

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234061**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423728**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2017**

(51) Int.Cl.
B23B 1/00 (2006.01)
B23B 5/08 (2006.01)
B23B 5/18 (2006.01)

(54) **Sposób obróbki skrawaniem wielkogabarytowych elementów stali nierdzewnej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
17.06.2019 BUP 13/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:
GRUCHAŁA ARKADIUSZ, Bydgoszcz, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ARKADIUSZ GRUCHAŁA, Bydgoszcz, PL

(74) Pełnomocnik:
recz. pat. Piotr Rytlewski

PL 234061 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki skrawaniem wielkogabarytowych elementów stali nierdzewnej, zwłaszcza typu Duplex oraz Super Duplex.

Znane są różne sposoby obróbki skrawaniem elementów smukłych, np. z opisu patentowego PL166383B1. W sposobie tym obrabiany element poddaje się czołowaniu, następnie wykonuje się w nim wybranie osiowo-symetryczne o powierzchni walcowo-stożkowej, następnie gwint. Poprzez ten gwint element obrabiany łączy się ze specjalnym trzpieniem prowadzący, który z kolei przymocowany jest do przesuwne go suportu. Tak przygotowany element wraz z trzpieniem ustawia się w obrabiarkę (tokarkę), centruje za pomocą urządzenia centrującego, następnie ustawia się noże skrawające na żadan ą średnicę i obrabia element nadając mu ruch posuwowy i obrotowy. W miarę postępującej obróbki elementu obrabianego prowadzi się go przy pomocy rolek spoczywających na łożu i przesuwanych za pomocą suportu i linek zgodnie z kierunkiem posuwu. W przypadku elementów wielkogabarytowych ze stali nierdzewnej stosuje się zupełnie inne techniki obróbki skrawaniem. Wymagają one jednak stali sezonowanej, bardzo dobrze odprężonej oraz o bardzo wysokim stopniu symetrii.

Celem wynalazku było więc opracowanie takiego sposobu obróbki skrawaniem elementów stali nierdzewnej, który umożliw ia obróbkę stali niesezonowanej, nieodprężonej oraz o względnie niskim stopniu symetrii (np. charakteryzująca się odkształceniem łukowym).

Istotą wynalazku jest sposób obróbki skrawaniem wielkogabarytowych elementów stali nierdzewnej. Sposób ten przebiega w pięciu zasadniczych etapach. Najpierw w przeciwn egłych obszarach końcowych elementu montuje się dwie tuleje redukcyjne, a na jego końcach dekle centrujące. Następnie element montowany jest w obrabiarkę, obracany z szybkością do 5 obrotów na minutę i centrowany poprzez śruby centrujące. W kolejnym etapie element podpierany jest podtrzymkami w miejscach zamontowanych tulei redukcyjnych, po czym zabiela ny jest co najmniej jeden odcinek elementu. Na każdym takim odcinku umieszcza się podtrzymkę. Następnie wykonywany jest co najmniej jeden cykl wstępnej obróbki skrawaniem i leżakowania elementu, przy czym leżakowanie polega na zdjęciu elementu z maszyny, umieszczeniu go na podporach i pozostawieniu go na co najmniej jedną dobę w warunkach stabilnych termicznie. W ostatnim etapie element jest ponownie montowany na obrabiarkę i dokonywana jest końcowa obróbka skrawaniem. Korzystnie wykonuje się jedno zabielenie dla elementów o długości od 2 do 12 m, natomiast dla elementów od 12 do 20 m zabiela ne są dwa odcinki, każdy o szerokości od 35 do 65 mm. Dobrze, gdy podtrzymki są ruchome w osi elementu obrabianego. Korzystne jest również, gdy w etapie wstępnego skrawania-leżakowania element umieszczany jest na podporach na tej samej wysokości na której był obrabiany, a czas jego leżakowania na tych podporach wynosi 3 doby w temperaturze 20°C z tolerancją 0,5°C, przy czym podpory wykonane są z miękkiego drewna, zwłaszcza sosnowego. Najlepiej, gdy etap leżakowanie-skrawanie powtarza się dwukrotnie, przy czym pierwsze wstępne skrawanie wykonuje się z nadatkiem 10 mm natomiast, drugie z nadatkiem 5 mm. Dobrze jest, gdy końcow ą obróbkę skrawaniem wykonuje się dwukrotnie, przy czym, za pierwszym razem z nadatkiem 1 mm. Podtrzymki powinny być ruchome w osi elementu obrabianego. Korzystnie jest, gdy końcowa obróbka skrawaniem wykonywana jest z zastosowaniem płytek skrawających z bardzo ostr ą krawędzi ą skrawając ą i szybkością nieprzekraczając ą 300 obrotów na minutę, a wstępn ą oraz końcow ą obróbkę skrawaniem przeprowadza się każdorazowo od środka ku końcom elementu. Przeciwn egłe obszary końcowe elementu, na których montuje się dwie tuleje redukcyjne nie powinny przekraczać 40% całkowitej długości elementu.

