



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048576

(51)^{2020.01} C22C 38/58; C22C 38/06; C22C 38/42; (13) B
C22C 38/46; C22C 38/48; C22C 38/50;
C21D 8/02; C22C 38/44

(21) 1-2020-05688

(22) 19/10/2018

(86) PCT/CN2018/110955 19/10/2018

(87) WO2019/184310 03/10/2019

(30) 201810250566.8 26/03/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/12/2020 393A

(73) NANJING IRON & STEEL CO., LTD. (CN)

Xiejiadian Liuhe District Nanjing Jiangsu 210035, China

(72) PAN, Zhongde (CN); WU, Junping (CN); HUO, Songbo (CN); JIANG, Jinxing (CN); GAO, Deping (CN); JIN, Xing (CN); WU, Weiqin (CN).

(74) CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN TƯ VẤN ĐẦU TƯ VÀ SỞ HỮU TRÍ TUỆ
INTERFIVE (INTERFIVE CO., LTD)

(54) TẤM THÉP S460G2+M DÙNG CHO KẾT CẤU CÓ THỂ HÀN TRÊN BIỂN VÀ
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(21) 1-2020-05688

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển và phương pháp sản xuất tấm thép này. Phương pháp sản xuất này bao gồm các bước sau: luyện thép: sử dụng phôi đúc liên tục tiết diện lớn và sử dụng công nghệ kiểm soát chính xác sự tách phôi đúc liên tục loại C, tách đường tâm phôi đúc liên tục với các mức độ C0,5 và C1,0; nung: cho thanh thép thu được vào lò nung và nung, trong đó hệ số nung bằng hoặc lớn hơn 10,0 phút/cm và nhiệt độ nung từ 1180 đến 1220°C; cán: ở điều kiện số lần giảm cán thấp, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất từ 980 đến 1150°C, độ giảm cán hai lần cán cuối việc cán thô là bằng hoặc lớn hơn 20% và nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng 820°C; làm nguội: đặt tấm thép đã được cán vào hệ thống làm nguội cực nhanh và làm nguội nhanh, trong đó nhiệt độ ủ thép là từ 550 đến 590°C; tiếp đó thực hiện việc xếp chồng và làm nguội chậm, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ hoặc lớn hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực luyện kim, cụ thể là đề cập đến tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kết cấu trên biển cần được thử nghiệm bởi môi trường khắc nghiệt như bão, lạnh sâu và đóng băng và sương muối cao. Do đó, tấm thép dùng cho kết cấu trên biển được yêu cầu không chỉ có độ bền cao, độ dẻo cao, khả năng hàn tốt và tính chống ăn mòn nước biển, mà còn có độ bền ở nhiệt độ thấp tốt theo hướng toàn bộ độ dày, tức là, các tấm thép có các tính chất tổng hợp tốt như bảo dưỡng ở nhiệt độ thấp, tính chống biến dạng, dễ hàn và tính chống ăn mòn được yêu cầu để đảm bảo rằng các sản phẩm thép và thiết bị có thể thích ứng với các tải trọng và môi trường nhiệt độ thấp khác nhau và đáp ứng yêu cầu sử dụng trong các điều kiện làm việc khác nhau trên biển và môi trường tự nhiên xấu.

S460G2 là loại thép cao nhất được xác định theo Tiêu chuẩn EN10225-2009 *Weldable Structural Steels for Fixed Offshore Structures -Technical Delivery Conditions*, bao gồm hai trạng thái phân phối của +M (cán nhiệt-cơ) và + QT (tôi + ram). Tiêu chuẩn này xác định thành phần hóa học, tính chất cơ học và khả năng hàn của thép kết cấu trên biển. So với các tấm thép thông thường của các loại Q460 và S460, yêu cầu đối với thành phần hóa học của thép S460G2, như sự bổ sung C, P, S và các nguyên tố hợp kim, là khắt khe hơn, và độ bền va đập yêu cầu sự va đập ngang ở nhiệt độ thấp ở -40°C gần bề mặt và 1/2 toàn bộ độ dày, cũng như

đặc tính xử lý nhiệt hàn sau mô phỏng và CEV và Pcm thấp hơn có thể đảm bảo đặc tính hàn tốt.

