

tej medzery trojžilový vodič 7. Vodiče rozdělíme, skrútime obnažené konce, vytvoríme očká a prespájujeme cínom. Stredný vodič priskrutkujeme medzi dve mosadzné podložky a perovú zabezpečovaciu podložku k páke pomocou mosadznej skrutky 6 (M4) do pripraveného závitového otvoru. Dva krajné vodiče priskrutkujeme k svorkám vypínača 3. Potom tlačidlo vypínač vložíme do rukoväti, pri-

čom súčasne vyťahujeme trojžilový vodič z medzery. Napokon zaistíme tlačidlo skrutkou 4, na páku s vodičom navlečíme izolačnú hadičku 8 a na rukoväť gumovú hadicu 5. Takto upravenú páku priskrutkujeme nazad k stojanu. Je samozrejmé, že počas montáže dbáme, aby izolačné vzdialenosti medzi koncami vodičov a kostrou boli všade dostatočné. Elektrickú inštaláciu urobíme podľa

**obr. 2.** Do zásuvky zasunieme zástrčku ručnej vŕtačky a zapneme vypínač. Zástrčku pripojíme k sieti.

Po skončení inštalácie pred pripojením na sieť najprv overíme správnosť zapojenia baterkovou skúšačkou. Na zvýšenie bezpečnosti odporúčame stojan vŕtačky uzemniť vodičom dostatočného prierezu na vodovodné potrubie.

Z.B.

## JEŠTĚ KE KYSLÍKOVODÍKOVÉ SVÁŘEČCE

Svářečka, jejíž stavbu jsme postupně popsali v USS č. 43, 44 a 45 patří bezesporu k nejpozoruhodnějším konstrukcím, které jsme kdy uveřejnili. Autor i my jsme si ovšem vědomi, že tento typ svářečky umožňuje další progresivní vývoj směrem jak ke zvýšení výkonu, tak i ke zjednodušení samého přístroje a jeho ovládání. Tím, že jsme konstrukci v jejím současném stavu uveřejnili, jsme však umožnili, aby se jejího dalšího vývoje zúčastnily tisíce kutilů, které konstrukce inspirovala k rozvinutí vlastního tvůrčího úsilí. Zprávy, které postupně dostáváme, jasně ukazují, že tento tisícový konstruktérský tým už začal produkovat nové nápady s využitím individuálních zkušeností a znalostí z mnoha oborů. Proto věříme, že po shromáždění a optimalizaci těchto individuálních zlepšení vznikne konstrukce, která v malovýrobních a kutilských podmínkách výhodně nahradí tradiční plynové svařovací soupravy. Miloslavu Zelinkovi pak patří nesporná zásluha, že k tomuto vývoji položil solidní základy a ukázal i některé principy řešení pro svářečky dalších generací.

Pro čtenáře i pro nás bylo velmi cenné, že s. Zelinka obětavě radil stovkám kutilů, kteří se na redakci obrátili. Získal tím mnoho poznatků o tom, co v návodu nebylo úplně jasné a na základě těchto poznatků napsal následující dodatek k publikovanému návodu. Napřed však ještě opravy chyb, které se v návodu vyskytly.

**V čísle 43:** Na **obr. 1** je nesprávně zakreslena vztažná čára pos. 5 — má vést k manometru. Mikrospínač 5.15a nekontroluje, ale při uzavření vývodu plynu na svařovacím hořáku se zvýší tlak v rozvodu na **max.** 90 kPa a přístroj se

Ještě předtím, než doplním publikovaný návod dalšími podrobnostmi, chci se čtenářům omluvit za chybné tvrzení v USS č. 43 (str. 54), kde jsem doporučoval použít pojistky proti zpětnému šlehnutí plamene ze svařovací rukojeti U5P. V dubnu 1983 jsem měl možnost osobně se přesvědčit, že pojistka ze svařovací rukojeti U5P má stejné provedení jako pojistka PH2 (je pouze rozměrově menší). V obou pojiskách se však nenachází sintrovaný materiál, a proto jsou jako pojistky proti zpětnému šlehnutí plamene pro kyslíkovodíkový přístroj zcela nevhodné. Do určeného prostoru se však dá sintrovaný nebo keramický materiál vhodně umístit. Čtenářům se omlouvám za nesprávný údaj, který jsem

převzal z knihy „Kvalifikační příručka svářeče plamenem a paliče“ autora R. Krňáka. Na str. 158 uvedené příručky je napsáno, že zmíněná pojistka má sintrovaný materiál.

