

# SẢN XUẤT THÉP CHỐNG LÒ TỪ PHÔI 150×150 MM CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN GANG THÉP THÁI NGUYÊN

TS. NGHIÊM GIA - *Tổng Công ty Thép Việt Nam*

KS. VŨ VĂN UỶ - *Nhà máy Cán thép Lưu Xá*

**N**hà máy Cán thép Lưu Xá (trước đây là Xưởng cán 650) thuộc Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên (TISCO) được thành lập từ tháng 05/1972 với dây chuyền cán thép hình cỡ trung cán của Trung Quốc để sản xuất các loại sản phẩm thép: L63÷L130; I 100÷I160; C80÷C160; Thép tròn Φ50÷Φ100. Toàn bộ hệ thiết bị cán được lắp đặt trong 6 gian xưởng với tổng diện tích mặt bằng 31.000 m<sup>2</sup>. Do nhu cầu thị trường và để đa dạng hoá các chủng loại sản phẩm Nhà máy đã đầu tư thêm thiết bị của Đài Loan để sản xuất thép cây Φ14÷Φ40 thiết bị và thiết bị của Ấn Độ để sản xuất thép dây Φ6, Φ8, Φ10.

Đến nay Nhà máy đã đầu tư hiện đại hoá các thiết bị các và thiết bị điều khiển, cân điện tử, máy kiểm tra cơ lý của sản phẩm. Trong những năm qua sản xuất của nhà máy luôn có bước tăng trưởng tốt sản lượng vượt công suất thiết kế. Các sản phẩm do Nhà máy sản xuất đã tham gia các hội chợ với thương hiệu TISCO, đạt được nhiều huy chương vàng, cúp vàng và được người tiêu dùng bình chọn hàng Việt Nam chất lượng cao nhiều năm liên tục. Không dừng lại ở các sản phẩm truyền thống, đội ngũ cán bộ khoa học của Nhà máy cùng với Ban Kỹ thuật Tổng Công ty Thép Việt Nam-CTCP (VNSTEEL) đã nghiên cứu sản xuất thép chống lò cho nhu cầu của TKV.

## 1. Nội dung và giải pháp chủ yếu của Dự án sản xuất thép chống lò

### 1.1. Cơ sở thực hiện

Theo "Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam tới năm 2020" sản lượng khai thác sẽ đạt từ 60÷65 triệu tấn than. Quy hoạch đưa ra các kế hoạch thăm dò than tại bể than Đông Bắc, Đông bằng sông Hồng, tính toán, rà soát theo từng dự án mỏ để hoạch định sản lượng khai thác. Theo đó, đến hết năm 2015, sẽ hoàn thành việc thăm dò tài nguyên và trữ lượng bể than Đông Bắc ở tầng trên mức -300 m và một số khu vực dưới mức -300 m nhằm đảm bảo đủ trữ lượng than đưa vào khai

thác đến năm 2020. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) sẽ chấm dứt khai thác than lộ thiên tại khu vực Hòn Gai (các mỏ Núi Béo, Hà Tu, Xí nghiệp 917...) để chuyển sang khai thác bằng phương pháp hầm lò. Từ sau 2015 TKV sẽ phải khai thác đủ sản lượng 55÷58 triệu tấn, trong đó sản lượng khai thác hầm lò chiếm 90÷95 %.

Để sản xuất than hầm lò đạt hiệu quả đáp ứng nhu cầu sản lượng than theo Quy hoạch, TKV sẽ phải giải quyết tốt 4 vấn đề sau: i - Giảm tổn thất tài nguyên; ii - Tăng năng suất và sản lượng khai thác; iii - Giảm giá thành; iv - Đảm bảo an toàn và bảo vệ môi trường trong khai thác khoáng sản.

Do nhu cầu sản lượng than khai thác than hầm lò ngày càng tăng, nên hàng năm Việt Nam phải nhập khẩu một lượng khá lớn các loại thép hình đặc chủng dùng để cung cấp cho các công trình đào chống lò. Các loại thép hình đặc chủng này khi nhập khẩu với giá cao và tốn nhiều ngoại tệ.