Bằng độc quyền sáng chế Trung Quốc số CN104532147A mô tả tấm thép S460G2+QT dùng để cố định sàn làm việc trên biển và phương pháp sản xuất chúng, bao gồm nấu chảy, đúc liên tục, nung, cán, làm nguội và ram bằng thiết bị tôi, với sự bổ sung theo thiết kế Mn, Si, Ni, Nb, V, v.v. và độ dày tối đa 80mm đối với tấm thép được tạo ra. Trong sáng chế này, độ dày tối đa là 80mm, và bao gồm quy trình xử lý nhiệt tôi và ram, với sự bổ sung V và các hợp kim khác theo thiết kế, đặc trưng bởi chi phí quy trình sản xuất cao, chi phí hợp kim cao và chu kỳ phân phối dài.

Bằng độc quyền sáng chế Trung Quốc số CN104988394A mô tả thép kết cấu S460G1+Q được tôi và được ram và phương pháp sản xuất chúng. Phương pháp sản xuất này chủ yếu kiểm soát các thông số quy trình trong các bước nung phôi, cán tấm thép và xử lý nhiệt, v.v., và thành phần được bổ sung với các hợp kim như Mn, Si, Ni, Mo và V, và thông số độ dày của tấm thép được tạo ra là bằng hoặc lớn hơn 100-150mm. Sáng chế này bao gồm quy trình xử lý nhiệt tôi và ram, với sự bổ sung theo thiết kế Mo, V và các hợp kim khác, đặc trưng bởi chi phí quy trình sản xuất cao, chi phí hợp kim cao và chu kỳ phân phối dài.

Loại tấm thép S460G2 hiện có dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển thường được tạo ra bởi quy trình xử lý nhiệt tôi và ram và sự bổ sung hợp chất của hợp kim quý như Nb, V, Mo và Ni, đặc trưng bởi quy trình sản xuất phức tạp, chi phí sản xuất cao và chu kỳ phân phối dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trên cơ sở xem xét các vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết, và đề xuất tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển và phương pháp sản xuất

tấm thép này, để đạt được việc sản xuất tấm thép có tính kinh tế và theo lô trên giả thuyết không bổ sung các hợp kim quý như V và Mo trong việc thiết kế thành phần và không sử dụng quy trình xử lý nhiệt tôi và ram.

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển, bao gồm các bước sau:

S1. Luyện thép: sử dụng phôi đúc liên tục tiết diện lớn và sử dụng công nghệ kiểm soát chính xác sự tách phôi đúc liên tục loại C, tách tâm phôi đúc liên tục ở các mức độ C0,5 và C1,0;

S2. Nung: cho thanh thép thu được vào lò nung và nung, trong đó hệ số nung là bằng hoặc lớn hơn 10,0 phút/cm và nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 1180 đến 1220°C;

S3. Cán: trong điều kiện tối thiểu là có 3 lần giảm cán, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất nằm trong khoảng từ 980 đến 1150°C, độ giảm cán hai lần cuối khi cán thô là bằng hoặc lớn hơn 20% và nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng 820°C; và

S4. Làm nguội: đặt tấm thép đã được cán vào hệ thống làm nguội cực nhanh và làm nguội nhanh, và ủ thép ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 590°C; sau đó thực hiện việc xếp chồng và làm nguội chậm, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ hoặc lớn hơn.

Hiệu quả kỹ thuật: theo sáng chế, tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển được phân phối ở trạng thái TMCP được phát triển bằng cách sử dụng công nghệ kiểm soát chính xác sự tách phôi đúc liên tục loại C, và cán thô và độ giảm cán lớn, cán kiểm soát nhiệt độ thấp, làm nguội cực nhanh sau khi cán và các công nghệ khác trong quy trình TMCP, không có sự bổ sung các hợp kim quý như V và Mo nhưng có bổ sung như cacbon thấp, Nb, Ni và Cr trong thành phần hợp chất, và không sử dụng

quy trình xử lý nhiệt tôi và ram, để đảm bảo rằng tấm thép S460G2+Ms có độ dày 80mm và 100mm đạt đến các yêu cầu đặc tính của các tiêu chuẩn EN10225, thực hiện việc sản xuất có tính kinh tế và theo lô, và đáp ứng các yêu cầu sử dụng trong các điều kiện làm việc khác nhau trên biển và môi trường tự nhiên xấu.