A nyní k jednotlivým konstrukčním dílům.

### ELEKTROLYZÉRY

**Elektrody.** Navržená tloušťka ocelových elektrod 0,3 mm je optimální. Každá další desetina navíc představuje zvýšení hmotnosti asi o 1,2 kg. Další důvod pro dodržení této tloušťky materiálu je i ten, že elektrody by měly být poddajné, aby šly dobře stahovat s PVC kroužky a aby tak těsnost elektrolyzérů byla dokonalá. Proto není možné použít na elektrody plech až 1 mm tlustý. Plech o tloušťce

vypne. Naopak otevřeme-li na svařovacím hořáku vývod plynu, tlak v rozvodu poklesne a přes mikrospínač se přístroj opět zapne.

U dílu 1.13 (**obr. 8**, str. 56) je nutno zvětšit otvory pro vývody z elektrolyzérů na  $\varnothing 2,5$  (místo  $\varnothing 2$ ), protože těmito otvory prochází i elektrolyt (někdy).

Na str. 59 je chybně uvedeno procento koncentrace elektrolytu. Rozpustíme-li — jak je uvedeno — 2 kg KOH ve 3 l destilované vody, jde o roztok čtyřicetiprocentní. Tento roztok je již daleko za vrcholem vodivostní křivky, když vodivost elektrolytu opět klesá. To má podstatný vliv na zvýšený výkon obou plynů při nižším oteplování elektrolytu za stejnou jednotku elektrického výkonu. Dosáhne se tím vyšší produkce plynu na úkor oteplování elektrolytu. To má také při použití PVC kroužků zásadní význam.

**V čísle 44:** Na str. 56 (sestava slučkovacího dílu, **řez B-B**) jsou otvory pro přichycení tyčky 2.24 na mikrospínač zakresleny správně. V samotném tělese plováku 2.2 na str. 57 chybě.

Na str. 57 není zakótována hloubka závitů u poz. 2.2, která je M5×17 mm.

Na str. 59 poz. 4.1 — spodní kuželový otvor — je chybně okótován  $\varnothing 3,7$  mm. Správně má být uveden  $\varnothing 3,9$  mm, jinak by se kulička zasekávala.

V rozpisce materiálu na str. 62 byla zaměněna čísla u poz. 2.9 šroub z mosazi — správně mají být uvedeny 4 kusy, u poz. 2.10 plovák z oceli — správně má být uveden 1 kus.

Za tyto nedostatky se čtenářům omlouváme. Redakce

0,4 až 0,5 mm by ještě mohl vyhovovat.

Ocelové nepokovené elektrody tloušťky 0,3 mm zhotovené z materiálu třídy 11 320 vydrží při amatérském využití asi pět let. Sám je také používám. Po této době je nutné elektrolyzéry rozebrat, elektrody vyměnit, znovu sestavit a naplnit čerstvým elektrolytem. To píši pro ty, kteří nemají možnost elektrody poniklovat. Ten, kdo bude přístroj používat často, by však elektrody měl poniklovat. Pojem často — znamená v průměru více než dvě hodiny měsíčně při zapojení na střední výkon.

Životnost elektrod ovlivňuje mimo jiné i obsah chlóru ve vodě, zvolený druh materiálu a jiné faktory. Pro výro-

bu elektrod se zásadně nehodí měď, mosaz, hliník, bronz, zinek ap. Ani železo pro elektrody nemůže být těmito kovy pokoveny. Jediným vhodným materiálem pro výrobu elektrod je tedy ocel (železo) a nikl. Vůbec nejlepší je jednostranně poniklovaná ocel s vrstvou niklu tlustou nejméně 20 mikronů, kde plus pól spojíme s poniklovanou stranou (tam se vyvíjí kyslík) a mínus pól s ocelovou stranou (tam se vyvíjí vodík). Oboustranně poniklované elektrody také nejsou vhodné — po čase se na vodíkové straně začne nikl odlupovat, což má pak za následek postupné ucpávání průchozích kanálků a následnou havarii svářečky. Odloupený nikl může navíc způsobovat elektrické zkraty mezi sousedícími elektrodami, což může přivodit i výbuch.