Na podstawie wieloletnich badań przemysłowych opracowano taki sposób obróbki skrawaniem wielkogabarytowych elementów stali nierdzewnej, który zapewnia: wysok ą stabilność wymiarowa uzyskanych elementów, małe zużycie materiału podczas obróbki oraz bardzo wysoka powtarzalnością procesu. W badaniach ustalono, że do uzyskania tych korzystnych efektów niezbędne są: proces łatwego adaptacyjnego centrowania elementu, jego leżakowania w stabilnych warunkach termicznych, który korzystnie przebiega cyklicznie na względnie miękkich podporach umożliwiających swobodne wyprowadzanie lokalnych naprężeń z materiału obrabianego, oraz kierunek obróbki skrawaniem, każdorazowo od środka ku końcom elementu obrabianego.

Sposób według wynalazku został schematycznie zobrazowany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zasadnicze etapy sposobu, fig. 2 przedstawia element obrabiany z tulejami redukcijnymi i deklami centrującymi, łącznie usytuowanych na podtrzymkach, fig. 3 przedstawia element

leżakowany na podporach, fig. 4 przedstawia zdjęcia fotograficzne dekla centrującego, natomiast fig. 5 zdjęcie fotograficzne tulei redukcyjnej.

Na elemencie 1 w postaci wału ze stali typu Duplex o długości 20 m i średnicy 500 mm montuje się dwie tuleje redukcyjne 2 w odległości 6000 mm od jego końców, a na jego końcach dekle centrujące 3. Element 1 montowany jest w obrabiarce, następnie obracany z szybkością 5 obrotów na minutę i centrowany poprzez śruby centrujące 4 (etap 2). W kolejnym etapie (etap 3) element 1 podpierany jest podtrzymkami ruchomymi 5 w miejscach zamontowanych tulei redukcyjnych 2. Następnie zabiela się dwa odcinki szerokości 200 mm na 1/3 długości elementu 1. Na każdym takim odcinku umieszcza się podtrzymkę ruchomą 5. Następnie (etap 5) wykonywana jest wstępna obróbka skrawaniem z nadładkiem 10 mm, po której element 1 jest ściągany z maszyny i umieszczany na siedmiu podporach 6 z drewna sosnowego na tej samej wysokości na której był obrabiany, przy czym czas leżakowania elementu 1 na tych podporach 6 wynosi 3 doby w temperaturze 20°C z tolerancją 0,5°C. Następnie (etap 6) element 1 jest ponownie montowany w obrabiarce i dokonywana jest obróbka skrawaniem z nadładkiem 5 mm, po której następuje drugie leżakowanie przebiegające tak jak pierwsze. Po tym leżakowaniu następuje końcowa obróbka skrawaniem, którą wykonuje się dwukrotnie, przy czym, za pierwszym razem z nadładkiem 1 mm. Końcowa obróbka skrawaniem wykonywana jest z zastosowaniem płytek skrawających z bardzo ostrą krawędzią skrawającą (firmy KYOCERA) z szybkością 150 obrotów na minutę. Każdą (wstępną i końcową) obróbkę skrawaniem przeprowadza się każdorazowo od środka ku końcom elementu 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki skrawaniem wielkogabarytowych elementów (1) stali nierdzewnej, w ogólności polegający na zamontowaniu na tych elementach urządzeń centrujących i przeprowadzeniu obróbki skrawaniem, **znamienny tym**, że przebiega w następujących etapach: (etap 1) w przeciwnych obszarach końcowych elementu (1) montuje się dwie tuleje redukcyjne (2), a na jego końcach dekle centrujące (3), po czym (etap 2) element (1) montowany jest w obrabiarce, obracany z szybkością do 5 obrotów na minutę i centrowany poprzez śruby centrujące (4), następnie (etap 3) element (1) podpierany jest podtrzymkami (5) w miejscach zamontowanych tulei redukcyjnych (2), po czym (etap 4) zabiela się co najmniej jeden odcinek elementu (1), przy czym na każdym takim odcinku umieszcza się podtrzymkę (5), po czym (etap 5) wykonywany jest co najmniej jeden cykl wstępnej obróbki skrawaniem i leżakowania elementu (1), przy czym leżakowanie polega na zdjęciu elementu (1) z maszyny, umieszczeniu go na podporach (6) i pozostawieniu go na co najmniej jedną dobę w warunkach stabilnych termicznie, a następnie (etap 6) element (1) jest ponownie montowany na obrabiarce i dokonywana jest końcowa obróbka skrawaniem.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wykonuje się jedno zabielenie dla elementów (1) o długości od 2 do 12 m, natomiast dla elementów od 12 do 20 m zabiela się dwa odcinki, każdy o szerokości od 35 do 65 mm.
3. Sposób według zastrz. od 1 do 2, **znamienny tym**, że podtrzymki są ruchome w osi elementu obrabianego.
4. Sposób według zastrz. od 1 do 3, **znamienny tym**, że w etapie (etap 5) wstępne skrawanie-leżakowanie element (1) umieszczany jest na podporach (6) na tej samej wysokości na której był obrabiany, a czas jego leżakowania na tych podporach (6) wynosi 3 doby w temperaturze 20°C z tolerancją 0,5°C.
5. Sposób według zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że podpory są wykonane z miękkiego drewna, korzystnie sosnowego.
6. Sposób według zastrz. od 1 do 5, **znamienny tym**, że etap (etap 5) leżakowanie-skrawanie powtarza się dwukrotnie, przy czym pierwsze wstępne skrawanie wykonuje się z nadładkiem 10 mm natomiast drugie z nadładkiem 5 mm.
7. Sposób według zastrz. od 1 do 6, **znamienny tym**, że końcową obróbkę skrawaniem (etap 6) wykonuje się dwukrotnie, przy czym, za pierwszym razem z nadładkiem 1 mm.

