



N° 897.224

Classif. Internat.:

B21B/E04C

Mis en lecture le:

05 -01- 1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu le procès-verbal dressé le 5 juillet 1983 à 15 h. 40**au greffe du Gouvernement provincial de Liège,***ARRÊTE :**

Article 1. - Il est délivré au CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE, association sans but lucratif - vereniging zonder winstoogmerk
47 rue Montoyer, 1040 Bruxelles,

repr. par Mr. L. Lacasse, Abbaye du Val-Benoît, 11 rue Ernest Solvay, 4000 Liège,

un brevet d'invention pour: Procédé de fabrication de fil d'armature en-
acier pour béton armé,

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 5 janvier 1984
PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur

L. WUYTS

097224

BREVET D'INVENTION

C 2251/8307.

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif -
Vereniging zonder winstoogmerk
BRUXELLES, (Belgique).

Procédé de fabrication de fil d'armature en acier pour béton armé.

La présente invention concerne un procédé de fabrication de fil d'armature en acier pour béton armé.

On connaît déjà des procédés pour fabriquer des barres à béton par laminage dans un train à barres à la sortie duquel elles sont soumises, en défilement continu, à un traitement thermique approprié. On produit ainsi des barres droites présentant d'excellentes propriétés mécaniques.

Les spécialistes savent par ailleurs que la rentabilité du laminage sur train à barres est discutable, au point de vue économique, lorsque le diamètre du produit à laminier est inférieur à une certaine valeur. Il est souvent plus avantageux d'utiliser un train

9/

à fil, à la sortie duquel le fil métallique est normalement enroulé en bobines. Dans le cas des barres d'armature de faible diamètre, désignées dans la suite par l'expression fil d'armature, il est également possible d'appliquer le traitement thermique précité et de leur conférer les excellentes propriétés mécaniques désirées. Le bobinage du fil ainsi traité donne cependant lieu à des difficultés qui ne sont pas encore toutes résolues à l'heure actuelle.

En raison de l'importance économique du fil d'armature, il existe donc actuellement dans l'industrie un vif désir de disposer d'un procédé permettant de produire du fil qui, à la fois, présente d'excellentes propriétés mécaniques et qui puisse être livré sous forme de bobines.

On sait que par ailleurs les aciers utilisés pour fabriquer les barres ou les fils d'armature sont subdivisés en plusieurs catégories, selon la valeur de leurs propriétés mécaniques, en particulier de leur limite d'élasticité.

A cet égard, il est fréquemment fait référence à la classification de ces aciers fixée par la norme allemande DIN 488; parmi les classes d'acier définies par cette norme, les plus utilisées sont les classes III et IV. Rappelons que, selon cette classification, les aciers de la classe III doivent présenter une limite d'élasticité comprise entre 420 MPa et 500 MPa, tandis que pour les aciers de la classe IV, la limite d'élasticité doit être supérieure à 500 MPa.

La présente invention a pour objet un procédé permettant de fabriquer du fil d'armature en acier des classes III et IV, suivant la dite norme DIN 488, pouvant être enroulé et livré en bobines.



Elle est basée sur la constatation inattendue, faite par le Demandeur, selon laquelle il est possible de conférer au fil d'armature les propriétés mécaniques désirées sans compromettre son aptitude au bobinage, grâce à un traitement approprié appliqué au fil se trouvant en spires étalées sur un convoyeur.

A cet effet, le procédé qui fait l'objet de la présente invention est essentiellement caractérisé en ce qu'avant son entrée dans les cages finisseuses, on soumet le fil à un premier refroidissement jusqu'à une température comprise entre 1000°C et 900°C, en ce que l'on effectue le laminage de finition à cette température, en ce que l'on dépose le fil, à une température comprise entre 900°C et 750°C, en spires étalées sur un convoyeur, en ce que l'on immerge le fil dans un bain à une température comprise entre 45°C et 65°C, pendant une durée inférieure à 20 secondes, mais suffisante pour amener sa température à une valeur comprise entre 550°C et le point de transformation M_s de l'acier, de façon à conférer au fil une structure bainitique, en ce que l'on extrait le fil du dit bain à cette température comprise entre 550°C et M_s , en ce que l'on reforme la bobine de fil et en ce que l'on achève le refroidissement dans l'air calme.

Dans le cas d'un acier contenant un ou plusieurs éléments dispersoïdes, tels que le niobium, on peut combiner le premier refroidissement avec un abaissement de la température du four.

Il peut arriver dans certains cas que la température du fil à la sortie des cages finisseuses soit trop élevée pour le dépôt ultérieur du fil sur le convoyeur.

Dans ce cas, il ne sortirait pas du cadre de l'invention d'appliquer au fil, immédiatement après sa sortie des cages finisseuses, un refroidissement intermédiaire jusqu'à une tempéra-



ture comprise entre 900°C et 750°C.