Từ thực tế và nhu cầu nêu trên TKV đã đề nghị Nhà máy Cán thép Lưu Xá (là đơn vị thuộc VNSTEEL) nghiên cứu sản xuất thép chống lò từ phôi thép 150x150mm là nguồn phôi do Công ty CP Gang thép Thái Nguyên (TISCO) tự sản xuất bằng nguyên liệu trong nước. Việc nghiên cứu sản xuất thành công sản phẩm thép hình đặc chủng dùng trong khai thác hầm lò (tương ứng với thép CBI17; CBI22 và CBI27) đã có ý nghĩa khoa học và thực tiễn như sau:

❖ Đây là một hướng đi đúng của Nhà máy Cán thép Lưu Xá nhằm đa dạng hoá sản phẩm thép hình, đáp ứng nhu cầu của thị trường trong nước, mở rộng thị trường, tạo sự cạnh tranh với thép nhập khẩu;

❖ Tạo việc làm ổn định cho trên 500 lao động của Nhà máy. Đồng thời cũng tạo ra hướng phát triển ổn định trong thời gian hiện tại cũng như lâu dài của Chi nhánh Công ty Gang thép Thái Nguyên-Nhà máy Cán thép Lưu Xá;

❖ Chủ động và sử dụng hiệu quả nguồn phôi sản xuất trong nước cho nhu cầu sản xuất thép



chống lò bằng phôi đúc liên tục 150x150 mm do TISCO tự nấu luyện thay thế cho phôi đúc nhập khẩu với giá thành cao;

❖ Qua đó chứng minh được năng lực thiết bị hiện có trên dây chuyền cán hình 650 của Nhà máy Cán thép Lưu Xá thuộc Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên.

**2. Mô tả tóm tắt giải pháp công nghệ sản xuất thép chống lò**

**2.1. Tính chọn số lần cán**

Số lần cán áp dụng theo công thức:

$$N = [(lgF_0 - lgF_n) / lg\mu_{tb}] \quad (1)$$

Trong đó:  $F_0$  - Diện tích tiết diện của phôi ban đầu, mm<sup>2</sup>;  $F_n$  - Diện tích tiết diện của thành phẩm sau n lần cán, mm<sup>2</sup>;  $\mu_{tb}$  - Hệ số giãn dài trung bình.

Dựa vào kích thước phôi ban đầu, hàm lượng %C và sản phẩm ta chọn hệ số biến dạng  $\mu_{tb} = 1,27$ .  $F_0 = 150 \times 150 \times 1,013 = 22793 \text{ mm}^2$  (trạng thái nóng);  $F_n = 2791 \text{ mm}^2$

Diện tích tiết diện sản phẩm ở trạng thái nóng:

$$F_n = 2791 \times 1,013 = 2827 \text{ mm}^2$$

$$N = [(lg22793 - lg2827) / lg1,27] = 8,7$$

Chọn số lần cán là 9 lần. Sau khi phân tích và căn cứ vào số lần cán xác định ở trên sẽ phân bố số lần cán cho các giá cán như sau. Cán giá I: cán 5 lần từ lỗ hình số 1 đến lỗ hình số 5. Cán giá II: cán 3 lần từ lỗ hình số 6 đến lỗ hình số 8. Cán giá III: cán 1 lần lỗ hình số 9.

**2.2. Tính toán phân bố hệ số giãn dài  $\mu$ , nhiệt độ nung và nhiệt độ cán:**

**a. Tính toán hệ số  $\mu$**

Hệ số giãn dài  $\mu$  tổng cộng sau 9 lần cán tính theo công thức sau là:

$$\mu = (F_0 / F_n) = (22793 / 2827) = 8,3$$

Theo lý thuyết và kinh nghiệm thực tế ở Nhà máy ở lần cán đầu lấy  $\mu$  nhỏ ( $\mu = 1,15 \div 1,25$ ) để làm bong vảy rên. Không lấy  $\mu$  quá lớn vì sẽ làm vảy rên ép chặt vào bề mặt vật cán. Những lần cán sau lợi dụng vật còn đang ở nhiệt độ cao, tăng  $\mu$  tối đa để tăng năng suất và giảm số lần cán. Ở những lần cán cuối, giảm dần  $\mu$ . Vì khi đó nhiệt độ vật cán đã giảm, trở lực biến dạng tăng đồng thời giảm  $\mu$  để cho kích thước sản phẩm chính xác, tránh hiện tượng đùn đầy.