Při nepokovených elektrodách nezáleží na tom, kde zapojíme plus nebo mínus pól. Na pokovených elektrodách musíme uvedené zapojení dodržet.

Mnoho dotazů se týkalo způsobu, jak niklovat jednu stranu elektrody. Je samozřejmě možné natřít jednu stranu ochranným lakem nebo barvou, opatřit voskem, tmelem ap. Jiným způsobem je spojení dvou plechů k sobě pomocí elektrické bodovačky (např. čtverce 125×125 mm, obdélníky 125×500 mm ap.). Spojovací body mohou být od sebe vzdáleny asi 5 cm. Spojení tedy nemusí být vodotěsné. Pak materiál pomědíme a poté poniklujeme jako bychom měli jen jeden plech. Přitom niklovat není nutné tzv. lesklým niklem. Naopak, čím matnější a hrubší povrch dosáhneme, tím lépe. Proto také elektrody neleštíme. Niklování nelze nahradit chromováním, doporučit nelze ani použití chemického přípravku Niklík K (poniklování elektrod by stálo asi 2000 Kčs).

Pojem „hrubší povrch“ v tomto případě znamená, že elektrody po poniklování nemusí být lesklé jako zrcadlo, ale zcela postačuje matný povrch. Proto také poniklování provádíme bez leskutvorných přísad. Tím se povrch zvětší proti geometrickému povrchu a to má příznivý vliv na vývin plynu. Samozřejmě, že povrch elektrod nesmí být hrubě poškrábán nebo mít rysy od rýsovací jehly atp.

Po poniklování odbrousíme spojovací body na elektrické brusce a plechy oddělíme. Pak zhotovíme elektródy podle návodu.

Mnoho dotazů se týká možnosti použití nerezového materiálu třídy 17 na výrobu elektrod. Osobně mám velmi omezený přístup k tomuto mate-

riálu, a proto nemohu podat vyčerpávající odpověď. Přesto však mohu tvrdit, že pro výrobu elektrod jsou zcela nevhodné chromové materiály. Vhodné jsou chromniklové oceli, to jsou oceli, které mají číslo třídy vyšší než 17 240. Vyzkoušel jsem výborné vlastnosti materiálu třídy 17 241 a třídy 17 246. Elektrody zhotovené z tohoto materiálu jsou však drahé. Pokud jde o životnost, lze elektrody zhotovené z tohoto materiálu zařadit asi do prostřed mezi nepokovené a pokovené elektrody ocelové. Životnost elektrod vyrobených z plechu 0,3 mm tlustého poniklovaných vrstvou niklu 30 mikronů tlustou, je přes 1000 provozních hodin.

**Kroužky.** Trubka ČSN 64 3212 z PVC Ø 110/Ø 100 mm se nedá běžně koupit v Technomatu. Dá se však získat třeba tak, že si řeknete o zbytky trubek, které vznikají při pokládání tohoto potrubí do země. Pro zhotovení kroužků širokých 7 mm stačí i nejmenší zbytky. Zejména vodohospodáři a plynáři tyto trubky používají.

Tenkostěnnou trubku tlustou asi 3 mm nedoporučuji použít pro provozní tlak 100 kPa. Tloušťka kroužků 7 mm uváděná v popisu není kritická. Lze se odklonit o ± 1 mm bez vážnějších potíží.

Za nevhodnou považuji rovněž trubku z polyetylenu. Tento materiál má asi třikrát větší tepelnou roztažnost, i když tepelnou odolnost má větší. Kroužky ze silonu nebudou rovněž vyhovovat. Při sestavě elektrolyzérů totiž není použito žádné lepidlo nebo tmel. Vždyť samotné PVC se také používá na těsnění. Těsnosti se dosáhne zrcadlově lesklým povrchem kroužků — jejich bočních hran a dokonale hladkostí elektrod.

