

Jerzy KUCZYŃSKI

Marek CZOP

Lidia KUMOR

PRACA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

PRZY DUŻYCH ODKSZTAŁCENIACH PLASTYCZNYCH

W KONSTRUKCJACH ZMECHANIZOWANYCH OBUDÓW GÓRNICZYCH

Streszczenie. W pracy zaproponowano metodykę badań połączeń spawanych elementów obudów zmechanizowanych opartą na metodzie projektowania na dopuszczalny udźwig.

Przedstawiono projekt wstępny stanowiska badawczego do badań próbek modelowych spawanych elementów skrzynkowych.

1. Wstęp

W górnictwie polskim w związku z prowadzeniem eksploatacji pokładów zalegających w coraz bardziej złożonych warunkach górniczo-geologicznych poważnym zagadnieniem staje się prawidłowe i bezpieczne utrzymanie wyrobisk górniczych poprzez zastosowanie poprawnie skonstruowanych ścianowych zmechanizowanych obudów górniczych.

Większość elementów wchodzących w skład ścianowych obudów zmechanizowanych stanowią skrzynkowe uźebrowane konstrukcje spawane, których nośność limitują połączenia spawane (najczęściej ulegające zniszczeniu).

2. Projektowanie elementów płytowych ścianowych zmechanizowanych obudów górniczych

Projektowanie elementów omawianych konstrukcji ze względu na ich charakter pracy (w czasie pracy dopuszcza się niewielkie odkształcenia plastyczne elementów) oraz na uzyskanie możliwie jak najmniejszych gabarytów z jednoczesnym spełnieniem podstawowych aspektów bezpieczeństwa: powinno być przeprowadzone wyłączenie metodą nośności granicznej [3]. Metoda ta może być stosowana tylko w przypadku zastosowania materiałów konstrukcyjnych charakteryzujących się wyraźną granicą plastyczności.

Analiza obciążeń elementów płytowych obudów zmechanizowanych wykazuje istnienie obciążeń powodujących zginanie i skręcanie tak stropnic, jak i spągnic oraz osłon podpierających zawał. Jak wykazano w [2], w przypadku

występowania naprężeń stycznych pochodzących od skręcania naprężenia te mają istotny wpływ na wytrzymałość elementów, a przede wszystkim połączeń spawanych, a więc i na pracę całej obudowy.

Wartości wskaźników skręcania plastycznego dla przekrojów skrzynkowych wyznaczamy korzystając z analogii Nadaya, w której wskaźnik skręcania plastycznego jest proporcjonalny do tzw. objętości stokowej [1]. Ponieważ wielkość tej objętości jest zależna w dużej mierze od przekrojów spoin, tak więc i wskaźnik skręcania plastycznego jest praktycznie proporcjonalny do grubości spoiny w rozpatrywanym przekroju. W związku z tym zwiększenie wartości wskaźnika skręcania plastycznego uzyskamy, stosując powiększone grubości spoin w stosunku do grubości wynikających z obecnie stosowanej Polskiej Normy opracowanej dla konstrukcji spawanych pracujących w zakresie sprężystym, a nie plastycznym.

Proponowaną przez nas w praktyce grubością spoin jest grubość spoiny równa grubości blach łączonych, którą uzyskać można poprzez wielokrotne napawanie przy odpowiednim przetopieniu i wykonaniu spawów najwyższej jakości. Należy również przewidzieć możliwość obróbki cieplnej konstrukcji w celu likwidacji naprężeń spawalniczych.

To powiększenie pracochłonności i materiałochłonności produkcji, zwiększające wytrzymałość elementów obudów zmechanizowanych, musi być potwierdzone wynikami badań doświadczalnych, które stały się naszym zadaniem.

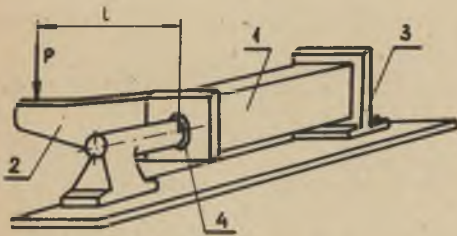
3. Badania wytrzymałościowe elementów obudów zmechanizowanych

Przyjęta metoda projektowania obudów zmechanizowanych narzuca sposób badania elementów konstrukcji typu skrzynkowego. Muszą to być badania niszczące.