Dấu hiệu kỹ thuật được xác định thêm bởi sáng chế là như sau:

Sáng chế cũng nhằm tạo ra tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển có thành phần hóa học (% khối lượng) sau: C: 0,05%-0,09%, Mn: 1,40%-1,60%, Si: 0,10%-0,30%, $P \leq 0,015\%$, $S \leq 0,003\%$, Nb: 0,020%-0,040%, $V \leq 0,01\%$, $Ti \leq 0,020\%$, Alt: 0,020%-0,055%, Cr: 0,10%-0,25%, Ni: 0,30%-0,55%, $Mo \leq 0,05\%$, $Cu \leq 0,30\%$, $N \leq 0,006\%$, $CEV \leq 0,41\%$, $Pcm \leq 0,20\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất.

Hơn nữa, độ dày của tấm thép là 80mm hoặc 100mm, và các tính chất tổng hợp đáp ứng các yêu cầu đặc tính của các tiêu chuẩn EN10225, trong đó độ bền va đập ngang Akv ở -40°C ở gần bề mặt và 1/2 toàn bộ độ dày của tấm thép là bằng hoặc lớn hơn 200 J.

Sáng chế có các tác dụng có lợi sau:

(1) Theo sáng chế, độ bền va đập ngang Akv ở -40°C ở gần bề mặt và 1/2 toàn bộ độ dày của tấm thép là bằng hoặc lớn hơn 200J, và đặc tính Z35 theo hướng độ dày của tấm thép là bằng hoặc lớn hơn 50%. Vì CEV thiết kế bằng hoặc nhỏ hơn 0,41% và Pcm bằng hoặc nhỏ hơn 0,20%, nên đặc tính hàn tốt hơn, và các chỉ báo đặc tính cơ học tổng hợp đạt đến mức tương đương với nước ngoài;

(2) Tấm thép được thiết kế đặc biệt dùng cho kết cấu trên biển theo sáng chế có nhu cầu lớn trên thị trường và lợi ích kinh tế lớn;

(3) Quy trình nung theo sáng chế đảm bảo độ đồng đều nung của phôi đúc, đặc biệt là độ đồng đều nhiệt độ ở 1/2 toàn bộ độ dày.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án 1

Tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển đề xuất trong phương án này có độ dày 80mm. Thành phần hóa học (% khối lượng) của nó là như sau: C: 0,064%, Mn: 1,54%, P: 0,012%, S: 0,001%, Si: 0,27%, Al: 0,028%, Nb: 0,038%, V: 0,002%, Ti: 0,013%, Ni: 0,52%, Cr: 0,23%, Cu: 0,02%, Mo: 0,003%, CEV: 0,40%, Pcm: 0,17%, phần còn lại là Fe và các tạp chất.

Phương pháp sản xuất là như sau:

Luyện thép: sử dụng công nghệ khử lưu huỳnh xử lý sơ bộ kim loại nóng, công nghệ khử phospho sâu lò chuyển và công nghệ khử lưu huỳnh sâu LF; sử dụng các công nghệ khuấy điện từ và thu nhỏ mềm động, thổi đúc liên tục tiết diện lớn 320mm, và công nghệ kiểm soát chính xác sự tách thổi đúc liên tục loại C, tách đường tâm thổi đúc liên tục ở mức độ C1,0;

Nung: nung thanh thép thu được trong lò nung có hệ số nung 10,5 phút/cm, nhiệt độ nung 1209°C và thời gian ngâm 61 phút trong bộ phận ngâm;

Cán: trong điều kiện tối thiểu là có 3 lần giảm cán, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 1008°C, và độ giảm cán hai lần cán cuối ở giai đoạn này là 25% và 22%; nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là 812°C, và nhiệt độ cán cuối là 795°C;

Làm nguội: làm nguội tấm thép đã được cán trên dây chuyền trong thiết bị làm nguội cực nhanh, và nhiệt độ ủ thép là 586°C; tiến hành xếp chồng và làm nguội chậm đúng lúc sau khi cán, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ.

Các tính chất cơ học của tấm thép S460G2+M dày 80mm bao gồm: giới hạn chảy 459MPa, độ bền kéo 541MPa, tỷ số giới hạn chảy trên giới

hạn bền 85%, độ giãn dài sau khi đứt 24%, năng lượng va đập ngang gần bề mặt Akv ở -40°C: 303, 393, 273J, và năng lượng va đập Akv ở 1/2 độ dày ngang ở -40°C: 221, 263, 281J, hướng Z: 77, 76, 77%.