**b. Chọn nhiệt độ nung, nhiệt độ cán, nhiệt độ kết thúc cán**

Để làm giảm trở kháng biến dạng, tăng tính dẻo của kim loại để dễ gia công việc nung phôi, còn có tác dụng làm giảm lực cán, hạ thấp lượng tiêu hao năng lượng, tăng tuổi thọ trục cán, thiết bị. Vì vậy, việc nung phôi trước khi cán là một việc hết sức quan trọng trong toàn bộ quy trình công nghệ cán. Việc lựa chọn các nhiệt độ thực hiện như sau:

❖ Nhiệt độ kết thúc nung: nhiệt độ kết thúc nung là nhiệt độ cao nhất mà phôi nhận được, tại nhiệt độ ấy tính dẻo đạt trị số cao, tổ chức kim loại ở trạng thái một pha cacbit tan hết vào kim loại. Đối với đề tài thiết kế từ phôi đúc liên tục Mác thép tương đương CT<sub>5</sub> để đảm bảo các dữ liệu công nghệ cán, nhiệt độ kết thúc ra lò nằm trong khoảng:  $t_{nung}^0 = (1220 \div 1280)^0C$ . Ta chọn nhiệt độ nung là  $1250^0C$ ;

❖ Nhiệt độ bắt đầu cán: nhiệt độ bắt đầu cán có ý nghĩa quyết định tới chất lượng, năng suất. Nhiệt độ bắt đầu cán phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Đối với phôi trên dây chuyền công nghệ thiết kế thì nhiệt độ bắt đầu cán tính theo công thức:

$$t_{cán}^0 = (t_{nung}^0 - \Delta t) \quad (2)$$

Trong đó:  $\Delta t$  - Nhiệt độ giảm từ khi ra lò đến lần cán thứ nhất;  $t_{cán}^0$  - Nhiệt độ cán;  $t_{nung}^0$  - Nhiệt độ nung;  $\Delta t = (70 \div 100)^0C$ ;  $t_{cán}^0 = (1150 \div 1200)^0C$ , ở đây ta chọn  $t_{cán}^0 = 1170^0C$ .

❖ Nhiệt độ kết thúc cán: quyết định đến chất lượng của sản phẩm. Đối với thép Ct<sub>5</sub> tính toán công nghệ thiết bị để nhiệt độ kết thúc cán đảm bảo nằm trong khoảng:  $t_{kết\ thúc\ cán}^0 = (850 \div 950)^0C$ . Chọn nhiệt độ kết thúc cán để tính toán:  $t_{kết\ thúc\ cán}^0 = 870^0C$ . Kết quả tính toán phân phối hệ số giãn dài  $\mu$  phân phối hệ số  $\mu$  và nhiệt độ cán cho từng lần cán nêu trong Bảng 1.

Bảng 1.

Lỗ hình	Hệ số biến dạng, $\mu$	HS biến dạng thân, $\mu_t$	HS biến dạng đỉnh, $\mu_d$	HS biến dạng chân, $\mu_c$	Nhiệt độ cán, $^0C$
K1	1,16	-	-	-	1180
K2	1,17	-	-	1,17	1150
K3	1,4	-	-	1,4	1130
K4	1,35	-	1,6	1,6	1100
K5	1,35	1,25	1,45	1,36	1070
K6	1,3	1,2	1,35	1,34	1040
K7	1,3	1,2	1,35	1,35	990
K8	1,2	1,15	1,15	1,26	940
K9	1,15	1,1	1,1	1,2	870

**3. Tóm tắt các bước thực hiện giải pháp công nghệ sản xuất thép chống lò**

**3.1. Chuẩn bị nguyên nhiên vật liệu**

Căn cứ yêu cầu chất lượng của sản phẩm thép chống lò và để đảm bảo quá trình sản xuất phẩm sản đạt các yêu cầu kỹ thuật và tiến độ giao hàng. Nhà máy đã tổ chức tiếp nhận và mua đủ nguyên nhiên vật liệu cho sản xuất thử nghiệm. Chuẩn bị phôi 150x150 mm: tính toán chiều dài, số lượng phôi cần cắt đảm bảo phù hợp với chiều dài sản phẩm; tiến hành cắt phôi bằng máy cắt hơi đảm bảo mặt cắt



đúng vạch dấu, chiều rộng mặt cắt  $\leq 10$  mm, độ vát mặt cắt  $\leq 10$  % cạnh phôi cắt, ba vĩa mặt vát  $\leq 5$  mm. Phôi sau khi cắt đoạn được phân loại xếp đống, ghi đầy đủ mác thép, chiều dài, số lượng.