Badając całą sekcję obudowy zmechanizowanej lub jej poszczególne elementy, nie jesteśmy w stanie określić naprężeń niszczących w spoinach. Ponadto należy nadmienić, że koszt tego typu badań jest bardzo wysoki. W związku z tym badania, mające na celu określenie wytrzymałości spoin elementów obudów w zakresie odkształceń plastycznych, postanowiono przeprowadzić na modelach, co pozwoli na określenie wielkości naprężeń pochodzących od skręcania elementów konstrukcji skrzynkowych (nie uwzględnionych w Polskich Normach).

4. Badania wytrzymałościowe na modelach

Ponieważ większość połączeń spawanych w górniowych obudowach zmechanizowanych stanowią spoiny pachwinowe, program badań uwzględni tylko tego typu spoiny.



Rys. 1. Szkic stanowiska badawczego

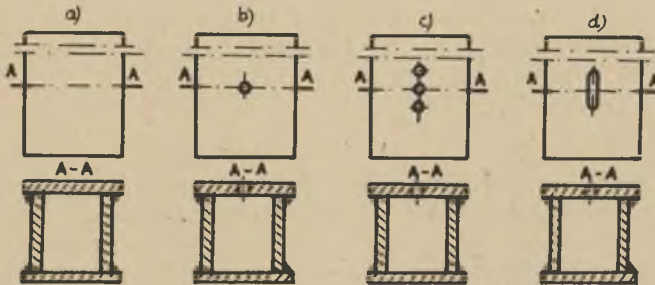
1 - próbka, 2 - uchwyt ruchomy z dźwignią, 3 - uchwyt nieruchomy, 4 - łożysko igielkowe

Zaproponowane przez autorów stanowisko badawcze (rys. 1) wykonano jako osprzęt maszyny wytrzymałościowej ZD 40. Siłę P realizującą moment skręcający graniczny uzyskano z siłownika maszyny w zakresie od 0 do 40 T.

Próbki poddane badaniom (rys. 2) wykonano ze stali stosowanych w obudowach zmechanizowanych (18G2A, 13HNMBA). Grubości blach przyjęto w zakresie od 3 do 10 mm.

5. Wnioski

Przeprowadzone badania mają na celu potwierdzenie słuszności powiększenia grubości spoin do grubości równej grubości blachy spawanej, wynikającego z zastosowanej metody projektowania oraz określenie wpływu małych otworów na nośność graniczną belek (rys. 2b, c, d). Ponadto prowadzone są badania nad utrzymaniem się własności plastycznych w spoinach pomimo wystąpienia wielokrotnych odkształceń plastycznych.



Rys. 2. Rodzaje próbek

Uzyskane wyniki będą podstawą do opracowania nowej normy dla spoin pracujących przy dużych odkształceniach plastycznych.

LITERATURA

- [1] Szuścik W., Kuczyński J.: Wytrzymałość materiałów (Mechanika ciała odkształcalnego i rzeczywistego). Cz. I. Ośrodek Met. Studiów dla pracujących, Gliwice 1974.
- [2] Szuścik W., Kuczyński J., Szweda St.: Doskonalenie obudów zmechanizowanych - opracowanie sposobów obliczeń elementów obudów zmechanizowanych. Etap II. Prace Zespołu Zastosowań Mechaniki w Górnictwie IMG Pol. Śl. Gliwice 1977.
- [3] Szuścik W.: Projektowanie wytrzymałościowe obudów wyrobisk eksploatacyjnych. Materiały VII ZSMG, Wrocław-Kowary 1980.

Wpłynęło do Redakcji 6.I.1981 r.

Recenzent: Doc. dr inż. Walery Szuścik

РАБОТА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ БОЛЬШИХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЯХ
В МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СТРУКТУРАХ ГОРНЫХ КРЕПЕЙ

Р е з ю м е

В работе предложена методика испытаний сварных соединений элементов механизированных крепей, которая основана на методе проектирования на допустимую грузоподъемность. Представлен начальный проект испытательного стенда для испытаний модельных образцов сварных ящичных элементов.

THE WORK OF THE WELDED JOINTS AT GREAT DEFORMATIONS
IN THE STRUCTURES OF MECHANIZED SUPPORTS

S u m m a r y

The report suggests the method for studying the welded joints of the mechanized supports elements based on the design method for permissible loading capacity.

A preliminary project of the test station for testing model samples of the welded box elements has been presented.