Phương án 2

Tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển đề xuất trong phương án này có độ dày 100mm, và thành phần hóa học (% khối lượng) của nó là như sau:

C: 0,069%, Mn: 1,55%, P: 0,010%, S: 0,001%, Si: 0,25%, Al: 0,029%, Nb: 0,035%, V: 0,002%, Ti: 0,016%, Ni: 0,54%, Cr: 0,21%, Cu: 0,01%, Mo: 0,004%, CEV: 0,41%, Pcm: 0,18%, phần còn lại là Fe và các tạp chất.

Phương pháp sản xuất là như sau:

Luyện thép: sử dụng công nghệ khử lưu huỳnh xử lý sơ bộ kim loại nóng, công nghệ khử phospho sâu lò chuyển và công nghệ khử lưu huỳnh sâu LF; sử dụng các công nghệ khuấy điện từ và thu nhỏ mềm động, thổi đúc liên tục tiết diện lớn 320mm, và công nghệ kiểm soát chính xác sự tách thổi đúc liên tục loại C, tách đường tâm thổi đúc liên tục với mức độ C0,5;

Nung: nung thanh thép thu được trong lò nung có hệ số nung 11 phút/cm, nhiệt độ nung tối đa 1207°C và thời gian ngâm 58 phút trong bộ phận ngâm;

Cán: trong điều kiện tối thiểu là có 3 lần giảm cán, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 998°C, và độ giảm cán hai lần cán cuối giai đoạn này là 22% và 21%; nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là 809°C, và nhiệt độ cán cuối là 787°C;

Làm nguội: làm nguội tấm thép đã được cán trên dây chuyền trong thiết bị làm nguội cực nhanh, và nhiệt độ ủ thép là 571°C; tiến hành xếp chồng và làm nguội chậm đúng lúc sau khi cán, trong đó thời gian xếp

chồng là 72 giờ.

Các tính chất cơ học của tấm thép S460G2+M dày 100mm bao gồm: giới hạn chảy 447MPa, độ bền kéo 532MPa, tỷ số giới hạn chảy trên giới hạn bền 84%, độ giãn dài sau khi đứt 24,5%, năng lượng va đập ngang gần bề mặt Akv ở -40°C: 327, 334, 340, và năng lượng va đập Akv ở 1/2 độ dày ngang ở -40°C: 261, 211, 237J, hướng Z: 54, 62, 54%.

Phương án 3

Tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển đề xuất trong phương án này có độ dày 100mm, và thành phần hóa học (% khối lượng) của nó là như sau:

C: 0,053%, Mn: 1,56%, P: 0,010%, S: 0,001%, Si: 0,20%, Al: 0,032%, Nb: 0,029%, V: 0,004%, Ti: 0,011%, Ni: 0,46%, Cr: 0,22%, Cu: 0,02%, Mo: 0,001%, CEV: 0,39%, Pcm: 0,16%, phần còn lại là Fe và các tạp chất.

Phương pháp sản xuất là như sau:

Luyện thép: sử dụng công nghệ khử lưu huỳnh xử lý sơ bộ kim loại nóng, công nghệ khử phospho sâu lò chuyển và công nghệ khử lưu huỳnh sâu LF; sử dụng các công nghệ khuấy điện từ và thu nhỏ mềm động, thổi đúc liên tục tiết diện lớn 320mm, và công nghệ kiểm soát chính xác sự tách thổi đúc liên tục loại C, tách đường tâm thổi đúc liên tục với mức độ C0,5;

Nung: nung thanh thép thu được trong lò nung có hệ số nung 10,6 phút/cm, nhiệt độ nung 1202°C và thời gian ngâm 66 phút trong bộ phận ngâm;

Cán: ở điều kiện giảm cán 4 lần, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 1003°C, và độ giảm cán hai lần cán cuối giai đoạn này là 24% và 22%; nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là 816°C, và nhiệt độ cán cuối là 799°C;

Làm nguội: làm nguội tấm thép đã được cán trên dây chuyền trong thiết bị làm nguội cực nhanh, và nhiệt độ ủ thép là 587°C ; tiến hành xếp chồng và làm nguội chậm đúng lúc sau khi cán, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ.

Các tính chất cơ học của tấm thép S460G2+M dày 80mm bao gồm: giới hạn chảy 438MPa, độ bền kéo 527MPa, tỷ số giới hạn chảy trên giới hạn bền 83%, độ giãn dài sau khi đứt 28,5%, năng lượng va đập ngang gần bề mặt Akv ở -40°C : 335, 347, 336J, và năng lượng va đập Akv ở 1/2 độ dày ngang ở -40°C : 252, 327, 285J, hướng Z: 69, 74, 72%.

