



Akumulatory

ulożył prof. M. Pożaryski.

I. Akumulatory ołowiane.

1. *Budowa.* Płyty dodatnie i ujemne — kratowe, (masowe), lub ujemne kratowe, a dodatnie jednolite, w akumulatorach przenośnych bywają dodatnie płyty pancerne z dziurkowanymi rurkami ebonitowymi. Naczynia szklane, drewniane wyłożone ołowiem lub ebonitowe. Izolacja pomiędzy płytami z rurek szklanych, patyczków drewnianych z deseczkami fornieru odpowiednio przygotowanymi, lub z patyczków ebonitowych.

2. *Kwas siarkowy* stosuje się rozcieńczony. W akumulatorach stacyjnych naładowanych, gęstość kwasu wynosi 1,18—1,2, w akumulatorach zaś przenośnych 1,2—1,25 i wyżej. Przy wyładowaniu gęstość maleje o: 0,03 a nawet 0,04 (t. j. o 3 do 4° Baumé). Wartość stopni Baumé: 22° — 1,18; 24° — 1,20; 29° — 1,252. Kwas nie powinien zawierać chloru, zawiesin organicznych, żelaza, arsenu.

3. *Napięcie ogniwa* akumulatorowego przy wyładowaniu stopniowo spada od 2 V do 1,8 V dla akumulatorów o normalnym trzygodzinnym wyładowaniu i od 2 V do 1,75 V dla akumul. o jednogodzinnym wyładowaniu. Powyższe napięcie mamy przy normalnym pełnym prądzie akumulatora przepisany przez wytwórnię.

Przy ładowaniu normalnym prądem, napięcie wzrasta powoli od 2 do 2,3 V, potem szybciej do 2,75 V.

4. *Prąd* największy dopuszczalny podają wytwórnie. Prostowniki do ładowania muszą mieć urządzenia zabezpieczające od chwilowych nadmiernych prądów.

5. *Oporność wewnętrzna* jednego ogniwa akumulatorowego około 0,0015 Ω przy pojemności 100 amperogodziny na 3 godzinne wyładowania. Oporność ta jest odwrotnie proporcjonalna do wielkości ogniwa

6. *Pojemność* — iloczyn natężenia prądu przy wyładowaniu przez czas wyraża się w amperogodzinach. Dla każdego ogniwa akumulatorowego pojemność podaje wytwórnia, zależy ona od prądu wyładowania, patrz tablice akumulatorów Tudora str. 267. Przy niedostatecznym ładowaniu, skutkiem sulfatacji głównie płyt dodatnich, pojemność maleje.

Poprawia się akumulator, przez ładowanie słabym prądem z przerwami w ciągu 3 do 5 dni.

7. *Sprawność* wyraża się dwojako: 1) jako stosunek otrzymanych do włączonych amperogodzin — wynosi około 90%; 2) jako stosunek otrzymanych i włączonych kilowatogodzin 75% dla akumulatorów z 3 godzinnym wyładowaniem i 70% dla akumulatorów z jednogodzinnym wyładowaniem.

Przy szybkim częściowym ładowaniu i wyładowaniu na przemian bez przerw, sprawność jest większa.

8. *Wybór typu*. Wytwórnie wyrabiają akumulatory stacyjne dwóch rodzajów: 1) na najkrótsze wyładowanie 3-godzinne i 2) na najkrótsze wyładowanie jednogodzinne. Pierwsze stosują się jako pomocnicze i zastępcze źródła prądu, drugie jako baterje wyrównawcze (buforowe).

Pojemność poszczególnego ogniwa w baterji dobiera się podług potrzebnej ilości amperogodzin wyładowania i największego prądu.

Liczba akumulatorowych ogniw w baterjach stacyjnych; połączonych w szereg.

Napięcie baterji przy wyładowaniu	Liczba wszystkich ogniw	L i c z b a o g n i w	
		w podwójnej ładownicy	w pojedynczej ładownicy
65 V	36	12	5
110 V	60	20	8
220 V	120	40	16
550 V	300	100	40

Baterje do samochodów z silnikiem spalinowym są specjalnej konstrukcji i bywają tak zwane 6 woltowe z 3 ogniw i 12 woltowe z 6 ogniw połączonych w szereg. Pojemność zależy od budowy wozu i bywa od 30 do 150 amperogodzin.

Kilka typów akumulatorów stacyjnych podajemy w tablicy.

Ogniwa akumulatorowe fir. Tudor w nacz. szklanych.

