

Obsah

Předmluva	7
1. Historie, současnost a perspektivy elektrochemických zdrojů	9
1.1 Historie	9
1.2 Rozdělení elektrochemických zdrojů podle vratnosti chemických reakcí a uložení reagujících látek	11
1.3 Využití elektrochemických zdrojů v současné době	12
1.3.1 Elektrochemické zdroje pro napájení spotřebičů pracujících nezávisle na elektrické rozvodné síti	12
1.3.2 Nouzové zdroje elektrické energie zajišťující provoz, dojde-li k přerušení dodávky proudu z elektrovodné sítě	12
1.3.3 Elektrochemické zdroje pro akumulaci elektrické energie a vyrovnávání výkyvů mezi výrobou a spotřebou elektrické energie	13
1.4 Další vývoj elektrochemických zdrojů	13
2. Základní materiály pro výrobu olověných akumulátorů	17
2.1 Olovo a jeho slitiny	17
2.2 Slitiny olova a antimonu (Pb-Sb)	18
2.3 Slitiny olova a vápníku (Pb-Ca)	19
2.4 Slitiny olova a lithia (Pb-Li)	20
2.5 Vlivy některých dalších kovů na korozní vlastnosti olova a jeho slitin	20
2.6 Materiály pro výrobu aktivních hmot elektrod	22
2.7 Destilovaná (deionizovaná) voda	23
2.8 Elektrolyty olověných akumulátorů	31
2.9 Pomocné chemické materiály zlepšující technické parametry olověných akumulátorů	33
3. Konstrukce olověných akumulátorů	38
3.1 Elektrody olověných akumulátorů	38
3.2 Oddělovače elektrod (separátory)	48
3.3 Článekové nádoby a jejich příslušenství	50
3.4 Víčka článků a baterií	55
3.5 Zátky a ventily	57
3.6 Optické indikátory hladiny elektrolytu v člancích	61
3.7 Díly pro spojování článků	62
3.8 Izolátory článků	65
4. Reakce probíhající v olověných akumulátorech	66
4.1 Chemické reakce a fyzikální změny probíhající na elektrodách	66
4.2 Napětí olověného akumulátoru a potenciály elektrod	70
4.3 Plynování akumulátorů	79

4.4	Elektrický odpor olovených akumulátorů	79
4.5	Kapacita akumulátorů	81
4.6	Účinnost olovených akumulátorů	85
4.7	Samovolné vybíjení	86
4.8	Sulfatace	88
5.	Výběr vhodného typu akumulátoru podle podmínek provozu	91
5.1	Volba mezi akumulatory olovenými a niklo-kadmiovými	91
5.2	Spojování článků v baterie	92
5.3	Druhy provozu akumulátorů se spotřebiči	95
5.4	Hrubé rozdělení nabíjení podle intenzity nabíjecích proudů	98
5.5	Hrubé rozdělení intenzity vybíjení podle vybíjecích proudů	101
5.6	Výpočet kapacity akumulátorové baterie pro napájení telefonních a telegrafních ústředěn, zesilovacích stanic a jiných spotřebičů s podobnou zatěžovací charakteristikou	102
6.	Akumulátorovna	105
6.1	Umístění akumulátorovny	105
6.2	Stavební provedení	105
6.3	Teplota v akumulátorovně	108
6.4	Větrání akumulátorovny	109
6.5	Elektrický rozvod v akumulátorovně	112
6.6	Osvětlení akumulátorovny	113
6.7	Velikost akumulátorovny	113
6.8	Podmínky pro umísťování olovených akumulátorů společně se spotřebiči	114
7.	Pracovní pomůcky a měřicí přístroje pro obsluhu a údržbu akumulátorů	117
7.1	Pomůcky pro doplňování vody a elektrolytu do akumulátorů	117
7.2	Měřidla hustoty a teploty elektrolytu	118
7.3	Pomůcky pro zkoušky vody a kyseliny sírové	120
7.4	Měřidla stejnosměrných napětí a proudů	123
7.5	Měřidla udávající stav vybití (nabití) akumulátorů	123
7.6	Pomůcky k provádění údržby a drobných oprav akumulátorů	126
8.	Provoz a údržba olovených akumulátorů	130
8.1	Uskladnění akumulátorů a jejich dílů	130
8.2	Uvádění nových akumulátorů do činnosti	131
8.3	Počáteční doba provozu a náběh kapacity olovených akumulátorů	136
8.4	Nabíjení	137
8.5	Vybíjení	145
8.6	Doplňování akumulátorů vodou a úprava hustoty elektrolytu	146

8.7 Ochrana vnějších kovových částí akumulátorů proti korozi	151
8.8 Závady vznikající při provozu olověných akumulátorů a jejich odstraňování	154
8.8.1 Zkratky v člancích	154
8.8.2 Sulfatace elektrod	158
8.8.3 Přepólování článků	160
8.8.4 Znečištění elektrolytu	161
8.8.5 Nadměrné nabíjení (přebíjení)	162
8.8.6 Hluboké vybíjení	162
8.8.7 Teploty	162
8.8.8 Odchytky od předepsané hustoty elektrolytu	165
8.8.9 Nízká hladina elektrolytu	166
8.8.10 Pokles kapacity akumulátorů	166
8.8.11 Havárie staničních baterií	166
8.9 Hospodaření s olověným odpadem	167
8.10 Likvidace odpadních elektrolytů	167
9. Základní zkoušky olověných akumulátorů	169
9.1 Kapacitní zkouška	169
9.2 Rychlé vybíjení startovacích akumulátorů	172
9.3 Měření potenciálů elektrod	173
9.4 Měření proudové (ampérhodinové) účinnosti	175
9.5 Měření pracovní (watthodinové) účinnosti	176
9.6 Měření elektrického odporu olověného akumulátoru	176
9.7 Měření izolačního odporu baterie	177
9.8 Chemické kvalitativní zkoušky kyseliny sírové a destilované nebo deionizované vody	180
10. Bezpečnost a hygiena práce	184
10.1 Toxický vliv olova a jeho sloučenin na lidský organismus.	184
10.2 Poleptání a otravy kyselinou sírovou	185
10.3 Toxický vliv čisticích a konzervačních prostředků na lidský organismus	187
10.4 Bezpečnost při práci s akumulátory jako zdrojem elektrické energie	187
10.5 Bezpečnost práce s ohledem na vývoj vodíku v akumulátorech	188
10.6 Požární bezpečnost	189
11. Olověné akumulátory vyráběné v ČSSR a jejich základní parametry	191
11.1 Staniční akumulátory typu J	191
11.2 Telefonní olověné akumulátory typu OE	200
11.3 Osvětlovací akumulátory typu GO 50	203
11.4 Dopravní (trakční) akumulátory typu K	207

11.5 Akumulátory motocyklové typu M, MO a MS	211
11.6 Startovací akumulátory typu N a T	216
12. Usměrňovače	221
12.1 Nabíječe baterií motorových vozidel	225
12.2 Nabíječe dopravních (trakčních) akumulátorů	229
12.3 Nabíječe pro paralelní nebo smíšený provoz	229
12.4 Volba výkonu usměrňovačů pro paralelní provoz	241
13. Československé státní a oborové normy olovených akumulátorů a normy související	242
Použitá literatura	244