Phương án 4

Tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển đề xuất trong phương án này có độ dày 100mm, và thành phần hóa học (% khối lượng) của nó là như sau:

C: 0,078%, Mn: 1,47%, P: 0,009%, S: 0,001%, Si: 0,28%, Al: 0,027%, Nb: 0,032%, V: 0,002%, Ti: 0,014%, Ni: 0,38%, Cr: 0,13%, Cu: 0,02%, Mo: 0,003%, CEV: 0,38%, Pcm: 0,18%, phần còn lại là Fe và các tạp chất

Phương pháp sản xuất là như sau:

Luyện thép: sử dụng công nghệ khử lưu huỳnh xử lý sơ bộ kim loại nóng, công nghệ khử phospho sâu lò chuyển và công nghệ khử lưu huỳnh sâu LF; sử dụng các công nghệ khuấy điện từ và thu nhỏ mềm động, thổi đúc liên tục tiết diện lớn 320mm, và công nghệ kiểm soát chính xác sự tách thổi đúc liên tục loại C, tách đường tâm thổi đúc liên tục với mức độ C0,5;

Nung: nung thanh thép thu được trong lò nung có hệ số nung 10,8 phút/cm, nhiệt độ nung tối đa 1213°C và thời gian ngâm 61 phút trong bộ phận ngâm;

Cán: trong điều kiện tối thiểu là có 3 lần giảm cán, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất

là bằng hoặc lớn hơn 1024°C , và độ giảm cán hai lần cán cuối giai đoạn này là 23% và 21%; nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là 805°C , và nhiệt độ cán cuối là 783°C ;

Làm nguội: làm nguội tấm thép đã được cán trên dây chuyền trong thiết bị làm nguội cực nhanh, và nhiệt độ ủ thép là 582°C ; tiến hành xếp chồng và làm nguội chậm đúng lúc sau khi cán, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ.

Các tính chất cơ học tấm thép S460G2+M dày 100mm bao gồm: giới hạn chảy 435MPa, độ bền kéo 542MPa, tỷ số giới hạn chảy trên giới hạn bền 80%, độ giãn dài sau khi đứt 27,5%, năng lượng va đập ngang gần bề mặt Akv ở -40°C : 332, 354, 343J, và năng lượng va đập Akv ở 1/2 độ dày ngang ở -40°C : 243, 267, 292J, hướng Z: 65, 69, 64%.

Có thể được thấy từ các phương án nêu trên rằng giải pháp kỹ thuật này có các tác dụng có lợi sau:

1. Sự bổ sung hợp chất có cacbon thấp, Nb, Ni và Cr vào thành phần, công nghệ nấu chảy có P và S cực thấp, công nghệ khuấy điện từ và công nghệ kiểm soát chính xác sự tách phôi đúc liên tục loại C được sử dụng để cho phép tách đường tâm phôi đúc chất lượng cao đối ở các mức độ C0,5 và C1,0; không có sự bổ sung V, Mo và các hợp kim quý khác trong vào thành phần, và CEV thiết kế là nhỏ hơn hoặc bằng 0,41% và Pcm là nhỏ hơn hoặc bằng 0,20%, khả năng hàn của tấm thép là tốt hơn, và chỉ số tính chất cơ học tổng hợp đạt đến mức tương đương với nước ngoài.

2. Phôi đúc liên tục tiết diện lớn được sử dụng. Trong điều kiện số lần giảm cán thấp, các công nghệ cán thô và độ giảm cán lớn, cán được kiểm soát nhiệt độ thấp và làm nguội cực nhanh sau khi cán trong quy trình TMCP được sử dụng, và số lần cán và độ giảm cán được phân bố hợp lý, tức là, sử dụng công nghệ cán thô và kỹ thuật giảm cán lớn với độ giảm cán hai lần cán cuối khi cán thô là bằng hoặc lớn hơn 20% để thu được tấm

thép S460G2+Ms có độ dày 80mm và 100mm, mà có thể đảm bảo rằng tấm thép S460G2+Ms có độ dày 80mm và 100mm đạt đến các yêu cầu đặc tính của các tiêu chuẩn EN10225, trong đó độ bền va đập ngang Akv ở -40°C ở gần bề mặt và 1/2 toàn bộ độ dày của tấm thép là bằng hoặc lớn hơn 200J, và đặc tính Z35 theo hướng độ dày của tấm thép là bằng hoặc lớn hơn 50%. Dựa trên giả thiết không sử dụng quy trình xử lý nhiệt tôi + ram, việc sản xuất tấm thép có tính kinh tế và theo từng lô có thể được thực hiện, và đáp ứng các yêu cầu sử dụng trong các điều kiện làm việc khác nhau trên biển và môi trường tự nhiên xấu.