Po sestavení elektrolyzérů musíme měřením zjistit, zda mezi krajními elektrodami a svorníky není vodivé elektrické spojení. Jestliže ano, musíme odstranit příčinu.

**Tlakovou zkoušku** elektrolyzérů provedeme tlakem, který je dvakrát větší než tlak provozní — tedy 200 kPa. K tomu nejlépe poslouží koupací vana, kterou naplníme vodou, položíme do ní elektrolyzér a plníme tlakovým vzduchem až do tlaku 200 kPa. Unikající mikroskopické bublinky nejsou na závadu, zacelí se postupně samy elektrolytem. Uchází-li vzduch ve větších bublinkách, musíme závadu odstranit. Někdy stačí více stáhnout svorníky, jindy musíme elektrolyzér rozebrat a vyměnit vadný kroužek nebo elektrodu.

Vzhledem k použitému materiálu (PVC) a k dovolenému maximálnímu ohřevu na 40 °C nemůžeme se svářečkou pracovat — zejména v letním období — dlouhou dobu. Proto ten, kdo hodlá svářet delší dobu a nepřetržitě, použije větší elektrody tak, aby přečínaly kroužky; plocha, o kterou elektroda kroužky přečíná, je chladičí plochou. Účinnost chlazení lze ještě zvýšit použitím ventilátoru.

K výrobě bočnic elektrolyzérů lze kromě PVC použít také silon nebo silamid. Zadní bočnice 1.2 lze zhotovit i z textgumoidu. Izolační trubice 1.30 je tzv. bužírka.

**Náplň.** Místo hydroxidu draselného (KOH) lze použít hydroxid sodný (NaOH), ale jen 20 % roztok, protože je vodivější. Má však vyšší tenzi páry.

### SLUČOVACÍ DÍL

Na těleso ventilu 2.1 a plováku 2.2 můžeme místo alkalického polyamidu (ČSN 64 3610) použít i silon nebo silamid.

Trubku 2.5 je možné zhotovit i z ocelové nebo nerezové trubky.

Petex je netkaná textilie. Je to vláknitý umělý materiál, který se dává pod linoleum a koberce. Pro svářečku stačí 0,25 m (1 m stojí 19 Kčs). Do trubky 2.5 přijde asi 80 kroužků z Petexu.

Různá těsnění se dají snadno zhotovit z vyřazených umělých nádob apod. Ty jsou vyrobeny převážně z polyetylenu.

Vypouštění elektrolytu z plovákové komory se děje příležitostně. To jen když se elektrolyt v plovákové komoře nahromadí. Hodně záleží na tom, jak s přístrojem zacházíme.

Přetlakový ventil má svůj význam, neboť zajišťuje vyšší účinnost elektrolyzy a také částečně omezuje vniknutí elektrolytu do rozvodu. I když někteří kutilové zvolí trochu jiné provedení, než které nabízím já, přetlakový ventil by však z konstrukce vypustit neměli.

### BUTANOVÝ ROZVOD

Solenoidový ventil 3.15 typu VPA 1404 se již nevyrábí. Lze ho však nahradit jakýmkoli jiným menším typem na napětí 220 V a jmenovitý tlak nejméně 500 kPa. Doporučuji např. typ 2 VE 4D — 220 V. Přechody a redukce si pak každý musí přizpůsobit použitému typu solenoidového ventilu.

Propan-butanový ventil 3.14 typu 2157 by měl být běžně ke koupi v prodejnách železářství. Používá se k 1 a 2 kg lahvím na PB a stojí 42 Kčs.

Z dopisů čtenářů vyplývá, že by svářečku někteří raději využívali k vyšším výkonům. V tom případě použítá aerosolová nádobka na butan nestačí



a relativně brzo „zmrzne“. Proto sváříme-li tlustší materiály (nebo slabší, ale po delší dobu), použijeme buď větší nádobku na butan s dvojnásobným obsahem plynu (180 g), nebo větší tlakovou nádobu na propan-butan. Hmotnost náplně plynu v těchto nádobách je 0,38; 1; 2; 10 a 33 kg.

