

Warszawa, 18 października 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 21979.

Kl. ~~18 d, 2/20.~~

40 6 39/54

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft  
(Düsseldorf, Niemcy).

### Stal wysokowartościowa na nity.

Zgłoszono 19 stycznia 1934 r.

Udzielono 23 sierpnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 21 stycznia 1933 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy stali na nity o wielkiej wytrzymałości i sile ściskania.

Mocno obciążane budowle, np. mosty, ze stali o wytrzymałości na rozerwanie, wyższej niż  $50 \text{ kg/mm}^2$ , wymagają do łączenia części składowych nitów z wytrzymałością na ścinanie, dostosowaną do stalowych części łączonych, o ile wytrzymałość stali ma być wykorzystana całkowicie i jednocześnie ekonomicznie. Ten cel można według dotychczasowych doświadczeń osiągnąć, lecz tylko pomijając inne niedogodności, przez zastosowanie stali na nity, która posiada skład podobny do składu stali budowlanej, lecz wytrzymałość mniejszą mniej więcej o 10%.

Badania wykazały, że gatunki stali o takich własnościach powodują podczas przebiegu nitowania powstawanie stosun-

kowo małej siły ściskania. Stosując na nity stal niklową lub manganową, otrzymuje się złącza nitowane, wskutek małej siły ściskania tych stali, o bardzo małej odporności przeciw poślizgowi, wskutek czego powstaje niebezpieczeństwo, że złącza mogą się szybko obluźnić, zwłaszcza przy zmiennych natężeniach. Stosując natomiast gatunki czystej stali na nity o wytrzymałości na rozerwanie, wynoszącej 34 lub  $42 \text{ kg/mm}^2$ , otrzymuje się wprawdzie siłę ściskania dostatecznie wielką, lecz w nitach ze stali pierwszej wytrzymałość na ścinanie jest mniejsza niż łączonych części, w nitach ze stali drugiej natomiast, przy nie zawsze zadowalającej wytrzymałości na ścinanie, wydłużalność jest mniejsza, niż w nitach ze stali mieszanych.

Według wynalazku daje się połączyć

różne sprzeczne ze sobą wymagania, jakie stawia się wysokowartościowej stali nitowej do łączenia części mocno obciążanych budowli, przez dodanie małej zawartości węgla i manganu i takich składników stopu, które nie zmniejszają lub tylko nieznacznie zmniejszają stosunek  $\gamma/\alpha$  przy nieznacznej histerezie przemiany, a jednocześnie powiększają granicę ciągliwości po upływie nagrzewania między 450 — 650°C. Takie składniki stopu są to np. krzem, molibden, miedź, wanad, przyczem można dodawać każdy składnik z osobna, kilka ich razem lub wszystkie naraz.

Wysokoleżący punkt przemiany powoduje, że na przebieg kurczenia nitu po ukończeniu nitowania nie wpływa przemiana. Mała histereza przemiany zapobiega podczas przyspieszonego ochładzania się sklepanego nitu przez otaczające go masy stalowe powstawaniu struktury utwardzającej, która powoduje, jak wiadomo, powiększenie objętości i niedostateczną wydłużalność, zmniejszając siłę ściskania i wydłużalność sklepanego nitu. Wysoka granica ciągliwości przy nagrzewaniu, jaką

osiąga się w stali nitowej według niniejszego wynalazku, umożliwia otrzymanie wysokiej siły ściskania zarówno w wysokich temperaturach, jak również po ochłodzeniu się nitu. Według wynalazku otrzymuje się więc przez odpowiedni dobór składników stal na nity, która posiada nie tylko te same wartości dla granicy rozciągania, wytrzymałości na rozerwanie i ciągliwości, jak stal łączonych części, lecz również wielką siłę ściskania, znaczną wytrzymałość na ścinanie i odpowiednią wydłużalność.

Na podstawie doświadczeń należy stosować wspomniane składniki stopu w ilościach: pojedynczo od 0,1 — 1% każdy, kilka razem lub wspólnie około 2%, natomiast C i Mn winny być zawarte, jak wspomniano, w ilości nieznacznej.

Dla ujawnienia najważniejszych właściwości nitów, wykonanych z lanej stali według wynalazku, podano poniżej skład i własności wytrzymałościowe oraz siłę ściskania nitów o grubości 25 mm po sklepaniu.

#### Skład

| C    | Si   | Mn   | Cu   | Mo     |
|------|------|------|------|--------|
| 0,09 | 0,58 | 0,43 | 0,38 | 0,15%. |

Resztę stanowi żelazo ze zwykłymi zanieczyszczeniami.