3. Độ dày tối đa của tấm thép được tạo ra bởi sáng chế là 100mm, loại tấm thép là S460G2+M, và đồng thời chất lượng đáp ứng S460G1+M, mà có thể được sử dụng để tham chiếu đối với các loại S420G1+M và S420G1+M.

4. Sự khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên biển là hướng phát triển chính trong giai đoạn kế hoạch 5 năm lần thứ 13 của Trung Quốc. Với sự khai thác các nguồn tài nguyên biển di chuyển về phía biển sâu, nhu cầu về thép dùng cho điện gió trên biển, sàn làm việc trên biển và công trình biển đang gia tăng. Tiêu chuẩn EN10225 nhắm đến tấm thép được thiết kế đặc biệt dùng cho kết cấu trên biển, có nhu cầu thị trường lớn và lợi ích kinh tế tốt. Ước tính rằng tổng lợi nhuận của thép sẽ lớn hơn 1000 RMB/tấn.

Ngoài các phương án nêu trên, sáng chế cũng có thể các phương án ưu tiên khác. Các giải pháp kỹ thuật được tạo ra bằng cách sử dụng sự thay thế tương đương hoặc sự biến đổi sẽ nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp sản xuất tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển, trong đó thành phần hóa học (% khối lượng) là như sau: C: 0,05%-0,09%, Mn: 1,40%-1,60%, Si: 0,10%-0,30%, $P \leq 0,015\%$, $S \leq 0,003\%$, Nb: 0,020%-0,040%, $V \leq 0,01\%$, $Ti \leq 0,020\%$, Al: 0,020%-0,055%, Cr: 0,10%-0,25%, Ni: 0,30%-0,55%, $Mo \leq 0,05\%$, $Cu \leq 0,30\%$, $N \leq 0,006\%$, $CEV \leq 0,41\%$, $Pcm \leq 0,20\%$, phần còn lại là Fe và các tạp chất; phương pháp này không sử dụng quy trình xử lý nhiệt tôi và ram, bao gồm các bước sau:

S1) Luyện thép: sử dụng phôi đúc liên tục tiết diện lớn và sử dụng công nghệ kiểm soát chính xác sự tách phôi đúc liên tục loại C, tách đường tâm phôi đúc liên tục ở các mức độ C0,5 và C1,0;

S2) Nung: cho thanh thép thu được vào lò nung và nung, trong đó hệ số nung là bằng hoặc lớn hơn 10,0 phút/cm và nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 1180 đến 1220°C;

S3) Cán: trong điều kiện tối thiểu là có 3 lần giảm cán, sử dụng công nghệ cán kiểm soát hai giai đoạn, trong đó nhiệt độ cán giai đoạn thứ nhất nằm trong khoảng từ 980 đến 1150°C, độ giảm cán hai lần cán cuối khi cán thô là bằng hoặc lớn hơn 20% và nhiệt độ cán ban đầu của giai đoạn thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng 820°C;

S4) Làm nguội: đặt tấm thép đã được cán vào hệ thống làm nguội cực nhanh và làm nguội nhanh, trong đó nhiệt độ ủ thép nằm trong khoảng từ 550 đến 590°C; tiếp đó thực hiện việc xếp chồng và làm nguội chậm, trong đó thời gian xếp chồng là 72 giờ hoặc lớn hơn.

2. Tấm thép S460G2+M dùng cho kết cấu có thể hàn trên biển được sản xuất theo phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dày của tấm thép là 80mm hoặc 100mm, và đặc tính tổng hợp đáp ứng các yêu cầu đặc tính của

các tiêu chuẩn EN10225 trong đó độ bền va đập ngang A_{kv} của tấm thép ở -40°C ở gần bề mặt và 1/2 toàn bộ độ dày là bằng hoặc lớn hơn 200J.