ta’minlab beradi.

Musbat elektrod qoplama usulida tayyorlangan akkumulyatorlarda musbat faol massaning foydalanish koeffitsienti pasaygani uchun solishtirma energiya qiymati nisbatan kamroq bo‘lishi ma’lum. Akkumulyator elektrodlariga faol massa surkalgan konstruksiyadagi akkumulyatorlardan foydalanish solishtirma energiyani oshirishga yordam beradi, lekin bunda hizmat ko‘rsatish muddati sezilarli darajada pasayishi mumkin. Akkumulyator yaratishda uning elektr sig‘imini oshirish natijasida faol modda surkalgan elektroddan foydalanish orqali uning hizmat muddatini uzaytirish masalasi yechilgan.

Akkumulyatorning butun xizmat muddati davomida elektrolitni elektrodlar balandligida ushlab turish masalasini xal qilish kerak. Bundan tashqari, qoplamali konstruksiyadan surkalgan konstruksiyaga o‘tishda akkumulyatorning hizmat muddatining kamayishiga asosiy sababchi bo‘lgan jarayon - musbat faol massa oqib ketishining oldi olinishi ta’minlanishi kerak. Ma’lumki, akkumulyatorlar ko‘p vaqt turib qolganda zaryadsizlanish darajasi elektrolitning separator va elektrodlarga shimilish tezligiga ko‘p jihatdan bog‘liq. Yana shu narsa ma’lumki, elektrodning qalinligi qancha katta bo‘lsa, faol massaning foydali ish koeffitsienti

ISSN 3030-3907

shuncha kam bo‘ladi. Akkumulyatorlarning solishtirma xarakteristikalarni yaxshilash uchun salbiy ta’sir etuvchi omillarni taxlil qilish va ularning qiymatlarini kamaytirishni talab etadi.

Akkumulyatorning faol bo‘lagan elementlari tok uzatkichlar, musbat elektrodning tok uzatkichlari bir vaqtning o‘zida mexanik ta’sirlar, yuqori anod potensiali, agressiv muxit va turli xaroratda ishlaydi. Mexanik yuklama asosan, tok uzatkichlarning dastlabki toza qo‘rg‘oshin metalliga qaraganda solishtirma hajmi nisbatan katta bo‘lgan qotishmadan tayyorlanganligi sababli turli tarkiblarning kristallari orasidagi korroziyasi tufayli ular orasida kuchlanish paydo bo‘lishi mumkin.

Bu kuchlanish tok uzatkichlarning uzunligi 5-7% ga ortishiga olib kelishi mumkin, shuningdek faol massaning oqib tushishiga olib keladi. Shu sababli musbat tok uzatkichlar korroziyaga chidamli bo‘lishi bilan birga yuqori mexanik chidamlilikka ham ega bo‘lishi kerak. Bunday natijalar nafaqat tok uzatkichlarning tarkiblariga, balki ularning konstruktiv tuzilishigayam bog‘liq bo‘ladi.

Musbat elektrod va ularning tok uzatkichlari qotishmalari tarkiblari ustida olib borilgan izlanishlar, akkumulyatorlar bo‘yicha olib borilgan ishlarni oladigan bo‘lsak, 2000-2010 yillardagi nashrlarning mos ravishda 25 va 70 % ni tashkil etadi. Qotishma tayyorlashda asosiy e’tibor surma miqdorining kamaytirishga qaratiladi, chunki tarkibdagi surma akkumulyatordan gaz ajralib chiqishini ko‘paytiradi va hizmat ko‘rsatish ishlarini murakkablashtiradi. Shu bilan birga qotishmadagi surma miqdorining meyordan kamayib ketishi esa bir qator salbiy oqibatlarga olib keladi:

1) mexanik mustahkamligi kamayadi.

2) tok uzatkich va faol massa o‘rtasidagi chegarada qarshilik ortib ketadi. Shuning uchun qotishma tarkibidagi surma miqdori kamaytirilsa, uning o‘rnini bosadigan boshqa metall bilan legirlash talab qilinadi. Qo‘rg‘oshin-kalsiyli qotishmalar ham asosan germetik tayyorlanadigan qo‘rg‘oshinli akkumulyatorlarda keng qo‘llaniladi. Qo‘rg‘oshin-kalsiyli akkumulyatorlarning ekspluatatsion xarakteristikalarini oshirish uchun Sn, Cd, Al, Se va shu kabi boshqa metallar bilan legirlashni taklif qilishgan.

