

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49829

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29. I. 1964 (P 105 361)

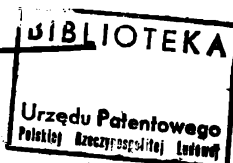
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 23. VII. 1965

Kl. 65a, 16

MKP B 63 b

UKD



Współtwórcy wynalazku: inż. Władysław Wiśniewski, inż. Andrzej Dąbrowa, inż. Jan Pawełczak

Właściciel patentu: Stocznia im. Komuny Paryskiej, Gdynia (Polska)

Element przegrody ładowni statku

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest element przegrody ładowni statku mający postać deski, złożonej z płyt nośnych wykonanych z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym i zbrojonych za pomocą drutów stalowych o piaskowej powierzchni oraz z łączącego te płyty wypełniacza, stanowiącego zespół komórek w postaci plastra miodu, wykonanych z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym.

Znane dotychczas przegrody ładowni statków są zwykle wykonywane z desek drewnianych, których zasadniczą wadą jest mała odporność na gnienie, pasożyty i oddziaływanie wody morskiej. Z tego powodu muszą być one po wyładunku konserwowane przez suszenie i malowanie, a ponadto co pewien okres czasu wymieniane.

W celu częściowego usunięcia tych wad zastosowano ostatnio przegrody, których elementy w postaci desek — pustaków są wykonane ze stopów glinowo-magnezjowych (hydronalium), odpornych na działanie wody morskiej. Okazało się jednak, że przegrody te mimo wyeliminowania gnienia i namakania (zmiany ciężaru), charakteryzują się stosunkowo niewielką wytrzymałością właściwą (stosunek wytrzymałości doraźnej do ciężaru właściwego), a ponadto są znacznie kosztowniejsze od przegród drewnianych i mimo stosowania ochrony antykorozyjnej (anodowania) po upływie pewnego czasu podlegają one powierzchniowej erozji.

2

Powyższe wady i niedogodności usuwa element przegrody ładowni statku według wynalazku, mający postać deski, złożonej z dwóch płyt nośnych, wykonanych z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym i zbrojonej za pomocą drutów stalowych oraz z łączącego te płyty wypełniacza mającego na przykład postać wykonanych z żywicy komórek więzowych w postaci plastra miodu.

Znane są i stosowane w budownictwie dźwigary, wykonane z żywicy poliestrowych lub epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym. Okazało się jednak, że mimo znacznej wytrzymałości mają one stosunkowo niedużą sztywność, wobec czego w przypadku gdy dźwigary mają postać desek, występujące duże strzałki ugięcia uniemożliwiają ich zastosowanie w budownictwie okrętowym.

W celu wyeliminowania tych wad wykonywano próby usztywnienia dźwigarów, wykonywanych z laminatów przez zbrojenie wkładkami metalowymi. Próby zbrojenia prętami o przekroju okrągłym nie dały jednak pozytywnych rezultatów, ponieważ siły przyczepności żywicy poliestrowej lub epoksydowej do powierzchni stali są z reguły mniejsze od jej wytrzymałości, wskutek czego po przekroczeniu określonej wartości naprężeń następuje wysuwanie się prętów z otaczającej ich warstwy laminatów. Znacznie lepsze rezultaty daje zbrojenie za pomocą płaskich taśm, zwłaszcza nacinanych lub poprzecznie karbowanych oraz

siatek metalowych.

Wadą tych wszystkich rozwiązań jest jednak ich stosunkowo niewielka wytrzymałość właściwa wskutek nadmiernego ciężaru zbrojenia, niezbędnego nie ze względów wytrzymałościowych lecz konieczności powiększenia przyczepności stali do laminatu.

