

(362) ライフルチューブの開発

川崎製鉄 知多製造所

○林 保之 丹羽三樹雄
野沢健吾 南 正進

1. 緒言

内面にらせん状のリブを持つライフルチューブは、火力発電用ボイラーに用いられ、効率向上に役立つので近年需要が増加しつつある。本報ではライフルチューブの形状精度向上について報告する。

2. 加工方法

冷間引抜機を使用してダイスとプラグで外径、肉厚を加工しながらプラグ外周につけた溝で内面にらせん状リブを成形する。加工装置の概要を図1に示す。供試材は $\phi 38.1 \times 4.6^t$ と $\phi 38.1 \times 6.0^t$ である。

3. 変形特性と形状精度

(1) リブ底における減肉率 (R_w) とリブ高さ (H) およびリブ充満度 (K) の関係を図2に示す。ここで K 値はリブ隅部のだれを定量的に評価するため便宜的に導入したパラメータで図3により定義される。リブ形状をシャープにするため必要な減肉率 R_w^* は、例えば $\phi 38.1 \times 4.6^t$ について次式で与えられる。

$$R_w^* = 26.7 H + 8.7$$

(2) 図4にダイス面角 (α) とリブ高さ (H) の関係を示す。ダイス角を小さくするほどリブ高さは高く、リブ充満度も大きくなる。この効果はR型ダイスになるとより大きい。

(3) ライフル加工ではリブ隅でプラグと材料の焼付きが発生しやすくなる。図5に示すようにりん酸亜鉛皮膜潤滑の化成処理液濃度を適正值とすれば焼付きの発生を減少させることができる。また必要に応じて補助潤滑剤を用いることも効果的である。

4. 結言

ライフルチューブの形状精度を向上させるため加工スケジュールの適正化、潤滑処理条件の改善を行なった結果、寸法ばらつきが減少し、またリブ充満度を0.98以上とすることによりリブ隅部のだれの少ないリブ形状が得られた。

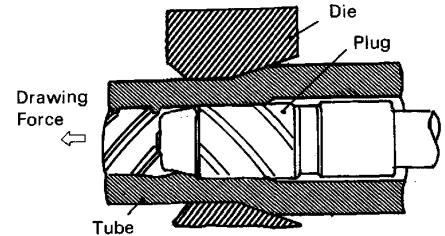


Fig. 1. Schematic Diagram

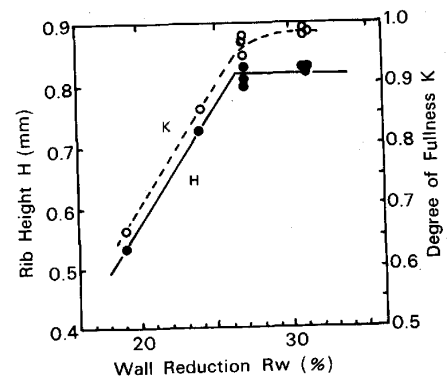


Fig. 2. Relation between Wall Reduction and Rib Height, Degree of Fullness

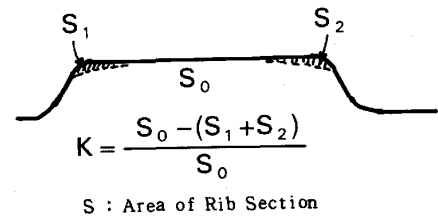


Fig. 3. Definition of K

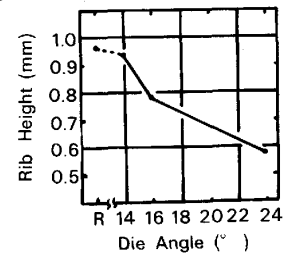


Fig. 4. Relation between Die Angle and Rib Height

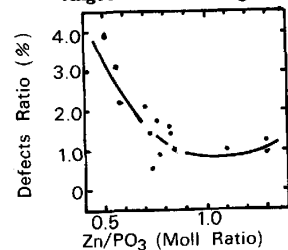


Fig. 5. Relation between Zn/PO₃ and Defects Ratio