8. Sposób według zastrz. od 1 do 7, **znamienny tym**, że końcowa obróbka skrawaniem wykonywana jest z zastosowaniem płytek skrawających z bardzo ostrą krawędzią skrawającą i szybkością nieprzekraczającą 300 obrotów na minutę.
9. Sposób według zastrz. od 1 do 8, **znamienny tym**, że wstępną oraz końcową obróbkę skrawaniem przeprowadza się każdorazowo od środka ku końcom elementu (1).
10. Sposób według zastrz. od 1 do 9, **znamienny tym**, że długość każdego z przeciwległych obszarów końcowych elementu (1), na których montuje się dwie tuleje redukcyjne (2), nie przekracza 40% całkowitej długości tego elementu (1).

Rysunki

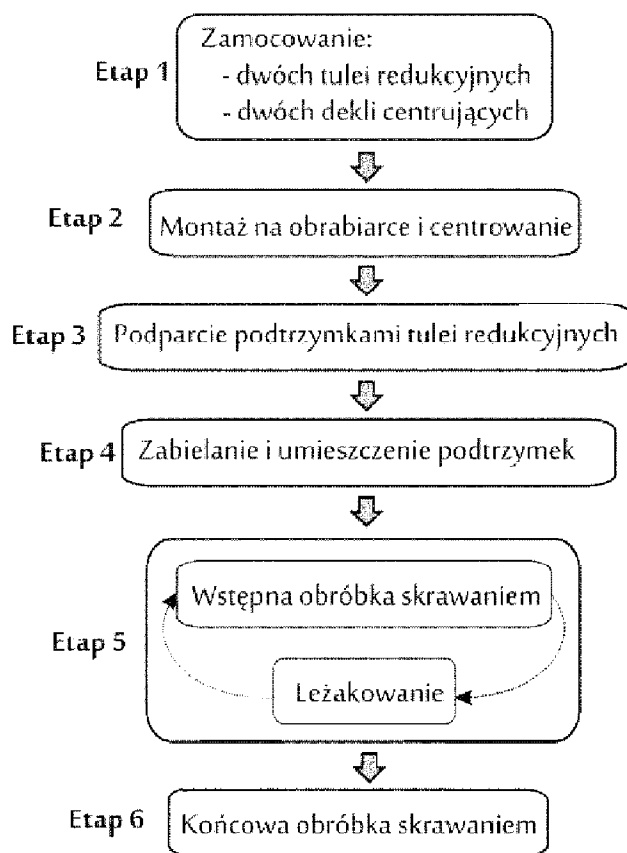


Fig. 1

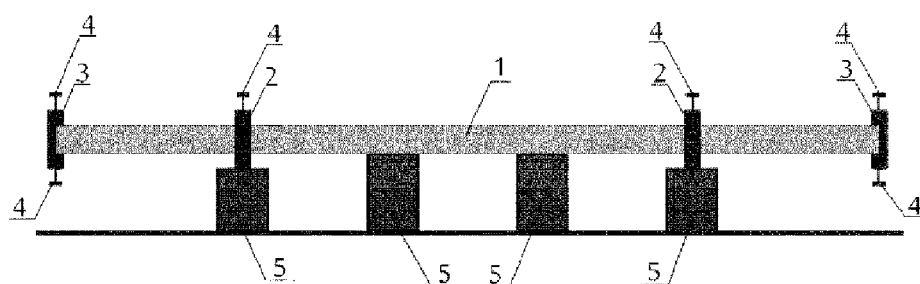


Fig. 2

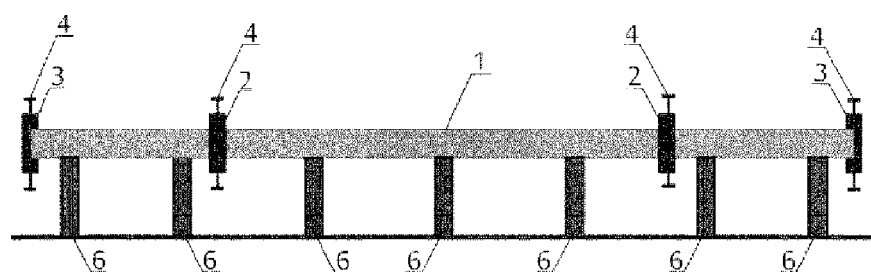


Fig. 3

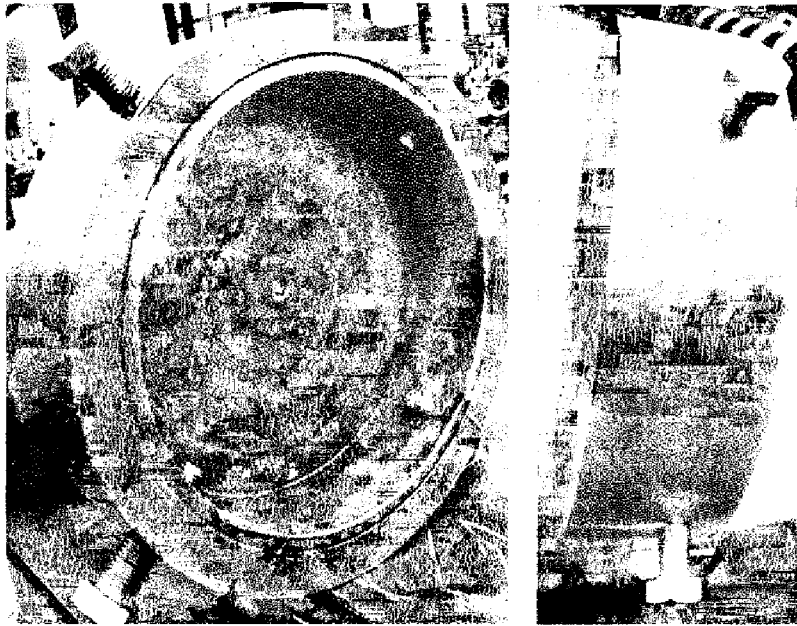


Fig. 4

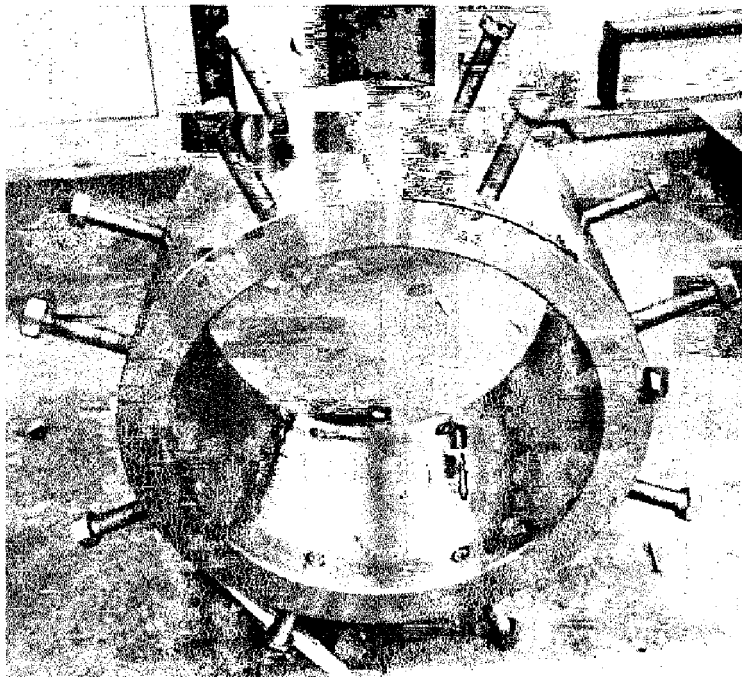


Fig. 5