

Fig. 1. Gas radiation capacity vs. efficient radiation blackness.

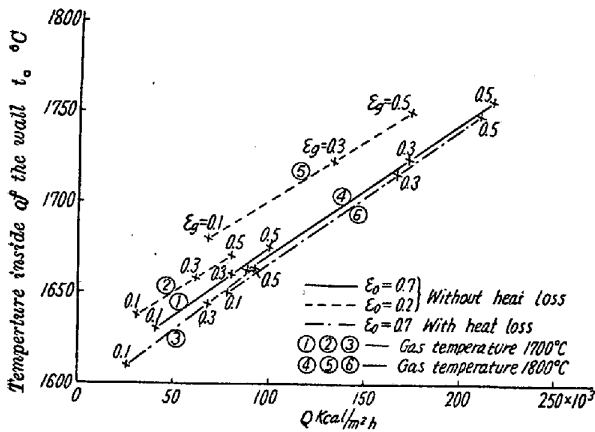


Fig. 2. The inside wall temperature vs. the heat transference to the molten metal.

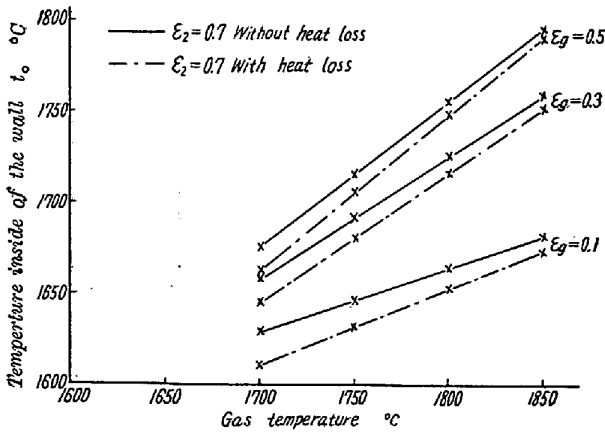


Fig. 3. Gas temperature vs. the inside wall temperature.

(2) 被熱物(熔鋼)への伝熱量は、内壁温度によつて大略決定され、ガス温度を高くすれば、その輻射能は小さく、ガス温度を低くすれば、その輻射能を大きくすることになる。よつて伝熱量の増大は天井炉材の耐火度を大きくすればよい。

(3) 天井内面温度が許容温度より遙に低いときは、ガス温度を上昇させるより、焰輻射を大きくすることにより、容易に伝熱量が増大できる。

(4) 炉壁とくに天井からの放熱は少なくした方が、す

なわち保温した方が合理的である。しかし実際の平炉操業では天井内壁温度を最大限度で行うのが普通であるから、このようなときは、壁が薄く放熱の多いときよりも保温して放熱の少ないときの方が、焰温度、輻射能の変動によつて、天井温度は急速かつ大きい変動を受けることになる。

(5) ガス輻射能を一定とすると、ガス温度—内壁温度、ガス温度—被熱物への伝熱量は、大略比例的關係となり一定のガス温度に対して、ガス輻射能の増大に伴つて、壁温度、伝熱量ともに大きくなるが、その割合は減少する。

(60) 高速度工具に関する研究 (XVIII)

(高速度鋼第3種および第6種の水鈍および空気鈍による軟化について)

Study on High Speed Tools (XVIII)
(Water and Air Annealing of High Speed Steel (SKH3 & SKH6))

H. Hotta.

熊本大学教授 工博 堀田 秀次

I. 緒 言

高速度鋼の軟化方法は、原則として炉中徐冷焼鈍法が行われているが、現場作業においては一般に多くの時間と燃料等を消費する。著者は既往において、第17報までに高速度工具に関して各種の研究発表を行つたが今回は焼入した高速度鋼第3種および第6種につき、水鈍および空気鈍により、完全焼鈍法に比較すれば軟化程度は悪いが、機械加工の可能な硬さにするための迅速簡易軟化法につき試験した経過ならびに成績の概要について述べることとする。

II. 供 試 材 料

(1) 主成分

試験に供した材料は、次表の主成分を有する高速度鋼第3種および第6種である。

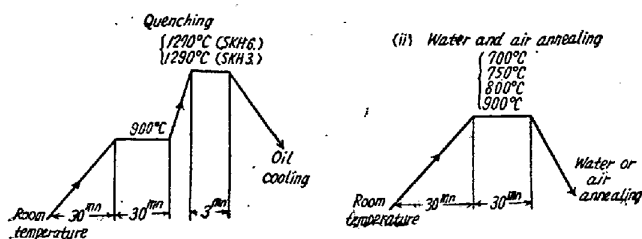
Chemical compositions of the high speed steels