Badania wykazały jednak, że znaczne zwiększenie przyczepności elementów zbrojeniowych do otaczającej je warstwy laminatu można uzyskać przez zmniejszenie ich średnicy, a tym samym zmniejszenie grubości warstwy, którą elementy te tworzą wewnątrz belki. Dzięki temu uzyskuje się bowiem zwiększony stosunek obwodu elementu zbrojeniowego do jego przekroju poprzecznego, powodujący wzrost przyczepności na jednostkę tego przekroju. Okazało się również nieoczekiwanie, że zastosowanie tego rodzaju elementów zbrojeniowych mających na przykład postać drutów wykonanych ze stali węglowych lub stali stopowej, w których stosunek przekroju do obwodu nie przekracza 0,8 mm, umożliwia uzyskanie dalszego zwiększenia wytrzymałości właściwej dzięki temu, że wytrzymałość stali w drutach ciągnionych jest o 50 do 100% wyższa od wytrzymałości tej samej stali walcowanej w postaci prętów, blachy lub ciągniętej na drut o większej średnicy.

W wyniku tych badań skonstruowano element przegrody ładowni statku mający postać deski, złożonej z dwóch połączonych ze sobą za pomocą wypełniacza płyt nośnych, wykonanych z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym i zbrojonej za pomocą drutu ze stali węglowej lub stopowej o stosunku przekroju do obwodu nie przekraczającym 0,8 mm, przy czym w celu dodatkowego zwiększenia przyczepności zbrojenia do laminatu zastosowano uprzednią obróbkę powierzchni drutu przez piaskowanie.

Dzięki temu uzyskano nieosiągalny dotychczas przy znanych konstrukcjach belek o niewielkiej wysokości wskaźnik wytrzymałości właściwej, która jest około dwukrotnie większa w porównaniu do wytrzymałości znanych belek z laminatów zbrojonych, a przeszło trzykrotnie wyższa od wytrzymałości właściwej desek drewnianych lub ze stopów aluminium, stosowanych w budownictwie okrętowym. Ponadto element przegrody według wynalazku charakteryzuje się stosunkowo dużą sztywnością, a także całkowitą odpornością na korozję, działanie wody morskiej i gnienie, przy równoczesnym znacznym obniżeniu kosztów wykonania w porównaniu do elementów wykonanych ze stopów aluminium.

Zupełnie nieoczekiwanie uzyskano również dodatkowy efekt polegający na wyeliminowaniu charakterystycznego dla elementów wykonywanych z laminatów zjawiska „pełzania”, polegającego na powiększeniu się odkształceń przy stale działających obciążeniach w funkcji czasu.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia element przegrody ładowni statku w widoku perspektywicznym, fig. 2 — ten sam element w przekroju wzdłuż linii AA na fig. 1, fig. 3 — element w przekroju

wzdłuż linii BB na fig. 1, fig. 4 — element w widoku z odsłonięciem jego poszczególnych warstw, a fig. 5 — układ drutów zbrojeniowych w elemencie.

- 5 Element przegrody ładowni statku według wynalazku ma postać deski, złożonej z dwóch płyt nośnych a i b oraz z łączącej je warstwy wypełniacza c. Każdy z płyt nośnych jest zaopatrzony w układ drutów zbrojeniowych 1, umieszczonych wzdłuż prostej XX (fig. 2) prostopadłej do kierunku obciążeń i odpowiadającej maksymalnej wartości naprężeń. Układ drutów zbrojeniowych jest otoczony obustronnie włóknami szklanymi 3 oraz warstwą 2 żywicy epoksydowej.
- 10 Druty zbrojeniowe 1 są wykonane ze stali węglowej lub stopowej, przy czym stosunek ich przekroju poprzecznego do obwodu nie przekracza 0,8 mm, a ich powierzchnia zewnętrzna jest piaskowana. Długość środkowych drutów zbrojeniowych 1 jest równa długości elementu, natomiast długość drutów leżących bliżej obrzeża elementu może być mniejsza. Przy określaniu długości skrajnych drutów należy jednak uwzględnić nie tylko wielkość panujących w tym miejscu przekroju naprężeń, ale również niezbędnej siły przyczepności do otaczającej je żywicy, zapobiegającej oderwaniu i wysunięciu się drutu.

