



Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 12.IV.1965 (P 108 361)

Pierwszeństwo: 15.IV.1964 Francja

Opublikowano: 23.X.1971

Kl. 7 a, 1/08

MKP B 21 b, 1/08

UKD

**Twórca wynalazku:** Raymond Stambach

**Właściciel patentu:** De Wendel & Cie, Paryż (Francja)

### **Sposób walcowania szyn**

1

Wynalazek dotyczy sposobu walcowania szyn.

Analizując walcowanie szyn przez badanie kolejnych odkształceń, którym podlega metal przed dojściem do końcowego przekroju stwierdzić można dotychczas, że walcowanie prowadzone jest w sposób niewłaściwy.

Szyna w czasie pracy ulega bardzo silnym naprężeniom na powierzchni jezdnej główki, podczas gdy ta część przekroju walcowana jest prawie całkowicie ciśnieniem pośrednim i nie podlega w obecnych sposobach silnemu i bezpośredniemu zagrzewaniu.

Klasyczne profilowanie powoduje zniekształcenia asymetryczne dając w efekcie przedkuwkę silnie wykrojoną której poszczególne elementy stygną z różną szybkością w czasie walcowania. Poza tym walce walcarki z klasycznym dotłaczaniem pracują kolejno na części górnej i dolnej profilu ciśnieniem pośrednim i bezpośrednim, naprężając kolejno stal w dwóch kierunkach ortogonalnych, co w rezultacie powoduje powstanie w szynie w stadium końcowym naprężeń wewnętrznych.

Stosowane obecnie sposoby walcowania ułatwiają więc w pewnym stopniu niszczenie główki szyny w czasie jej eksploatacji na torach, oraz tworzenie się i rozprzestrzenianie naprężeń wewnętrznych, powodowanych naprężeniami powstałymi w czasie walcowania oraz dodatkowymi naprężeniami, powstałymi w czasie ochładzania i hartowania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wal-

2

cowania pozwalającego na równomierne zgrzewanie całego przekroju szyny a szczególnie powierzchni jezdnej, aby ją przystosować do naprężeń, którym podlega w czasie eksploatacji.

5 Sposób według wynalazku polega na spęczaniu na przemian z rozciąganiem kontrolowanym, w części mającej stanowić główkę szyny.

Sposób ten jest realizowany za pomocą klasycznych klatek walcowniczych zagrzewających stal w 10 czterech kierunkach ortogonalnych zbieżnych, a następnie za pomocą klatek dna dla kontroli rozszerzania, takich jakich używa się przy produkcji belek z równoległymi skrzydłami.

Proponowano używać walcarki uniwersalnej do 15 walcowania szyn, lecz w tym znanym sposobie nie uzyskuje się utworzenia wypukłego obrzeżenia główki szyny.

Sposób walcowania, który jest przedmiotem wynalazku polega, poprzez użycie rowków o określonym profilu, na utrzymaniu wypukłego kształtu 20 główki szyny przez cały czas walcowania bez ryzyka utworzenia wypłytki lub fałdu, przy równoczesnym zagrzewaniu zaokrąglenia stanowiącego połączenie między powierzchnią górną i bokiem 25 główki, to znaczy części profilu, która jest narażona na największe naprężenia przy stykaniu się z obręczami kół.

Sposób według wynalazku objaśniono poniżej na podstawie przykładowego rysunku, na którym fig. 1 30 przedstawia przekrój poprzeczny szyny otrzymana-

nej klasycznym sposobem, w którym przez walcowanie klasyczne sztaby a otrzymuje się przedkuwkę **b** przedstawioną linią przerywaną, a profil gotowej szyny **c** jest zakreskowany, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny szyny otrzymanej sposobem według wynalazku, fig. 3 przedstawia walcowanie główki szyny przedstawionej na fig. 5 w powiększeniu, fig. 4 — walcowanie główki szyny przedstawionej na fig. 6 w powiększeniu, fig. 5 — klatkę uniwersalną cztero-walcową w widoku czołowym, fig. 6 — klatkę duo w widoku czołowym, fig. 7 do 13 przedstawia kształtowanie szyny w poszczególnych przepustach walcowania ciągłego, sposobem według wynalazku, fig. 14 do 20 ilustrują kształtowanie szyny w poszczególnych przepustach na klatkach uniwersalnych nawrotnych, fig. 21 przedstawia schemat ciągłego walcowania szyn na klatkach uniwersalnych, fig. 22 — klatkę do obróbki końcowej przedkuwki w widoku czołowym, fig. 23 — klatkę wykańczającą umieszczoną na wieżycze w widoku czołowym, fig. 24 — przedstawia klatkę wykańczającą umieszczoną na wieżycze w powiększeniu, fig. 25 przedstawia schemat walcowania szyn na klatkach uniwersalnych nawrotnych, fig. 26 — klatkę do obróbki wstępnej nawrotnej w widoku czołowym, fig. 27 — klatkę spęczającą nawrotną w widoku czołowym, fig. 28 — klatkę wykańczającą nienawrotną w widoku czołowym.