	C	Cr	W	V	Co
High speed steel SKH 3	0.65	4.30	15.92	0.76	2.64
SKH 6	0.78	4.34	10.90	1.78	—

(2) 熱処理

迅速簡易軟化法として、つぎの熱処理曲線のごとく、

水中急冷(水鈍法)および空冷(空気鈍法)を採用した。



- a) 水鈍, 空気鈍温度および冷却方法の影響
- b) 繰返し水鈍および空気鈍の影響
- c) 保熱時間の影響

III. 試験の経過ならびに成績

(1) 変態点の測定

本多式全膨脹計による高速度鋼 SKH 3 および SKH 6 の加熱変態開始温度はそれぞれ 840°C および 835°C で、これが加熱変態終了温度はいずれも 870°C である。

(2) 硬度試験

a) 水鈍, 空気鈍温度および冷却方法の影響

試片寸法 10φ×15mm の SKH 3 および SKH 6 の油焼入の儘ならびにこれを 700°, 800° および 900°C に各加熱後水鈍および空気鈍のロックウエル C スケール硬度およびピッカース硬度を測定した結果、何れも一般に各焼鈍温度の硬度は焼入の儘よりも低い、焼鈍温度 700°, 750° および 800°C の順に軟化の程度大で 800°C より水鈍および空気鈍のものが最も軟かい。また 900°C となると却て硬度が上昇する。これは 900°C では変態点をこすために水冷、空冷により焼きが入るようになり硬度が上昇するものと考えられる。

b) 繰返し水鈍および空気鈍の影響

SKH 3 および SKH 6 の繰返し水鈍および空気鈍の温度を各 800°C とし 5 分間(短時間)保熱を 10 回繰返した場合と、連続 30 分(長時間)保熱のものにつき、その都度ロックウエル C スケール硬度およびピッカース硬度を測定した結果、SKH 3 は水鈍回数 2~3 回で軟化する傾向があり、これ以上水鈍を繰返しても差程軟化は認められないが、SKH 6 は 2~4 回で軟化し、6 回までは繰返回数が増すほどさらにやや軟化する。

c) 保熱時間の影響

SKH 3 および SKH 6 の水鈍温度を各 800°C とし

Relation between the holding time and hardness (H_{RC}) by water annealing at 800°C.

	Holding time (mn)	30	60	120	240	300	360	420	480	540	as Quenched
SKH 3	H _{RC}	39.5	33.5	30.7	31.0	29.5	28.0	29.5	30.7	29.3	61.7
SKH 6	H _{RC}	36.5	36.6	35.8	29.5	29.3	28.5	26.2	26.0	27.0	63.1

保熱時間を 30mn, 60mn, 120mn, 240mn, 300mn, 360mn, 420mn, 480mn および 540mn まで種々変化した場合のロックウエル C スケール硬度およびピッカース硬度の変化を測定した。その結果は下表のとおりで、SKH 3 では保熱時間 120mn までは保熱時間の増大とともに軟化し、それ以上保熱時間を増してもさして軟化しないが、SKH 6 では保熱時間 120mn までは保熱時間の増大とともに概ね軟化し、それ以上では軟化の程度に変化が認められない。

(3) 顕微鏡試験

上記の各硬度試験片につき、顕微鏡組織を調査した結果、両鋼種とも油焼入の儘のものは一般に martensite と複炭化物が存在し、これを水鈍および空気鈍したものはおおむね sorbitic pearlite と複炭化物等が認められる。

IV. 結 言

(1) 焼入した高速度鋼第 3 種および第 6 種を迅速簡易に軟化するために、変態点直下の 800°C から水鈍、空気鈍すると完全焼鈍法に比較すれば軟化は少ないが、機械加工の可能な程度の硬さとなる。また変態点以上の 900°C から水鈍、空気鈍するとかえって硬化する。

(2) 800°C で短時間(5分)保熱し、10 回繰返し水鈍の場合、SKH 第 3 種は水鈍回数 2~3 回でおおむね軟化し、SKH 鋼第 6 種は水鈍回数 2~4 回で軟化し、6 回までは繰返回数が増すほどさらにやや軟化する。

(3) 水鈍加熱温度を 800°C とし、保熱時間の影響を検するに SKH 鋼第 4 種では 120mn で、また第 6 種では 360mn でそれぞれおおむね軟化の目的を達する。

(61) ガス・タービン用超耐熱合金の研究 (VI)

LCN-155 合金の時効硬化におよぼす Fe および N₂ の影響

Investigation on Super Heat-Resisting Alloys for Gas Turbine (VI)

Effect of Fe and N₂ upon the Age-Hardning of LCN-155 Alloy.

N. Yukawa, et alius.