Obydwa płyty nośne a i b elementu według wynalazku są połączone za pomocą wypełniacza. Doświadczenie wykazało, że najkorzystniej ma on postać układu komór wieżowych w postaci plastra miodu, których ścianki 4 wykonane z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym są prostopadłe do obydwu osi CC i BB elementu. Ponadto element jest zaopatrzony w ścianki zewnętrzne 5, prostopadłe do płyt nośnych a i b, zabezpieczające jego wnętrze przed zanieczyszczeniem oraz ewentualnie w równoległe do nich wewnętrzne żebra wzmocniające 6.

- 40 Element przegrody ładowni statku według wynalazku charakteryzuje się bardzo wysoką wytrzymałością właściwą to jest znacznie mniejszym ciężarem przy tych samych własnościach wytrzymałościowych, w porównaniu do wszystkich znanych dotychczas podobnych elementów. Ponadto zachowuje on całkowitą odporność na działanie wody morskiej i warunków atmosferycznych oraz stosunkowo dużą sztywność.

Element przegrody ładowni statku według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do ładowni statków rybackich lub drobnicowców do przewożenia ładunków sypkich, przy tym może on stanowić element wymienny (przenośny) przegród ruchomych jak i stałych ścian.

Zastrzeżenia patentowe

1. Element przegrody ładowni statku mający postać deski złożonej z dwóch połączonych ze sobą za pomocą wypełniacza płyt nośnych, wykonanych z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym i zbrojonej za pomocą elementów stalowych, **znamienny tym**, że jego zbrojenie stanowi układ drutów (1), ułożonych wzdłuż większego wymiaru deski na linii (XX),

5

prostopadle do kierunku obciążeń i odpowiadającej maksymalnej wartości odprężen, przy czym stosunek przekroju do obwodu tych drutów nie przekracza wartości 0,8 mm, a ich zewnętrzna powierzchnia jest piaskowana, a warstwa drutów (1) jest obustronnie otoczona

2. Element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

6

wypełniacz łączący obydwie płyty nośne (a i b), ma postać układu komórek więzowych w postaci plastra miodu, których ścianki (4) są wykonane z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym.

3. Element według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w zamykające go ścianki (5), prostopadłe do powierzchni płyt nośnych (a i b).

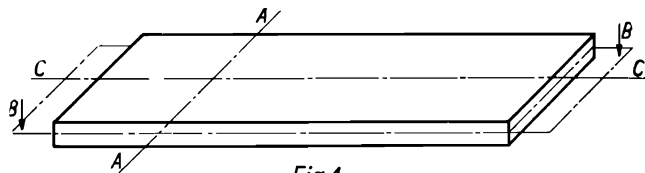


Fig. 1

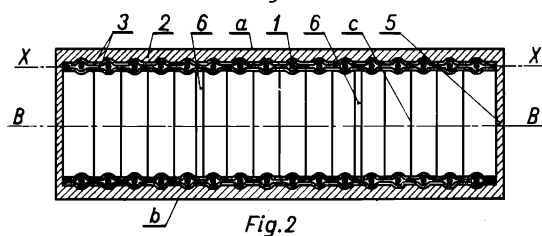


Fig. 2

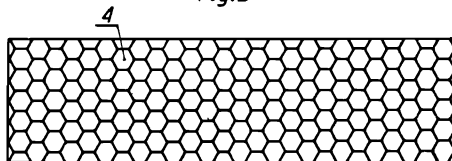


Fig. 3

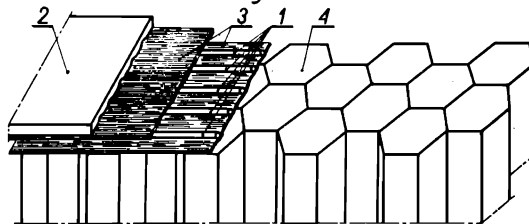


Fig. 4



Fig. 5