Zcela jiné řešení, než které bylo publikováno ve sbornících USS, je použití rukojeti k autogennímu svařování se dvěma hadicemi; jednou hadicí vedeme plyn — kyslík s vodíkem a druhou butan nebo propan-butan (viz schéma). Toto řešení částečně zjednodušuje svářečku, protože odpadá solenoidový ventil a další problémy s tím spojené. Výhoda tohoto řešení je i v tom, že plyn se přidává přetlakem přes redukční ventil a svářeč tak má možnost měnit míscí poměr přímo na rukojeti hořáku, kde si může nastavit jak neutrální, tak i redukční či oxidační plamen.

Ve schématu značí 10 přívod elektrického proudu do elektrolyzáru 1, kde se vyvíjí kyslík a vodík. Ten se přivádí společně první hadicí 2 do rukojeti 3 svařovacího hořáku a prvním regulačním kolečkem 4 se vpouští nebo uzavírá vstupující plyn do hořáku 5. Tento plyn se obohacuje z tlakové nádoby 6 zkapařeným topným plynem butanem nebo propan-butanem přes redukční ventil 7 a druhou hadicí 8 do rukojeti 3 svařovacího hořáku, kde se druhým regulačním kolečkem 9 nastavuje optimální poměr mísení plynů, vhodný k různým svářečským a podobným pracím. Je také bezpodmínečně nutné zařadit za držadlo svařovacího hořáku pojistku proti zpětnému šlehnutí plamene 11. Tuto pojistku můžeme umístit buď za držadlo rukojeti svařovacího hořáku, nebo využijeme prostor, kde byl původně injektor, který nyní nepotřebujeme, a místo toho tam vložíme sintrovaný nebo keramický materiál.

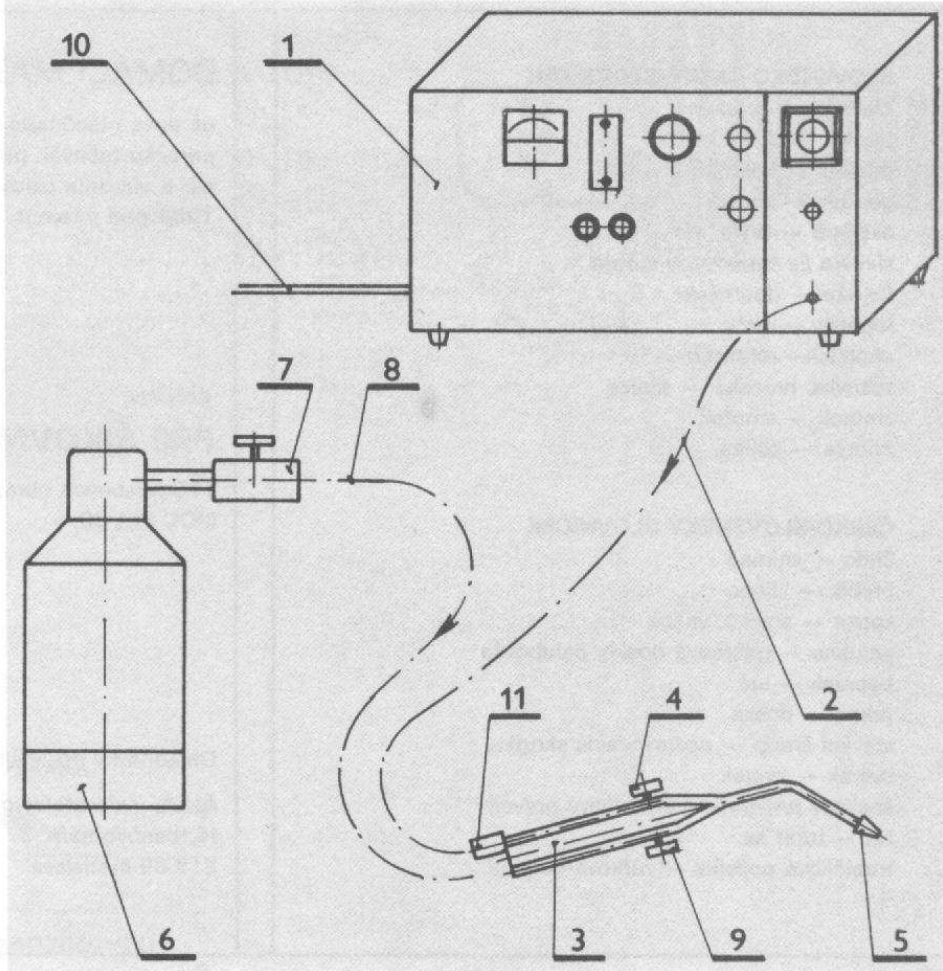
V této souvislosti chci také upozornit, že do hliníkových nádobek nelze přepouštět propan-butan, ale jen butan, který má menší tlak při dané teplotě.