Typ		Wyla- dow. godz.	Po- jem- ność w Ah	Największy		Ciężar ogniwa bezkwasu bez opak. z opak. kg	Ciężar kwasu na 1 ogniw. kg	Wymiary ze- wnętrz. na- czynia dłu- gość, szer- okość, wyso- kość mm
				ładow.	wyład.			
JS	1	1	19	9	19	8,5	4,5	80
		2	22		11			
J		3	27		9			
		5	30		7			
	7,5	33	4,5	13,5			215	
	10	36	3,5					295
JS	2	1	37	18	37	14	7,5	130
		2	44		22			
J		3	54		18			
		5	60		22			
	7,5	66	9	21			215	
	10	73	7,5					295
JS	3	1	55	27	55	18,5	10,5	180
		2	66		33			
J		3	81		27			
		5	90		18			
	7,5	99	13,5	28			215	
	10	109	11					295
JS	4	1	74	36	74	24	13	215
		2	89		45			
J		3	108		36			
		5	120		24			
	7,5	138	17,5	35			230	
	10	145	14,5					295
JS	5	1	93	45	93	28	12,5	215
		2	111		56			
J		3	135		45			
		5	150		30			
	7,5	166	22	40			215	
	10	181	18					230
JS	6	1	111	54	111	32	16,5	215
		2	133		66			
J		3	162		54			
		5	180		36			
	7,5	199	26,5	47			165	
	10	218	22					530
JS	8	1	148	72	148	42	19,5	215
		2	177		89			
J		3	216		72			
		5	240		48			
	7,5	265	35,5	59			200	
	10	290	29					530
JS	10	1	185	90	185	50	23	215
		2	321		111			
J		3	270		90			
		5	300		60			
	7,5	331	44	70			240	
	10	363	36,5					530

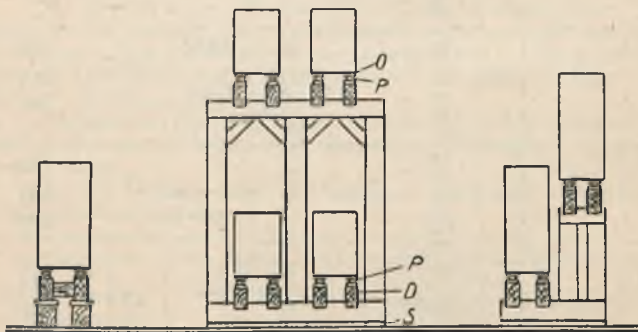
W cenniku znajdujemy typy tego rodzaju do 1332 amperów. Poza tem są jeszcze stacyjne *T. KLA — KLC* od 16 : 48 *A h* przy 10 godz. wyład.

Dla wózków *T. GO 39/I* i *GO 39/X* 28,5 : 258 *A h* przy 10 godz. wyład. i *T. Ky* o pojemności 53 : 400 *A h* przy 5 godz. wyład.

Dla lokomotyw *TJ 100*, *J 150*, *GC 185* i *GC 235* w ebo-
nicie 83 + 1160 *A h* przy 10 godz. wyład. Akumulatory samo-
chodowe 6 woltowe o pojemności 45 — 120 *A h* i 12 woltowe
30 : 105 *A h*. Podobne akumulatory wyrabia firma „Petea”.

Orientacyjne ceny dla ogniwi akumulatorowych stacyjnych
bez kwasu i montażu przy pojemności 30 + 378 *A h* dla 3 godz.
wyład. wynoszą 1,5 : 0,9 złot. na amperogodzinę i ogniwo.

9. *Ustawienie* bywa w jeden szereg lub piętrowe. Rys. 1.
Podłoga asfaltowana. Przy wysokich napięciach chodniki
drewniane izolowane*).



Rys. 1.

Ustawienie baterji akumulatorów. O — podkładka ołowiana; P — izolator porce-
lanowy; D — podkład drewniany; S — płytka szklana.

10. *Obsługa*. Nie przekraczać dopuszczalnego prądu, ład-
dować do silnego gazowania, potem prąd zmniejszyć do 0,1
nawieks. dozwołon. prądu na 15 — do 40 min. Nie zostawiać
baterji wyładowanej. Usuwać zwarcia płyt. Dolewać wodę de-
stylowaną*).

11. *Trwałość* płyt dodatnich akumul. stacyjnych normal-
nie 7 lat.

II. Akumulatory zasadowe.

1. *Budowa*. Płyty z niklowanej blachy żelaznej, dodat-
nia i ujemna ma puszki dziurkowane z tlenkami metali albo

*) Szczegóły patrz Przep. bud. i ruchu S.E.P. 1932 r.

ujemna puszki, a dodatnia rurki. Stosują się na plusie głównie tlenki niklu na minusie tlenki żelaza lub tlenki kadmu.

2. *Elektrolit* roztwór wodzianu potasu 21% wypełnia naczynie zamknięte od dostępu powietrza. Gęstość roztworu praktycznie nie ulega zmianie.

3. *Napięcie* przy wyładowaniu zwykłym dla akumul. niklowo-żelaznych i niklowo-kadmowych te same od 1,4 do 1,0 V na jedno ogniwo. Przy szybkim wyładowaniu do 0,8 V. Przy ładowaniu akumul. niklowo żelaznych napięcie szybko wzrasta od 1,6 V do 1,68, potem wolno do 1,7 i wkońcu prędko do 1,8 V.

Przy ładowaniu akumul. niklowo kadmowych napięcie stopniowo wzrasta od 1,4 V do 1,55 V i potem prędko do 1,82 V. Akumul. niklowokadmowe przy ładowaniu mniej gazują.

