



Ultrazvukové zváranie a delenie termoplastov



Používanie termoplastov je pre ich výhodné mechanické a konštrukčné vlastnosti veľmi rozšírené hlavne v oblasti spotrebného tovaru, elektrotechniky a v automobilovom priemysle.

Ultrazvukové zváranie (ultrasonic welding)

Veľká konštrukčná výhoda termoplastov je, že sa dajú spoľahlivo spájať zváraním. Medzi efektívne metódy zvárania plastov teplom patrí ultrazvukové zváranie.

Pevné a spoľahlivé spájanie termoplastických látok sa realizuje pomocou kmitajúceho pracovného nástroja (sonotróda) s frekvenciou 20 000 až 40 000 Hz. Na vytvorenie spoja sa využíva koncentrovaná ultrazvuková energia, ktorá sa generuje ultrazvukovým piezoelektrickým meničom. Pomocou ďalších mechanických transformátorov výchylky (booster, sonotróda) sa privádza do miesta spojovania vo vhodnej veľkosti. Ak na spájané miesto pod sonotródou súčasne pôsobí aj statický tlak (cca 0,2 až 0,3 MPa), dochádza k lokálnemu ohrievaniu, plastifikovaniu, taveniu a následnému premiešaniu spájaných mate-

riálov. Po vychladnutí vznikne pevný spoj. Okrem mechanických požiadaviek, spĺňa aj estetické požiadavky.



Detail ultrazvukového zvaru plast – koženka pre automobilový priemysel

Výhody ultrazvukového zvárania:

- okamžitá **disponibilita** (po zapnutí možno hneď pracovať, netreba nahrievať);
- vysoká **reprodukovateľnosť a flexibilita** (časovanie, možnosť meniť výkon);

- vysoká **ekonomickosť** (energia sa dodáva len v krátkom čase – menej ako 2 s);
- nízke požiadavky na čistotu zváraných plôch;
- možnosť zvärať aj materiály, ktoré sú bežnými tepelnými metódami nezvariteľné (plast – koža, koženka, plast – papier);
- nedochádza k masívnemu prehrievaniu zváraných dielov (iba lokálne v mieste zvaru);
- plastové diely možno zvärať aj v miestach, ktoré sú značne vzdialené od miesta, kde sa privádza ultrazvuková energia (zváranie vo vzdialenom poli).

Ultrazvukové zväračky sa vyrábajú v dvoch základných vyhotoveniach: pneumatické a ručné.

Ultrazvukové uzly (generátor a menič) sa s úspechom zaraďujú aj do automatizovaných línii, kde sú vysoké požiadavky na produktivitu, kvalitu a reprodukovateľnosť pri spájaní plastov.

Ultrazvukové zväračky sa vyrábajú s tradičnými pracovnými frekvenciami: 20 kHz, 30 kHz, 35 kHz a 40 kHz.

Výstupný výkon týchto zariadení sa pohybuje od 20 W až do 3 000 W.

Výber vhodnej frekvencie a výkonu je daný viacerými kritériami a vlastnosťami konkrétnych dielov určených na spájanie (materiál, tvar, veľkosť...).



Príklad pneumatickej ultrazvukovej zväračky firmy Belson



Ultrazvukový generátor a ultrazvukové kmitavé sústavy



Ultrazukové rezanie (ultrasonic cutting)

Nachádza uplatnenie pri rezaní ťažko deliteľných materiálov (kompozitné materiály – kevral a pod.) a materiálov, ktoré sú mäkké a lepkavé (napr. ne vulkanizovaná guma). Ultrazukové rezanie vo všeobecnosti výrazne znižuje sily potrebné na delenie materiálu (až o 75 %!). Vytvára čistý a hladký rez. Pre svoje zaujímavé vlastnosti nachádza uplatnenie aj v potravinárskom priemysle, napríklad pri delení syrov, pizze, štruktúrovaných zákuskov. V textilnom priemysle ho možno využiť na rezanie materiálov, ktoré obsahujú termoplastický materiál. Pri rezaní tkaných materiálov dochádza súčasne k zatavovaniu okrajov rezu, čím sa zabraňuje strapkaniu.



Porovnanie rezu: klasický (vľavo) a ultrazukový rez

Výhody ultrazukového rezania:

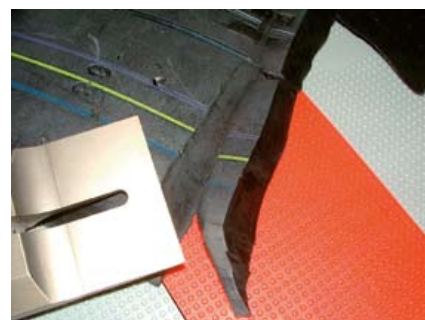
- rez je čistý a hladký, s minimom „omrvínok“;
- dymivosť sa eliminuje na minimum;
- pri predpätých a pletených materiáloch nedochádza pri delení k rozpletaniu;
- ultrazukové rezanie spotrebuje podstatne menej energie, ako napr. vyhrievané nože;
- v porovnaní s inými technológiami je sila potrebná na rezanie výrazne menšia.

Popísané technológie zvárania a delenia pomocou ultrazukovej energie patria medzi aplikácie výkonového ultrazuku, ktoré sú v praxi najčastejšie používané. Ultrazuková energia sa využíva i v ďalších technológiách. Patrí sem ultrazukové čistenie (cleaning), ultrazukové zatlačovanie (inserting), ultrazukové rozprašovanie (atomization) a mnoho ďalších. Zaujímavou oblasťou je sonochémia. Ide o modernú rozvíjajúcu sa oblasť chémie. Využíva energiu kavitácie na urýchľovanie reakcií, homogenizáciu, dezintegráciu, emulgáciu a ďalšie fyzikálno-chemické procesy.

...čisté a hladké ultrazukové rezy...



Rezanie ne vulkanizovanej gumeny pri výrobe pneumatík



Delenie pletených lát (vpravo – ultrazukový rez bez rozpletania)



Ultrazuková rezacia zostava – pre textil

BELSON
Ultrazukové technológie a zariadenia...

Kyjevská 19
934 05 LEVICE
tel.: 0905 – 230 687, tel./fax: 037 – 783 17 52
e-mail: belson@stonline.sk
www.belsontech.sk

Ultrasonic Welding and Cutting of Thermoplastics

Thermoplastics are widely used predominately in the area of consumer goods, electrotechnics and automotive industry, thanks to their advantageous mechanical and design characteristics. Very important constructional advantage of them is a possibility of reliable joining by means of welding. Ultrasonic welding is one of effective methods of thermoplastic thermal welding. Ultrasonic cutting is applied for materials with difficult cutting potentiality (composite materials – kevral and others) and for soft and sticky materials (e.g. unvulcanized rubber).

RESUME