#### PRŮTOKOMĚR

Kuličku 4.3 do průtokoměru  $\varnothing$  3,8 mm lze nahradit některým vhodným korálkem nebo našivací perlou, kterým ucpeme otvory. V nouzi lze použít i kuličku z ložiska. Ta ovšem nebude mít tak velký rozptýl.

#### JISTĚNÍ TLAKU

Nejhůř se shání membrána 5.3. V popisu jsem měl na mysli pokojový termostat Regent, který vyráběly Tlakové plynárny Užín. Nyní se již nevyrá-



bi. Membrány lze rovněž získat z různých krabicových aneroidů atp.

#### POJISTKA PROTI ZPĚTNÉMU ŠLEHNUTÍ PLAMENE

Upozorňuji, že pojistka PH2 určená mezi tlakové hadice acetylenu je zcela nevhodná, a tedy nepoužitelná! Při pečlivém provedení pojistky podle návodu ve sborníku je bezpečnost zaručena. Je ovšem nutné zvolit správný druh sintrovaného materiálu. Pojistku nelze zhotovit z jemného keramického prášku nebo skelné vaty stlačené do trubičky, ani jiné podobné varianty. Jedinou vhodnou náhradou za sintrovaný materiál je brusný kotouček například ze stopkové brusky, nejméně 10 mm tlustý. Brusné tělísko by mělo jít po zhotovení pojistky bez zvlášť velkého odporu profouknout ústy. Tato tak zvaná suchá pojistka při pečlivém provedení velmi úspěšně nahrazuje ještě dnes používané vodní předlohy, které jsou větší a těžší a se kterými je také větší práce při obsluze.

#### RŮZNÉ

Pryžová těsnění použitá k různým účelům v konstrukci svářečky nemají plátěnou vložku.

Ovládací šipka typu WF 24 334 se dá běžně koupit v prodejně s radio-součástkami.

Při vrtání otvůrků u hubic 8.11 až 8.14 jsem použil malých vrtáčků.

Nádoba na silikagel má mít obsah 0,5 l, má být aspoň částečně průhledná a umísťuje se mezi vývod plynů a držadlo svařovacího hořáku.

**Tyristorová regulace výkonu.** Vše má své výhody a nevýhody. Při poruše zařízení klasického provedení se porucha i pro neodborníka nestane problémem. Mnozí raději zvolí přepínač (spolehlivější řešení), jiní regulaci tyristorovou. Zmíním se v krátkosti o řízení tyristorovém. Při tomto řízení doporučuji zmenšit počet článků v elektrolyzáru na celkových 115. Zapojení lze provést řadou způsobů.

K řízení tyristorů a triaků se dá velmi úspěšně použít integrovaný obvod MAA 436 nebo řízení s použitím diaku. Čtenáře, kteří se chtějí blíže seznámit s touto regulací, odkazuji na knihu P. Holuba a J. Ziky: Praktická zapojení polovodičových diod a tyristorů a knihu J. Béma: Integrované obvody a co s nimi.

**Literatura.** Nakonec bych chtěl ještě všem zájemcům o stavbu svářečky doporučit, aby si přečetli dvě knížky: Regner, A.: Technická elektrochemie I., Praha, ACADEMIA — nakladatelství ČSAV 1967.

Krňák, R.: Kvalifikační příručka svářeče a paliče. Praha, Práce 1977.

MILOSLAV ZELINKA

Riegrova 8 63  
Děčín 2