Pięć blach o grubości każda 25 mm znitowano zapomocą nitów z tej stali przy użyciu młotka powietrznego przy 6.5 at ciśnienia powietrza sprężonego w ciągu mniej więcej 1,8 sekund. Siłę ściskania sklepanych nitów określono według C. Bacha; wyniosła ona między 33 — 40 kg/mm<sup>2</sup>, średnia — 37 kg/mm<sup>2</sup>.

Wytrzymałość zaklepanych nitów badano na rozrywanie przy średnicy 10 mm i długości pomiarowej 50 mm, wytrzymałości na ścinanie badano na podwójnie wcinanych powierzchniach, ciągliwość na kawałkach o wymiarach 10 × 10 × 60 mm z 3 mm głębokim wyżłobieniem o średnicy 2 mm. Średnie wyniki są następujące:

| granica rozciągania<br>kg/mm <sup>2</sup> | wytrzymałość na rozerwanie<br>kg/mm <sup>2</sup> | wydłużalność<br>% | zwężenie<br>% | wytrzymałość na ścinanie<br>kg/mm <sup>2</sup> | zwężalność<br>kg/mm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| 42                                        | 56                                               | 28                | 65            | 44                                             | 22                               |

Wyniki badania własności wskazują, iż nity posiadają wielką granicę rozciągania i znaczną wytrzymałość na ścinanie, średnią wytrzymałość na rozerwanie przy jednocześnie wielkiej wydłużalności i ciągliwości. Średnia siła ściskania 37 kg/mm<sup>2</sup> le-

ży blisko granicy rozciągania i około 40 — 50% wyżej, niż w nitach ze stali o wytrzymałości 34 kg/mm<sup>2</sup>, które były wykonane w tych samych warunkach. Inne również dobre gatunki stali nitowej według wynalazku mają następujący skład:

| C         | Si       | Mn        | Cu        | Mo       |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0,08—0,13 | 0,35—0,6 | 0,35—0,45 | 0,25—0,40 | 0,1—0,3. |

Wysoka siła ściskania nitów wywiera, oczywiście, wpływ także na odporność przeciw poślizgowi złącz nitowanych. Przy dokładnych badaniach na dwuszeregowych złączach nitowanych ze stali według wynalazku o wytrzymałości na rozerwanie 55 kg/mm<sup>2</sup> stwierdzono odporność przeciw poślizgowi 14 — 16 kg/mm<sup>2</sup>, a przy użyciu nitów z niemieszanej stali węglowej z 0,08% C, także odporność wynosiła 7 — 8 kg/mm<sup>2</sup>.

Długotrwałe doświadczenia ze złączami nitowanymi, wykonanymi przy użyciu nitów ze stali według wynalazku, dały przy wzrastającym natężeniu trwałem o 25% większą wytrzymałość od pierwotnej, niż złącza nitowane w tych samych warunkach przy użyciu nitów ze zwykłej stali węglowej. Gdy zastosowano zamiast miękkich nitów ze stali węglowej twarde nity, np. z 3% -ej stali niklowej, to siła ściskania i pierwotna wytrzymałość były znacznie mniejsze niż nitów ze stali według wynalazku.

Poza tem nity ze stali według wynalazku posiadają małą wrażliwość na przegrzanie i dają stosunkowo mało zendry.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Stal na nity, znamieną tem, że po-

siada następujące składniki: węgla poniżej 0,13%, manganu poniżej 0,5%, krzemu w ilości od 0,1 do 1,0%, miedzi do 1%, pozostałą resztę tworzy w zasadzie żelazo.

2. Odmiana stali według zastrz. 1, znamieną tem, że oprócz lub zamiast miedzi zawiera molibden w ilości do 1%.

3. Odmiana stali według zastrz. 1 i 2, znamieną tem, że oprócz lub zamiast miedzi zawiera wanad w ilości do 1%, przy czem suma miedzi i wanadu względnie molibdenu wynosi do 2%.

4. Odmiana stali według zastrz. 1, znamieną tem, że posiada następujące składniki: węgla 0,08 — 0,13%, krzemu 0,1 — 1,0%, manganu 0,35 — 0,45%, miedzi 0,25 — 0,40%, pozostałą resztę tworzy w zasadzie żelazo.

5. Odmiana stali według zastrz. 1, znamieną tem, że posiada następujące składniki: 0,08 — 0,13% węgla, 0,01—0,1% krzemu, 0,35 — 0,45% manganu, 0,25 — 0,40% miedzi, 0,1 — 0,3% molibdenu, pozostałą resztę tworzy w zasadzie żelazo.

Vereinigte Stahlwerke  
Aktiengesellschaft.  
Zastępca: Inż. F. Winnicki,  
rzecznik patentowy.