Pierwszy przepust według sposobu dokonuje się w klatce uniwersalnej klasycznej z czterema walcami pracującymi w jednej płaszczyźnie, mianowicie po dwa walce umieszczone poziomo nad sobą (fig. 5, 20 i 21) oraz krążkami walcowniczymi 22 do kształtowania powierzchni jezdnej szyny 12 i krążkiem walcowniczym 22 do kształtowania stopy szyny. Rdzeń szyny 10 profiluje się walcami poziomymi 20 i 21 jak na fig. 3. Walce naciskają w kierunkach oznaczonych strzałkami **H** i **H'**. Powierzchnię jezdnią 12 kształtuje się za pomocą krążka 22 profilowanego wzdłuż profilu **ABCE** oraz **A'B'C'E'**. Nacisk walcowania wywiera się zgodnie ze strzałkami **G** i **G'**. W wyniku tego formuje się zgrubienie na bokach główki według linii kreskowanej **D** i **D'**.

Po wyjściu z klatki uniwersalnej, przedkuwkę wprowadza się do spęczarki (fig. 6) zawierającej walce 23 i 24, którą kształtuje się profil według **BCDEF** oraz **B'C'D'E'F'** i usuwa zgrubienie **D D'**, które powstało poprzednio. Równocześnie powierzchnia jezdna szyny 12 formuje się wypukłą według **AA'**. Walce 23 i 24 nie stykają się z rdzeniem profilu począwszy od punktu **F**, z jednej strony aby zredukować moment walcujący, z drugiej strony aby nie zwiększać wypuklenia powstającego w **AA'**.

Postępując kolejno tak jak przedstawia fig. 3 i 4 otrzymuje się kształt definitywny główki szyny, zgrzewając stale zaokrąglenia **B** i **C** oraz **B' C'**, a na zmianę kontury **B-A — A'-B'** oraz **C-D — C'-D'**.

Walcowanie stopy szyny prowadzi się tak jak w przypadku belki za pomocą gładkiego krążka 22'.

Następnie przechodzi się do dotłoczenia przedstawionego na fig. 13.

Fig. 7 do 13 przedstawiają kolejne przepusty spo-

sobem według wynalazku. Fig. 7, 9 i 11 przedstawiają pierwszy, drugi i trzeci przepust, fig. 8 do 12 przepusty 1-bis, 2-bis, 3-bis, a fig. 13 przepust końcowy.

Przedkuwkę zakreskowaną na rysunku przedstawioną w przepuscie 1 (fig. 7), otrzymuje się w znany sposób na nawrotnej walcierce duo lub trio umieszczonej przed klatkami uniwersalnymi, o 4 lub 6-ciu przepustach. Szyny kształtuje się w przepustach 1, 1-bis, 2, 2-bis, 3, 3-bis, i doprowadza potem do klatki przedniej wykańczającej (przepust 3-bis). Przepusty 1, 2, 3, (rys. 7, 9, 11) wykonuje się na klatkach uniwersalnych podobnych do 4-ro walcowych przedstawionych schematycznie na fig. 5. Liczbą 20 oznaczono wałek górny, liczbą 21 wałek dolny, liczbą 22 krążek profilowany, liczbą 22 krążek gładki. Przepusty 1-bis, 2-bis, 3-bis, (rys. 8, 10, 12) wykonuje się na klatkach duo podobnych do przedstawionych na fig. 6 i walcuje w sposób ciągły z klatkami uniwersalnymi. Górny wałek tych klatek jest oznaczony liczbą 23 a wałek dolny liczbą 24.