### 3.2. Nạp phôi vào lò nung

Phôi được xếp 1 hàng nằm trên 4 đường trượt, hai đầu phôi cách đều hai bên tường lò. Phôi nạp lò phải xếp đều đặn, ngay ngắn trước khi đẩy vào lò được so bằng đầu. Nạp vào lò tuân tự theo số hồ sơ lò thép cán có ngăn cách giữa hai lò bằng đoạn thép  $\Phi 6$  hoặc  $\Phi 8$  dài khoảng 200÷300 mm vào thanh phôi cuối của lò thép. Cuối mỗi lò thép có ghi số phôi hoặc thời đã nạp vào hồ sơ lò thép cán theo biểu mẫu rồi chuyển cho bộ phận ra liệu...

Việc nung nguyên liệu tuân thủ theo đúng hướng dẫn vận hành lò nung liên tục. Phôi là thép các bon kết cấu thông thường khống chế nhiệt độ các vùng như sau:

- ❖ Vùng sấy từ (800÷850) °C;
- ❖ Vùng nung từ (1200÷1250) °C;
- ❖ Vùng đều nhiệt từ (1150÷1200) °C;
- ❖ Vật nung ra lò từ (1150÷1200) °C.

Trong quá trình nung tùy thuộc nhịp độ cán để khống chế nhiệt độ ở các vùng sao cho phù hợp, để phòng vật nung quá cháy, quá nhiệt thoát các bon.

### 3.3. Ra phôi sau khi nung

Thực hiện theo hiệu lệnh ra liệu phía sườn cho ra lò từng phôi. Khi máy cán chạy ổn định mới cho ra liệu liên tục, nhịp nhàng phù hợp với nhịp độ cán. Quá trình ra liệu luôn kết hợp nhịp nhàng với nạp liệu để tránh sự cố. Khi ra liệu phải đếm số phôi, chú ý vật đánh dấu ngăn cách giữa các lò và phải ghi số lượng phôi đã ra lò vào hồ sơ lò thép cán.

### 3.4. Cán thép (thực hiện cán trên 3 giá cán 650)

#### a. Tiến hành phương án sản xuất thử

Trước khi chạy máy kiểm tra tất cả các thiết bị tham gia vào quá trình sản xuất và các yêu cầu kỹ thuật trong lắp đặt trục cán, dẫn đỡ và các phụ kiện khác... Nhiệt độ bắt đầu cán là (1150÷1200) °C, nhiệt độ kết thúc cán từ (850÷900) °C và nhiệt độ cưa nóng >750 °C. Cán trên giá I: cán 5 lần từ lỗ hình số 1 đến lỗ hình số 5; cán giá II: cán 3 lần từ lỗ hình số 6 đến lỗ hình số 8; cán giá III: cán 1 lần từ lỗ hình số 9.

Trong thời gian cán thử, cán từng thanh một ở mỗi giá, qua theo dõi thực tế Phòng kỹ thuật sẽ quy định cán trùng ở các giá cán. Cách thức thao tác cán nhằm đảm bảo sản phẩm cán ra đạt yêu cầu về tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm, quá trình sản xuất nhanh chóng ổn định, đạt hiệu quả kinh tế cao. Nếu đạt yêu cầu kỹ thuật cho phép chạy máy sản xuất ngay. Nếu không đạt yêu cầu tiếp tục căn

chỉnh lại đến khi đạt được các yêu cầu kỹ thuật mới tiến hành chạy máy sản xuất.

#### b. Trong quá trình sản xuất sản phẩm

Nếu sản phẩm không đạt yêu cầu, cán không ổn định cho dừng cán tiến hành kiểm tra, điều chỉnh hệ thống lỗ hình, khe hở trục, phân bố lượng ép, hộp dẫn đỡ, tấm kẹp....Sau khi kiểm tra, chỉnh định xong cho khởi động máy cán, điều chỉnh thao tác kiểm tra lần cuối, thấy đảm bảo cho ra liệu tiến hành cán. Lúc đầu cho cán chậm để điều chỉnh kích thước sản phẩm, khi cán ổn định mới cho ra liệu liên tục, tăng nhịp độ cán. Thường xuyên kiểm tra (30-40 phút/lần) các chi tiết dễ lỏng lẻo (như bulông ốp dọc trục, bulông bắt tấm dẫn nệm nấp máy cán, nệm trục giữa...) thấy lỏng phải xử lý ngay. Tuân thủ Quy trình An toàn lao động khi cán đã được phê duyệt.