4. *Prąd* jest ograniczony tylko nadmiernym rozgrzewaniem się akumulatorów. Unikać temperatur powyżej 45°.

5. *Oporność wewnętrzna* wynosi np. około 0,0024 Ω dla pewnego akumulatora niklowo żelaznego o pojemności 225 amperogodzin. Oporność ta jest odwrotnie proporcjonalna do pojemności.

6. *Pojemność* przy szybkim wyładowaniu jest o 20% mniejsza niż przy powolnym.

7. *Sprawność* na amperogodziny 75% na kilowatogodziny 55 do 60%.

8. *Wybór typu*. Są akumulatory o normalnym oporze wewnętrznym dla powolnego wyładowania i o małym oporze wewnętrznym dla wyładowania szybkiego silnymi prądami np. do wozów elektrycznych.

Ogniwa akumulatorowe firmy „Nife” o normalnym oporze wewnętrznym.

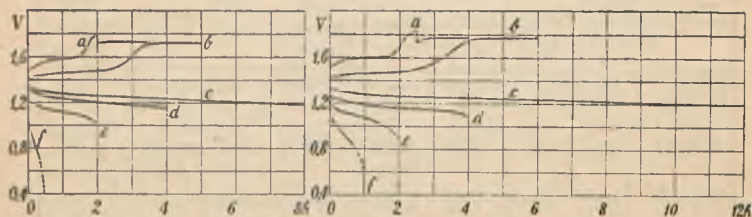
Typ	Pojemność amp. godz. przy 8 g. wyl.	Wymiary			Wysok. bolc. biegun. mm	Waga kg.	Elektrolit litr.	Prąd ładowania amp.
		Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm				
PE-6	60	45	128	a/— b/300	29	a/— b/3,95	a/— b/0,85	15
PE-8	80	45	128	a/300 b/340	29	a/4,1 b/4,6	a/0,70 b/0,90	20
P-10	100	52	128	a/300 b/340	29	a/4,7 b/5,3	a/0,75 b/0,95	25
P-12	120	64	128	a/300 b/340	34	a/5,7 b/6,5	a/0,90 b/1,15	30

i t. d. do 390 amperogodzin.

Ogniwa firmy „Nife” o małym oporze wewnętrznym dla wózków elektrycznych i lokomotyw kopalnianych i t. p. są do 500 amp. godzin. przykład:

Typ	Pojemność amp. godz. przy 4 g. wyład.	Wymiary			Wysok. bolc. bieg. mm	Waga kg	Ele- ktrolit litr.	Prąd łado- wania amp.
		długość mm	szer. mm	Wysokość mm				
KC-4	40	35	105	260	29	2,3	0,35	12
KC-6	60	45	105	320	29	3,8	0,50	18
KC-8	80	45	128	340	34	4,7	0,70	24
KC-10	100	55	128	340	34	5,8	0,95	29
KC-11	115	65	128	340	34	6,5	1,15	34
KC-14	145	65	128	410	34	8,2	1,40	43

Odmiany a i b różnią się tylko wysokością i stosują się odpowiednio do pomieszczenia, przeznaczonego na ustawienie baterji. Oporność wewnętrzna ogniów firmy Nife wynosi $\frac{0,3}{C}$ dla ogniów o oporze normalnym i $\frac{0,18}{C}$ dla ogniów o oporze małym, tu C — oznacza pojemność akumulatorowego ogniwa.



Rys. 2.

Wykresy zmienności napięcia w zależności od czasu ładowania i wyładowania podane na rys. 2. Lewy wykres stosuje się do akumulatorów o małym oporze wewnętrznym, a prawy do

akumulatorów o normalnym oporze wewnętrznym podane na rys. 2. *a* — przyspieszone ładowanie, *b* — normalne ładowanie. Dla lewego wykresu: — *c* — wyładowanie 8 godz., *d* — 4 godz., *e* — 2 godz. i *f* — 0,5 godz.

Dla prawego wykresu:

c — wyładowanie 12 godz., *d* 4 godz., *e* — 2 godz., *f* — 1 godzina.

9. *Ustawienie* baterji powinno być tego rodzaju, aby poszczególne skrzynki od siebie i od ziemi były dobrze izolowane za pomocą odpowiednich ebonitowych wkładek.

10. *Obsługa.* Ładować można do 2 godzin prądem dwa razy większym od normalnego, dalej normalnym. Pilnować gęstości roztworu od 1,17 do 1,19, oraz pokrycia płyt na 5 mm — a także szczelności korków. Dolewać wodę destylowaną co 6 do 8 tyg. Pozostawienie akumulatora w stanie wyładowanym nie szkodzi. Po 1½ roku wymienić roztwór.

11. *Próby* akumulatorów dokonywa się zazwyczaj na pojemność i sprawność.

BIBLIOGRAFJA.

1. Dr. W. Bermbach. — Die Akkumulatoren 1929 r.
 2. M. Bütner. — Die Beleuchtung von Eisenbahn—Personenwagen 1930.
 3. M. Kammerhoff. — Der Edison akkumulator 1910 r.
-