

# Elektrická výzbroj motorových vozidel (2. část)

## Startovací baterie (1)

prof. Ing. František Vlk, DrSc.

### Úvod

Akumulátor je velmi důležitou komponentou celého el. systému motorového vozidla. Elektrický proud vzniká přeměnou některé formy energie na energii elektrickou. U motorových vozidel jde o přeměnu části mechanické energie produkované motorem prostřednictvím zařízení zvaného alternátor. U těchto vozidel se používají jednak chemické zdroje – akumulátory, jednak točivé zdroje – alternátory. Chemický a točivý zdroj vzájemně spolupracují.

### Při funkci elektrické sítě se rozlišují dva základní stavy:

1. Motor je v chodu a alternátor dobíjí baterii a napájí elektrickým proudem zapalování a všechny zapnuté elektrické spotřebiče. Regulátor napětí rozděluje proud alternátoru na dobíjecí, který teče do baterie, a na napájecí, který teče do ostatních spotřebičů.
2. Motor, a tedy i alternátor, stojí. Regulátor napětí uzavírá cestu k alternátoru a vede proud z baterie do zapnutých elektrospotřebičů.

Vzhledem k tomu, že elektrickou energii je třeba akumulovat, používá se u motorových vozidel proud stejnosměrný. Jmenovitá napětí jsou stanovena na hodnoty 6 V u malých motocyklů a skútrů, 12 a 24 V u ostatních motorových vozidel. Typickým znakem elektrické instalace na motorovém vozidle je připojení spotřebičů ke zdroji jedním izolovaným vodičem; druhý vodič je nahrazen kovovou kostrou vozidla. Tím se celá instalace zjednoduší, a navíc se sníží cena i hmotnost. V současné době je s kostrou vozidla spojen záporný pól zdrojů.

Základními technickými parametry akumulátoru jsou jeho napětí, kapacita a hmotnost. Nestačí-li při malých otáčkách motoru výkon alternátoru k napájení elektrické sítě (např. je zapnuto mnoho silných spotřebičů), musí alternátoru vypomoci baterie. Z tohoto důvodu při poklesu napětí zapíná regulátor napětí do sítě i baterii. Regulátor zapíná baterii i v případě, že motor stojí a je zapnuté zapalování, světla, houkačka apod. Nejvíce se využívá baterie při startování motoru, protože musí napájet startér, který je největším spotřebičem v motorovém vozidle.

Kolik elektrické energie je baterie schopna pojmout, se vyjadřuje její kapacitou. Kapaci-

ta baterie se udává v jednotkách ampérhodiny (A·h). To znamená, že baterie s kapacitou 10 A·h je schopna dodávat proud o velikosti 0,5 A po dobu 20 h, a naproti tomu, např. při startování motoru, po dobu 10 s proud 40 až 50 A, a to někdy i víckrát než jednou za sebou. Starší nebo nedostatečně udržovaná ba-



terie však takové výkony nezvládne, protože její kapacita je značně snížena.

U motorových vozidel jsou také vysokonapěťová elektrická zařízení – např. k vytvoření jiskry na zapalovací svíčke je nutné napětí až 10 000 V. Toto vysoké napětí je však třeba pouze po velmi krátký okamžik, během něhož teče jen nepatrný proud.

### Olověné akumulátory

Pro motorová vozidla se používají převážně olověné akumulátory s kyselým elektrolytem. Každý článek tvoří soustava mřížkových olověných desek záporné a kladné polarity, vzájemně od sebe oddělených tzv. separátory, které zamezují přímému dotyku sousedních desek. Desky jsou v nádobě z plastu nebo tvrzené pryže ponořeny do zředěné kyseliny sírové, která tvoří elektrolyt.

Elektrody jsou provedeny jako mřížky odlité z olova, legovaného různými přísadami, zejména antimonem (tvrdé olovo). Přísady se používá rovněž pro zvýšení chemické odolnosti a vazby s činnou hmotou. Mřížka slouží jako nosič činné hmoty. Základní tvar je zvolen tak, aby činný materiál byl pevně zachycen s co nejlepším elektrickým stykem a neodpadával při provozních vibracích a při pnutí, která vznikají objemovými změnami činných hmot při nabíjení a vybíjení.

Desky jsou kladné a záporné. Vyrábějí se ve standardních velikostech a pro odstupňování výkonů se paralelně spojují do desko-

vých sad, které jsou rovněž kladné a záporné. Jednotlivé desky jsou vzájemně spojeny pólovými můstky. Kladné a záporné sady jsou do sebe zasunuty tak, že kladné a záporné desky se vzájemně střídají a tvoří článek. Záporná sada má vždy o jednu desku víc – tzn., že vnější desky jsou vždy záporné.

Složení činné hmoty ve stavu připraveném k zalisování do mřížek bývá různé. Zpravidla jde o směsi vyšších oxidů olova a jiných látek, které se v aktivní hmotě vytvoří až po formování elektrickým proudem, které následuje po nalisování aktivní hmoty do desek a jejím vytvrzení. Důležité jsou i chemicky indiferentní přísady, které se do směsi přidávají pro zvětšení mechanické pevnosti, vodivosti a pórovitosti.

U nabitého akumulátoru je základní složení činné (aktivní) hmoty toto:

- kladné desky – oxid olovičitý  $PbO_2$ , který má tmavohnědou barvu a poměrně malou soudržnost (z tohoto důvodu je životnost kladných desek menší než desek záporných),



- záporné desky – čisté houbovitě olovo  $Pb$ , které má barvu šedou.

Při vybíjení se mění na olovo sírnaté  $PbSO_4$ .

Jako elektrolyt se používá u olověných akumulátorů kyselina sírová ( $H_2SO_4$ ) zředěná na předepsanou hustotu destilovanou vodou. Hustota elektrolytu se udává v  $kg \cdot dm^{-3}$  nebo v  $g \cdot cm^{-3}$ . V našich klimatických podmínkách se předepisuje měrná hustota v rozmezí 1,26 až 1,28  $g \cdot cm^{-3}$  (např. pro tropy je to 1,23  $g \cdot cm^{-3}$ ).

Největší vodivost má elektrolyt o hustotě 1,2 až 1,22  $g \cdot cm^{-3}$ , provozní stavy se pohybují okolo této hodnoty. Zvětšení hustoty elektrolytu má za následek zvýšení svorkového napětí i kapacity akumulátoru, ale při překročení meze 1,28  $g \cdot cm^{-3}$  hrozí nebezpečí napadání desek kyselinou.

(pokračování)