### 3.5. Cưa đoạn sản phẩm

Việc cưa đoạn sản phẩm áp dụng như đối với thép hình chữ C, I, thép góc và thép tròn trơn đường kính  $\Phi 50$ ÷ $\Phi 60$  bằng máy cưa nóng HD 0905. Căn cứ vào quy cách sản phẩm để điều chỉnh tốc độ tiến lưỡi cưa cho phù hợp. Cưa đoạn sau khi cưa đầu xong chạy con lăn chuyển sản phẩm đến máy định kích thước, dùng con lăn cho tiến lưỡi cưa, cưa xong lùi lưỡi cưa về vị trí cũ, nâng tấm chắn, chạy con lăn chuyển sản phẩm đến sàn làm nguội để thu gom riêng từng lô. Cưa đoạn 6 m hoặc 12 m (theo yêu cầu của khách hàng) và có thể cưa 2 thanh một lúc. Làm nguội trên sàn nguội: thu gom sản phẩm trên máng cuối sàn nguội, sau đó xếp đống và phải ghi đầy đủ các thông tin về sản phẩm (lô sản phẩm, mác thép, ngày tháng, ca sản xuất...). Tuân thủ Quy trình An toàn trong khi cưa sản phẩm đã được phê duyệt.

### 3.6. Làm nguội sản phẩm

Việc làm nguội trên sàn ray trượt đỡ được áp dụng như các loại sản phẩm thép hình (C; I10-I12; thép góc và thép tròn trơn đường kính  $\Phi 50$ ÷ $\Phi 60$ ). Nhiệt độ thép sau khi làm nguội  $\leq 150$  °C. Sản phẩm làm nguội trên sàn phải dàn đều, ngay ngắn không so le, chổng chéo.

Sản phẩm sau khi cưa đoạn, cho chạy con lăn chuyển đến tấm chắn so bằng đầu. Dùng xe kéo thép trước sàn kéo thép dàn đều, tiếp tục dùng xe kéo thép sau sàn chuyển sản phẩm đến cụm con lăn sau rồi chạy con lăn phía sau chuyển sản phẩm đến máng thu thập. Sản phẩm dồn đến máng thu thập, thu riêng theo từng lô sản phẩm, cầu về xếp vào khu vực chờ nấn.

### 3.7. Tinh chỉnh nấn thẳng

Việc nấn thẳng bằng máy là công đoạn hoàn chỉnh hình dạng sản phẩm sau khi làm nguội áp



dụng như đối với các loại thép hình chữ C, I10 - I12, thép góc. Việc chuẩn bị trục nắn, điều chỉnh trục nắn và quy trình thao tác thực hiện theo quy trình hướng dẫn. Nếu thép còn cong lên, cong xuống, vặn xoắn sẽ điều chỉnh lại lực ép dọc trục và lượng ép. Trong quá trình tinh chỉnh sản phẩm nếu phát hiện hỏng hóc, kẹt thép, quần trục.... phải dừng máy ngay để xử lý. Sau khi nắn, kiểm tra, sản phẩm được phân loại đóng bó nhập kho.

**3.8. Kiểm tra chất lượng sản phẩm**

Quá trình sản xuất từ khâu nguyên liệu đầu vào (Phôi, dầu FO...), các công đoạn sản xuất, đến sản phẩm cuối cùng bao gói nhập kho, giao hàng cho khách đều được kiểm tra, thử nghiệm và nghiệm thu, đánh giá về chất lượng hình dáng kích thước hình học, chất lượng bề mặt sản phẩm.

Để giám sát quá trình và đồng thời phân loại, nghiệm thu sản phẩm được tốt. Yêu cầu thực hiện theo hướng dẫn kiểm tra chất lượng sản phẩm (Quy trình hướng dẫn HD 0906). Trong đó chú ý kiểm tra một số chỉ tiêu chính sau đây:

- ❖ Kiểm tra thành phần hoá học (%) của phôi liệu phải đáp ứng theo Bảng 2;
- ❖ Kiểm tra các kích thước hình dáng, hình học: Các kích thước, hình dáng, hình học được quy định theo tiêu chuẩn: thép hình cán nóng CBI dùng trong khai thác hầm lò (Tiêu chuẩn IOCT 18662-83);
- ❖ Kiểm tra tính năng công nghệ của vật liệu (Cơ lý tính): thử kéo theo tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản: JIS Z 2241-1998. Thử uốn theo tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản: JIS Z 2248-1996. Các thông số kỹ thuật được quy định theo Bảng 3.