O‘tkazilgan ko‘p sonli tadqiqotlarda turli tarkiblar ishlab chiqilgani va ular yaxshi samara berishi taklif qilinashiga qaramay, ko‘pgina tadqiqotchilarning fikri amalda bitta: zamonaviy akkumulyatorlar uchun samarali va istiqbolli qotishmalar Pb-Ca-Sn-Al hamda Pb-Sb-Sn-Se hisoblanadi va ular turli tipdagi va funksiyaga ega qo‘rg‘oshinli akkumulyatorlar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Olimlar tomonidan olib borilgan ko‘pgina ilmiy tadqiqot ishlari elektrod turiga bog‘liq bo‘lgan tok uzatkichlarning konstruksiyasini optimallashtirishga

ISSN 3030-3907

bag‘ishlangan. Qo‘rg‘oshin-kislotali akkumulyatorlarda turli konstruksiyaga, shuningdek ma’lum yuzaga ega bo‘lgan, qoplamali va surkamali elektrodlar qo‘llanilishi ma’lum. Ma’lum yuzaga ega bo‘lgan elektrod plastinalari toza qo‘rg‘oshindan quyish usuli orqali tayyorlanadi. Bu plastinalarda ko‘p sonli kanallari bo‘lgan, qalinligi 10-12 mm bo‘lgan tok uzatkichlari bo‘lib, qo‘rg‘oshinning elektrod bilan kontaktini taxminan 10 martagacha oshiradi, bu esa o‘z navbatida elektrodning zaryadsizlanish hajmini yetarli darajada oshirib beradi. Faol massa quyidagi sxema bo‘yicha shakllanadi: avval qo‘rg‘oshin elektrod yuzasida qo‘rg‘oshin II-oksidi anod qutblanishi usulida shakllanadi, so‘ngra plastinalar zaryadsizlanib, qo‘rg‘oshin II-oksidini nisbatan mustahkamroq bo‘lgan qo‘rg‘oshinga o‘tkazadi.

Yuzali elektrodlarga ega bo‘lgan statsionar akkumulyatorlarning hizmat qilish muddati katta bo‘lgani bilan juda kichik solishtirma xarakteristikaga ega (5-10 Vtch/kg yoki 15-30 Vtch/dm^3). Yuzali elektrodlarga ega bo‘lgan statsionar akkumulyatorlar ba’zi firmalar tomonidan ishlab chiqarilishiga qaramay, hozirgi kunda murakkab, ko‘p mehnat talab qiladigan texnologiya bo‘lganligi va solishtirma xarakteristikalari past bo‘lganligi uchun chegaralangan miqdorda qo‘llaniladi.

Qoplamali elektrodlarda elektrod pastasi kislotaga chidamli mato yoki mayda teshiklardan iborat plenka qoplamaga joylangan bo‘ladi. Qolamani zich to‘ldirish vibrostanokda yoki preslash orqali amalga oshiriladi. Qoplama yon devorlari bilan bir-biriga mahkamlangan mayda tirqishlari bo‘lgan trubkalar yig‘indisidan yasalgan yagona plastinkadan iborat. Qoplamaning trubkalariga tok o‘tishini ta’minlab beruvchi qo‘rg‘oshin-surma qotishmasidan iborat elektrod joylashtiriladi. Faol massa surkalgan manfiy elektrod va qoplamali musbat elektroddan iborat statsionar akkumulyatorlar uzoq muddat (15-20 yil) hizmat qilishi mumkin.

