



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 861

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
B 21 J 1/04
B 21 J 5/00

(21) PV 323-89.V
(22) Přihlášeno 18 01 89

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 04 05 92

(75) Autor vynálezu

ŠEDIVEC JAN ing. CSc.,
PERLÍK JIŘÍ ing.,
MATĚJOVIC KAREL ing. CSc.,
LŮFTNER ANTONÍN ing., PLZEŇ,
SCHÖBER REINER ing., NÝRANY

(54)

Způsob tváření výkovků z legovaných
austenitických ocelí

(57) Řešení se týká způsobu tváření výkovků z legovaných austenitických ocelí, zajišťujícího ultrazvukovou průchodnost v celém objemu výkovků přímou i šikmou sondou, přenášející příčné ultrazvukové vlnění a spočívá v tom, že se při prvním ohřevu ingotu na kovací teplotu provede nejméně 45 % deformace a při posledním ohřevu předkovku na kovací teplotu se provede nejméně 20 % deformace vždy z celkové deformace hotového výkovku. Uplatněním tohoto způsobu tváření dochází k velmi účinnému rozvoji dynamické i statické rekrystalizace a k dokonalé homogenizaci i zjemnění struktury jak ve vnitřních partiích, tak v povrchových vrstvách výkovků, takže při ultrazvukové zkoušce je výkovek zcela průchodný v celém objemu, a to při aplikaci přímé i šikmé ultrazvukové sondy.

Vynález se týká způsobu tváření výkovků z legovaných austenitických ocelí, zajišťujícího ultrazvukovou průchodnost jak vnitřních částí, tak i povrchových vrstev výkovků a to i při použití šikmé sondy, přenášející příčné ultrazvukové vlnění.

Dosavadní způsob kování výkovků z austenitických ocelí se provádí tak, že kování probíhá na lisu nejméně ve čtyřech ohřevech, přičemž počet ohřevů není dle stávajícího způsobu možné redukovat, naopak je povoleno pouze zvýšení počtu ohřevů. Celkové redukce průřezu při tváření během prvního ohřevu dosahují jen cca 30 %, při posledním ohřevu méně než 20 % z celkové deformace, přičemž redukce během jednoho zdvihu se pohybuje v rozsahu 5 až 8 % z redukce průřezu výkovku. Kování se provádí buď postupným způsobem nebo tzv. ve šroubovici v rovných, kombinovaných nebo úhlových kovádlech.

Doposud používaný způsob výroby má nevýhody v tom, že malé deformace během jednoho zdvihu nemohou vytvořit podmínky pro dynamickou rekrytalizaci během tváření a ani podmínky pro statickou rekrytalizaci pro tváření v celém průřezu výkovku. Vlivem povrchového tření u ochlazování povrchu ingotu nebo předkovku sáláním i vedením tepla dochází v povrchových vrstvách s klesající teplotou ke značnému růstu deformačního odporu. To způsobuje soustředění deformací převážně do středových partií výkovků s vyšší teplotou a v povrchových vrstvách vznikají méně protvářené oblasti s hrubými, nerekrystalizovanými zrnny. Tyto způsobují při ultrazvukové zkoušce, zejména šikmou sondou, neprůchodnost ultrazvukových vln, pro kterou jsou výkovky z další výroby vyřazovány jako nekvalitní. Uvedené nedostatky se vztahují jak na postupný způsob prodlužování, tak i na kování tzv. po šroubovici ať již za použití úhlových či kombinovaných kovádel. Velký počet ohřevů vede ke značné pracnosti, zvyšování výrobních nákladů a velké spotřebě energie.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob kování podle vynálezu spočívající v tom, že po prvním ohřevu ingotu na kovací teplotu se provede podstatná část deformace o velikosti nejméně 45 % a po posledním ohřevu, tj. při poslední tvářecí operaci nejméně 20 % deformace vždy z celkové deformace hotového výkovku. Stanovení vysoké minimální deformace v prvním ohřevu znamená, že jsou vytvořeny nezbytné podmínky pro vznik a rozvoj dynamické rekrytalizace lící struktury během tváření, případně pro statickou rekrytalizaci po tváření v průběhu ohřevu pro další tváření. Totéž platí i pro stanovení minimální deformace v posledním ohřevu, který má zásadní vliv na konečnou jakost výkovku, zejména z hlediska velikosti zrna. Statická rekrytalizace v tomto případě proběhne v průběhu procesu následného tepelného zpracování. Další předností způsobu tváření podle vynálezu je všestranné a dokonalé protváření materiálu jako následek vysoké deformace v rozhodujících fázích tváření, tj. v prvním a posledním ohřevu, což spolu s vytvořením podmínek pro dynamickou, eventuálně statickou rekrytalizaci v rozhodujících fázích výroby se projeví jemnozrnností výsledné struktury, která je nejdůležitějším faktorem pro ultrazvukovou průchodnost.

Vysoké deformace během ohřevů u způsobu výroby podle vynálezu umožní výrobu stejného typu výkovku při nižším počtu ohřevů ve srovnání se stávajícím způsobem a tedy ekonomičtěji.

V příkladném provedení způsobu tváření podle vynálezu se ingot o hmotnosti 2 160 kg z austenitické oceli dle ČSN 417247 po prvním ohřevu na kovací teplotu překove pomocí kovacího lisu v rozmezí kovacích teplot 1 210 až 800 °C na kvadrát se sraženými hranami 290 mm s deformací 52,54 %, což činí 76,3 % z celkové deformace hotového výkovku a při druhém ohřevu se předkovek v rozmezí teplot 1 250 až 800 °C překove na konečný průměr 265 mm s deformací 34,42 %, což činí 23,7 % z celkové deformace hotového výkovku.

V jiném příkladu použití způsobu tváření podle vynálezu se pro kování použije ingot z oceli ČSN 417247 o hmotnosti 3 900 kg, přičemž se po prvním ohřevu na kovací teplotu překove v rozmezí kovacích teplot 1 220 až 800 °C na průměr 350 mm s deformací 62 %, což činí 77,35 % z celkové deformace hotového výkovku a nadělí na potřebný počet předkovků, zatímco při druhém ohřevu se předkovky v rozmezí kovacích teplot 1 180 až 800 °C dokovou na konečné rozměry o průměru 255 mm s deformací 47 %, což činí 22,65 % z celkové deformace

hotového výkovku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tváření výkovků z legovaných austenitických ocelí zahrnující dynamickou i statickou rekrytalizaci struktury, vyznačený tím, že se po prvním ohřevu ingotu na kovací teplotu provede nejméně 45 % deformace a po posledním ohřevu předkovku na kovací teplotu se provede nejméně 20 % deformace, vždy z celkové deformace hotového výkovku.