Bảng 2.

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
0,28÷ 0,37	0,05÷ 0,15	0,5÷ 0,8	≤0,04	≤0,05	<0,3	<0,3	<0,3

Bảng 3.

Giới hạn chảy, N/ mm <sup>2</sup>	Giới hạn bền kéo, N/ mm <sup>2</sup>	Độ giãn dài, %	Thử uốn ngụội 180°
≥285	490÷630	> 20	d=3 a

**3.9. Bao gói sản phẩm nhập kho**

Quy định cách thức bao gói nhập kho, bảo quản bốc xếp, vận chuyển, lưu kho, đảm bảo thuận tiện quản lý chặt chẽ mác thép và giao nhận hàng. Áp dụng như đối với tất cả các loại sản phẩm của Nhà máy. Mỗi bó thép sau khi bao gói xong đều phải gắn Êtikét, mặt chữ của Êtikét được hướng ra phía ngoài, để dễ nhìn, dễ đọc.

**4. Đánh giá sơ bộ hiệu quả thu được khi áp dụng giải pháp sản xuất thép chống lò**

**4.1. Kết quả chống thử nghiệm**

Sản phẩm thép chống lò do Nhà máy Cán thép Lưu Xá đã được thực hiện tại 3 vị trí của Công ty Cổ phần than Vàng Danh-TKV với tổng khối lượng là 184m. chi tiết như sau:

- ❖ Tại lò dọc vỉa thông gió mức +115 nổi khu II+III giếng Cánh Gà là 34,5 m;
- ❖ Tại Lò dọc vỉa vận tải chợ II-8a-4 mức -50 giếng Cánh Gà là 49,5 m;
- ❖ Tại Lò dọc vỉa thông gió chợ II-7-1 mức +0 giếng Vàng Danh là 100 m.

Kết quả chống thử nghiệm thép chống lò do Nhà máy Cán thép Lưu Xá (thuộc VNSTEEL) sản xuất đã được TKV đánh giá và nghiệm thu đảm bảo theo yêu cầu chống lò, chi tiết đã được nêu trong văn bản số 1936/TKV-KCM ngày 07/4/2014 của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam.

**4.2. Về lợi ích kinh tế và các lợi ích khác**

- ❖ Giá trị làm lợi so với các mặt hàng nhập khẩu tương ứng sau khi sản xuất thành công 2 sản phẩm (thép chống lò CBI 17 sản xuất thử với với số lượng 400 tấn và CBI 22 số lượng 198,798 tấn) là 1.209.657.455 đồng.
- ❖ Sản xuất thành công sản phẩm thép chống lò từ phôi đúc liên tục 150 x150 tại Nhà máy Cán thép Lưu Xá-Công ty CP Gang thép Thái Nguyên đáp ứng nhu cầu thép chống lò của thị trường hiện nay.
- ❖ Sử dụng hiệu quả nguồn phôi đúc liên tục 150x150 do VNSTEEL tự nấu luyện bằng nguồn quặng sắt và thép phế liệu trong nước thay thế cho phôi đúc nhập khẩu với giá thành cao làm giảm chi tiêu ngoại tệ.

❖ Kết quả này đã chứng minh được năng lực thiết bị hiện có trên dây chuyền cán hình 650 của Nhà máy Cán thép Lưu Xá-Công ty CP Gang thép Thái Nguyên là đơn vị thành viên của VNSTEEL và khẳng định được vị thế của ngành cơ khí chế tạo của Việt Nam.

❖ Tạo việc làm ổn định cho trên 500 lao động của Nhà máy Cán thép Lưu Xá. Đồng thời cũng tạo ra hướng phát triển hợp tác lâu dài trong việc cung ứng thép chống lò giữa Nhà máy Cán thép Lưu Xá và các doanh nghiệp mỏ thuộc TKV. □

**Người biên tập: Võ Trọng Hùng**

**SUMMARY**

The paper introduces the results of producing the iron in Lưu Xá Factory for supporting structures for TKV Corporation.