

Sada, posle jedne decenije ogromnih napora širom sveta, prilično je jasno koji tehnološki postupci mogu da doprinesu ostvarenju postavljenog cilja – dobijanju solarne električne energije po konkurentnim cenama. Ovdje ćemo detaljnije govoriti samo o silicijumskim čelijama, koje su se do sada najviše koristile.

Kao osnovni materijal, silicijum je najpopularniji iz više razloga. Pre svega, to je veoma rasprostranjeno materijal (čini 26 odsto Zemljine kore) i lako se nađazi, jer predstavlja osnovni sastojak mnogih stena, na primer kvarcnih (kvarc je, u stvari, SiO_2). Zatim, silicijum nije toksičan niti gradi jedinjenja koja bi bila štetna po okolini, relativno lako se dobija i preradiće i već odavno upotrebljava u poluprovodničkoj industriji. Najzad, silicijum pruža mogućnost automatizovane proizvodnje jeftinih čelija, čiji stepen korisnosti može dostići 20 odsto.

Kao polazni materijal u izgradnji silicijumskih čelija služi kvarčni pesak (silicijum-dioksid, SiO_2), iz koga se dobiva silicijum manje čistoće, tzv. metalurški silicijum, koji se, dalje, pretvara u jedinjenje SiHCl_3 (trihlor-silan), da bi se iz ovoga ponovo dobio silicijum nešto veće čistoće, u obliku polikristala (poluprovodnička gradacija silicijuma). Čelije koje su do sada najviše korišćene bile su izrađivane od monokristala silicijuma, sećenog u pločice debline 0,2 do 0,5 mm. Postupak dobijanja monokristala je, međutim, skup i neekonomičan s gledišta utroška energije, pa se, kao jedan od prvih koraka u pojedinjenju čelija, prešlo na proizvodnju polukristalnog silicijuma. No i to se pokazalo nedovoljnim za postizanje postavljenog cilja. Ekonomische analize su, naime, pokazale da silicijum za solarnе čelije, odnosno solarna gradacija silicijuma, mora da bude nekoliko puta jeftinija od poluprovodničke gradacije, čija cena trenutno iznosi oko 65 dolara/kg. Ispostavlja se da je prečišćavanje silicijuma preko trihlorilsilana ono što najviše utiče na cenu, pa je poslednjih godina uloženo mnogo truda da se taj korak zaobide. U tome je i postignut uspeh na dva-tri načina. Tako američka firma Union Carbide sada raspolaže kompletним industrijskim postupkom proizvodnje dovoljno čistog silicijuma za solarnе čelije po ceni

ispod 15 dolara/kg. Ali taj postupak, poređ toga što je zaštićen patentima, zahteva velika ulaganja i zamašnu proizvodnju, pa će se ceo svet verovatno snabdevati silicijumom, kao i do sada, iz malog broja izvora.

Američka firma Solarex uspela je da razradi postupak kojim se iz kristala solarnog stepena čistoće dobija polukristal velikih dimenzija (kristal krupnozrnaste strukture u kome su defekti prisutni samo na granicama monokristalnih zrnaca). Nedavno su načinjene čelije od polukristala površine 22 cm × 22 cm, koje na suncu daju snagu od 5 W. No i kada se dobije jeftin kristal silicijuma (bilo da je to monokristal, ili polikristal ili polukristal), ostaje problem njegovog sečenja u pločice. Ono je ne samo skupo nego i dovođi do velikog otipada silicijuma, jer je debljina rezasta veća od debljine samih pločica. Zato se u nekim industrijskim laboratorijama u Japanu i SAD pristupilo razradi postupka pri kome se silicijumski kristal izvlači iz otopine u obliku traka deblike 0,2–0,5 mm, optimalne za solarnе čelije. I u tome je postignut uspeh, pa su već na tržište izbačene čelije u obliku pravougaonih pločica većih površina (npr. 10 × 20 cm), načinjene od tih traka. Izvlačenje traka zahteva tehnologiju veoma visokog nivoa i potpuno je pod kontrolom velikih kompanija. Ipak, svet treba da bude zahvalan svima koji su se poduhvatili ovako teškog zadatka i uspešno ga rešili.

Postupak proizvodnje čelija od pločica, bilo da se ove lisečaju iz kristalnih šipki ili iz traka, dosta je složen. On obuhvata desetak koraka, ali izgleda da je svaki od njih moguće rešiti na zadovoljavajući način kako u pogledu proizvodne cene, tako i u pogledu automatizacije. Sada se razvojni industrijske tehnologije za proizvodnju solarnih čelija nalazi u završnoj fazi, tj. u fazi prelaska na visokoautomatizovanu serijsku proizvodnju. Na bazi dosudnjih iskustava može se dati recept za najvažnije korake u proizvodnji čelija od silicijumskih pločica.

Priprema pločica. Pošto se silicijunske pločice pažljivo iskušaju, tako da ne dođe do većih mehaničkih oštećenja, koja bi kasnije izazvala pukotine i lomljenje, pristupa se obradi