Na fig. 7 do 11 i 8 do 12 przedstawiono liniami przerywanymi zgrubienia **AA'** i **DD'** powstające na główce szyny przez stosowanie kolejnych procesów według wynalazku, oraz ich redukcję celem otrzymania ostatecznego profilu. Procesy te prowadzi się przez kolejne zgrzewanie, co w wyniku prowadzi do powstania główki o powierzchni jezdnej mającej optymalną odporność mechaniczną.

Przepust końcowy wykonuje się w klatce takiej jakiej używa się w znanych walcarkach np. Gary'ego. W tym przepuscie główkę oraz złącza walcuje się między dwoma poziomymi walcami 25 i 26, podczas gdy stopa otrzymuje nacisk ortogonalny w stosunku do głównego kierunku walcowania, za pomocą krążka 27 o osi pionowej.

Aby walcowanie końcowe wg fig. 13 miało znaczenie, trzeba aby szyna przez wszystkie klatki przechodziła tylko jeden raz. Korzystnie jest zatem, gdy stosuje się walcowanie ciągłe jak opisano dalej w odniesieniu do fig. 21.

Sposób ten może być także stosowany, jeżeli dysponuje się zespołem nawrotnym: klatka uniwersalna — klatka spęczająca, dalej klatka uniwersalna kończąca (fig. 25).

W tym wypadku zmniejsza się o 30% ciśnienie walcowania i zmienia walcowanie końcowe zgodnie z fig. 14 do 20, i używa się klatek uniwersalnych lub klatek duo, których konstrukcja jest podobna do klatek uniwersalnych i klatek duo opisanych poprzednio. Klatki uniwersalne dają „przepusty” pokazane na fig. 14 do 18 a klatki duo „przepusty bis” pokazane na fig. 15 do 19.

Zmiana końcowego walcowania jest konieczna ze względu na to, że w klatkach duo spęczających (przepusty bis) wydłużenie główki jest większe niż stopy. Pręt stanowiący przedkuwkę wykazuje wtedy tendencję do wyginania się, tym większym zmianom ulega metal w czasie pracy. Kierując pręt między klatką uniwersalną i klatką spęczającą należy zmniejszać tendencję do wyginania i dlatego zmniejsza się naciski, co zwiększa ilość

przepustów do 5 zamiast 3 jak w walcowaniu ciągłym.

Aby nie zwiększać ilości rysunków, przedstawiono na fig. 14 do 19 tylko trzy przepusty, fig. 14, 16 i 18 przedstawiają przepusty 1, 3 i 5, fig. 15 do 19 — przepusty 1-bis, 3-bis, 5-bis. Na fig. 20 przedstawione jest walcowanie końcowe analogiczne do walcowania przedstawionego na fig. 13.

Przedkuwka wyjściowa pozostaje ta sama (przekrój zakreskowany przepustu 1, fig. 14).

Zmienia się także naciski walców pionowych klatki uniwersalnej nawrotnej, aby otrzymać tę samą szybkość wydłużania stopy i główki. Walec kształtujący główkę bardziej przesuwają się od walców kształtujących stopę i to w stosunku odwrotnym do spęczanej grubości metalu aby otrzymać to samo wydłużenie w główce i stopie. Gdyby ten warunek nie został spełniony, pręt wyginałby się przy wyjściu z klatki uniwersalnej, nie wchodziłby do klatki spęczającej i walcowanie stałoby się niemożliwe.

Poniżej opisano walcarki do stosowania walcowania według sposobu. Walcarka, która nadaje się najlepiej do walcowania według sposobu winna zawierać zespoły mechaniczne znane i powszechnie używane w wielu walcarkach. Nowość polega przede wszystkim na ułożeniu i stosowaniu jednostek.

Powyżej zespołu ciągłego przedstawionego schematycznie na fig. 21 znajdują się jedna lub dwie klatki nawrotne lub trio 28 znanego typu do przygotowania przedkuwki napędzane silnikiem 29, na wale którego jest zainstalowana skrzynka biegów 30, klatkę 31 wykańczającą przedkuwkę przedstawiono na fig. 22. Składa się ona z dwóch walców poziomych 32, 33, zaopatrzonych w odpowiednie rowki. Klatka ta jest napędzana silnikiem 30' na wale którego nasadzona jest skrzynia biegów.