Selon une mise en oeuvre, préférentielle du procédé de l'invention, le fil est immergé dans le dit bain pendant qu'il se trouve sous forme de spires étalées sur un convoyeur.

A cet effet, on utilise avantageusement un dispositif du type qui est décrit dans le brevet belge n° 890.079 du même Demandeur.

On peut rappeler que ce dispositif comporte un convoyeur horizontal disposé dans une cuve pouvant contenir un bain, et que le convoyeur, ainsi que le fil qu'il transporte, peut être immergé ou émergé, de façon quasiment instantanée, respectivement par une rapide élévation ou un abaissement rapide du niveau du bain dans la cuve.

Grâce à ce dispositif, il est possible de régler de façon très précise, les conditions de séjour du fil dans le bain.

Le procédé de l'invention permet de conférer à des aciers doux une limite d'élasticité comprise entre 420 MPa et 500 MPa (classe III); il permet également de hisser dans la classe IV des aciers au carbone contenant de faibles quantités d'éléments dispersoïdes.

Les exemples suivants illustrent l'application du procédé de l'invention à ces deux types d'aciers.

Exemple 1.

Un fil laminé à chaud en acier doux, contenant 0,08 % de carbone, 0,6 % de manganèse, et 0,2 % de silicium a subi un premier refroidissement, qui a ramené sa température à 1000°C à l'entrée des cages finisseuses. Le laminage de finition donne



au fil son diamètre final, soit 7,5 mm. Immédiatement après cette opération, le fil est soumis à un refroidissement intermédiaire jusqu'à une température de 880°C, à laquelle il est ensuite déposé en spires étalées sur un convoyeur. Toujours porté par le convoyeur, le fil est immergé pendant 7 secondes dans un bain d'eau à 54°C. A la sortie du bain, le fil avait une température d'environ 425°C. Après refroidissement final dans l'air calme, il présentait une limite d'élasticité de 464 MPa et un allongement de 18 % sur 10 d. Il appartient donc à la classe III.

A titre de comparaison, un fil identique, non traité selon le procédé de l'invention, présentait une limite d'élasticité d'environ 330 MPa et un allongement de 24 % sur 10 d.

Exemple 2.

Un fil de 7,5 mm de diamètre, en acier contenant 0,15 % de carbone, 0,6 % de manganèse, 0,2 % de silicium et 0,025 % de niobium a subi, avant les cages finisseuses, un premier refroidissement jusqu'à une température de 920°C. Après le laminage de finition, un refroidissement intermédiaire jusqu'à 800°C a été appliqué au fil, qui a ensuite été déposé, à cette température, en spires étalées sur un convoyeur. Le fil a été immergé pendant 13 secondes dans un bain aqueux à 56°C, d'où il est sorti à environ 435°C. On a achevé le refroidissement dans l'air calme.

Le fil ainsi traité présentait une limite d'élasticité de 555 MPa et un allongement de 12 % sur 10 d, tandis qu'un fil identique non traité avait une limite d'élasticité de 430 MPa et un allongement de 23 % sur 10 d.

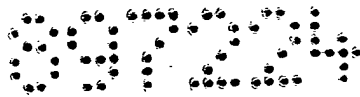


09724

- 6 -

Dans le procédé de l'invention, le premier refroidissement permet d'affiner le grain et d'améliorer la ductilité de l'acier, tandis que le refroidissement intermédiaire a pour but d'éviter la coalescence du grain et de limiter la formation de calamine.

J.



Revendications.

1. Procédé de fabrication de fil d'armature en acier, caractérisé en ce qu'avant son entrée dans les cages finisseuses, on soumet le fil à un premier refroidissement jusqu'à une température comprise entre 1000°C et 900°C, en ce que l'on effectue le laminage de finition à cette température, en ce que l'on dépose le fil, à une température comprise entre 900°C et 750°C, en spires étalées sur un convoyeur, en ce que l'on immerge le fil dans un bain à une température comprise entre 45°C et 65°C, pendant une durée inférieure à 20 secondes, mais suffisante pour amener sa température à une valeur comprise entre 550°C et le point de transformation Ms de l'acier, de façon à conférer au fil une structure bainitique, en ce que l'on extrait le fil du dit bain à cette température comprise entre 550°C et Ms, en ce que l'on reforme la bobine de fil et en ce que l'on achève le refroidissement dans l'air calme.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'immédiatement après sa sortie des cages finisseuses, on applique au fil un refroidissement intermédiaire jusqu'à une température comprise entre 900°C et 750°C.

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on réalise l'immersion du fil dans le dit bain en déposant le fil sur un convoyeur disposé dans une cuve pouvant contenir le dit bain et en faisant varier, de préférence rapidement, le niveau du dit bain dans la cuve, de façon à immerger ou à faire émerger le dit convoyeur.

LIEGE, le 5 juillet 1983.


L. LACASSE,