Qoplamali elektrodlar dinamik yuklamalarga (urilish, titrash) chidamli bo‘lib, bunday akkumulyatorlardan seysmik jihatdan faol zonalarda foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday musbat qoplamali konstruksiyadagi elektroddan iborat akkumulyatorlarda faol moddaning oqib tushishi va elektrod panjaralarining korroziyasi past darajada bo‘ladi Qoplamali akkumulyatorlar tayyorlash jarayoni ancha murakkab bo‘lib, maxsus texnologiyalar va murakkab uskunalarni talab etadi, respublikamizdagi korxonalarda hali bunday imkoniyatlar yuq. Ilg‘or mamlakatlarda bunday uskunalar mavjud va yuqori texnik va elektrik xarakteristikaga ega bo‘lgan qoplamali elektrodli akkumulyatorlar keng ko‘lamda ishlab chiqarilmoqda. Masalan, Italiyada qoplamali musbat elektrodga va

ISSN 3030-3907

perforirlangan misdan iborat manfiy elektrodli stratsionar akkumulyator batareyalari ishlab chiqarish yaxshi yo‘lga qo‘yilgan.

Yupqa qoplamali konstruksiyada musbat elektrodga ega bo‘lgan germetik qo‘rg‘oshinli akkumulyator ishlab chiqilgan. Bunda elektrodlarning qalinligini kamaytirish hisobiga ularning sonini oshirish imkoniyati paydo bo‘ladi va bu yupqa qoplamada bo‘lgan faol moddalarning miqdorini yetarlicha ta’minlab beradi.

Eng uzoq muddat hizmat ko‘rsatadigan akkumulyatorlarga yuza elektrodli akkumulyatorlar kiradi, ularning hizmat muddati 20 yildan ortiqni tashkil etadi. Qoplamali elektrodlarga ega bo‘lgan akkumulyatorlar 15-20 yil hizmat qilsa, surkamali elektrodlarga ega bo‘lgan akkumulyatorlar 5-8 yil hizmat qiladi. Surkamali (panjarali) elektrodli akkumulyatorlarda faol massa qo‘rg‘oshin qotishmasidan iborat panjaralarda joylashgan bo‘ladi. Bunday turdagi elektrodlar quyma usulda yoki shtampovka usulida tayyorlanadi. Katta elektr sig‘imiga ega bo‘lgan akkumulyatorlarning bu turdagi elektrodlari shtampovka usulida misdan yoki alyuminiydan tayyorlanadi va ustiga qo‘rg‘oshin qoplanadi. Bunday panjarali elektrodlardan tayyorlangan akkumulyatorlarda qarshilik kam bo‘ladi. Quyma qo‘rg‘oshin qotishmali panjarali elektrodlar misdan yasalgan elektrodlarga almashtirilganda akkumulyatorning solishtirma hajmi va solishtirma energiyasi 20% ga ortadi. Gabarit o‘lchamlari kichik va o‘rtacha akkumulyatorlarning manfiy elektrodi tok uzatkichlarini shtampovka qilingan panjarasimon shaklda qo‘rg‘oshin-kalsiy qotishmasidan tayyorlash tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Deshpande R. Battery Cycle Life Prediction with Coupled Chemical Degradation and Fatigue Mechanics //Journal of The Electrochemical Society-2012-№159- (10)- P. 1730-1738.
2. Bolun Xu., Modeling of Lithium-Ion Battery Degradation for Cell Life Assessment //Article in IEEE Transactions on Smart Grid-2016. June, № 8-P. 118-125.
3. Ning G., White R.E., Popov B.N., generalized cycle life model of rechargeable li-ion batteries // Electrochimica Acta-2006-№10-P. 2012–2022.
4. Safari M., Morcrette M., Teyssot A., Delacourt C. Multimodal physics- based aging model for life prediction of li-ion batteries //Journal of the electrochemical society- 2009- №3 -P. 145–153.
5. Laresgoiti I., Kabitz S., Ecker M., Sauer D. U., “Modeling mechanical degradation in lithiumion batteries during cycling: Solid electrolyte interphase fracture //Journal of Power Sources-2015 - № 30- P. 112–122.

ISSN 3030-3907

6. Bloom I., Cole B.W., Sohn J.J., Jones S.A., Polzin E.G., Battaglia V.S., Henriksen G.L., Motloch C., Richardson R., Unkelhaeuser T. An accelerated calendar and cycle life study of Li-ion cells // Journal. Power Sources - 2001- P. 238–247.

ISSN 3030-3907