Walcarka zawiera na zmianę klatki uniwersalne 32 czterowalcowe takie jak na fig. 5 i klatki duo 33 takie jak na fig. 6. Klatki uniwersalne 32 są napędzane silnikami 32' na prąd stały nienawrotne lecz o regulowanej prędkości, gdyż silniki te są połączone za pośrednictwem przekładni zębatej 32'' z klatkami 32. Mogą one być zamienione na klatki duo.

Klatki duo 33 nie są napędzane i uruchamiane są jedynie prętem przechodzącym przez klatki uniwersalne 32. Ponieważ powodują one lekkie zniekształcenie przekroju, zbyt rzadkie jest przewidywanie jakiegokolwiek napędu dla nich.

Klatka wykańczająca 34 może być klatką uniwersalną analogiczną do klatek 32 jakie przedstawiono na fig. 13. Jednakże korzystnym jest umieszczenie jej na wieżycze przedstawionej schematycznie na fig. 21 i oznaczonej liczbą 34'.

Na fig. 23 i 24 przedstawiono klatkę wykańczającą umieszczoną na wieżycze; taka klatka jest znana. Walce górne 35 i dolne 36 posiadają dwa rowki umieszczone symetrycznie w stosunku do płaszczyzny środkowej poprzecznej walców oraz dwa walce 37 i 38. Walec 37 walcuje stopę szyny, a walec 38 jest walcem oporowym.

Przy takiej konstrukcji w przypadku zużycia rowka wykańczającego zmiany rowka dokonuje się w bardzo krótkim czasie przez obrót całej klatki o 180°.

Fig. 25 do 28 odnoszą się do odmiany walcowania szyn na zespole uniwersalnym z klatkami nawrotnymi z klatką wykańczającą uniwersalną walcującą szyny tylko jeden raz.

Zespół nawrotny (fig. 25) składa się z nawrotnej klatki duo 39, gdzie przedkuwka zostaje przygotowana a następnie walcowana w klatce duo 40.

Przedkuwkę ukształtowaną do przekroju z fig. 14 przeprowadza się do klatki uniwersalnej czterowalcowej 41 opisanej powyżej, napędzanej silnikiem 42' za pośrednictwem skrzynki przekładniowej 41'. Z klatki uniwersalnej 41 szynę przeprowadza się do nienapędzanej nawrotnej klatki duo 42 z dwoma walcami 23 i 24 posiadającymi odpowiednie rowki, następnie po odpowiedniej ilości przepustów na przykład pięciu przepustach (14 do 19) do wykańczającej klatki duo 43, podobnej do poprzedniej lecz zawierającej walec oporowy 43'.

Sposób według wynalazku pozwala na znaczne zwiększenie zgrzewania główki szyny co uodparnia ją na naprężenia jakim będzie poddawana w czasie pracy. Ponieważ poszczególne elementy przekroju szyny podlegają o wiele bardziej równomiernemu zgrzewaniu niż w klasycznym sposobie walcowania, gdzie przedkuwka wyjściowa jest dużo bardziej niesymetryczna, szyny produkowane według wynalazku posiadają lepsze charakterystyki mechaniczne i wykazują mniej naprężeń szczałkowych, co powoduje, że lepiej sprawują się na torach.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób walcowania szyn, **znamienny tym**, że poddaje się je kolejnym zabiegom spęczania i rozciągania kontrolowanego, przy czym stale utrzymuje się zaokrąglenia główki w czasie kolejnych odkształceń przedkuwki, łącząc zgrzewanie w klatce uniwersalnej, między czteroma walcami ze zgrzewaniem w klatce spęczającej duo, tak że rozciągnięcie spowodowane przez jeden zespół walcowniczy usuwa się przez następny bez wytwarzania ostrych brzegów, fałdów lub wypływek walcowniczych.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się klatki rozmieszczone tak, że po klatkach napędzanych stosuje się klatki nienapędzane.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się go metodą ciągłą.

4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że używa się w nim walcownicze zespoły uniwersalne nawrotne.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że ustawia się walce pionowe klatek uniwersalnych nawrotnych tak, aby wydłużenie stopy i główki szyny w każdym przepuście pozostało jednakowe.

6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że stosuje się klatkę uniwersalną wykańczającą o jednym przepuście.

Dokonano jednej poprawki





