

Walery SZUŚCIK

Jan BĄK

Edmund ZASTAWNY

ZASADY DOSTOSOWANIA PODPORNOCI OBUDÓW ZMECHANIZOWANYCH
DO WARUNKÓW WYSTĘPOWANIA TĄPAŃ

Streszczenie. W pracy przeprowadzono analizę jakościową zagadnienia dostosowania obudów zmechanizowanych do warunków występowania tępów.

1. WPROWADZENIE

Zasady statycznej pracy obudowy zmechanizowanej w ścianach zawałowych zostały omówione szeroko w pracy [1]. Podano tam (jakościowo) czasowe przebiegi podporności pracy obudowy P_{pob} równej obciążeniu obudowy O_{ob} (zależne od ciśnienia pod tłokiem stojaka hydraulicznego p_{pob}) w zależności od podporności wstępnej obudowy P_w i podporności roboczej P_r (i odpowiadających im ciśnień w stojakach p_w i p_r).

Obudowa zmechanizowana projektowana jest na obciążenie graniczne P_{gr} równe

$$P_{gr} = n' \cdot P_r$$

gdzie:

n' - współczynnik bezpieczeństwa odniesiony do granicy plastyczności.

Praca obudowy przy obciążeniach dynamicznych górotworu $O_{ob_{dyn}}$ wynikłych także przy tępach wywoła podporność pracy dynamicznej obudowy $P_{pob_{dyn}}$.

Podporność ta ma wpływ na pracę obudowy i na siły w niej występujące.

Dla omówienia pracy obudowy zmechanizowanej przy obciążeniach dynamicznych wprowadzono podporności obudów:

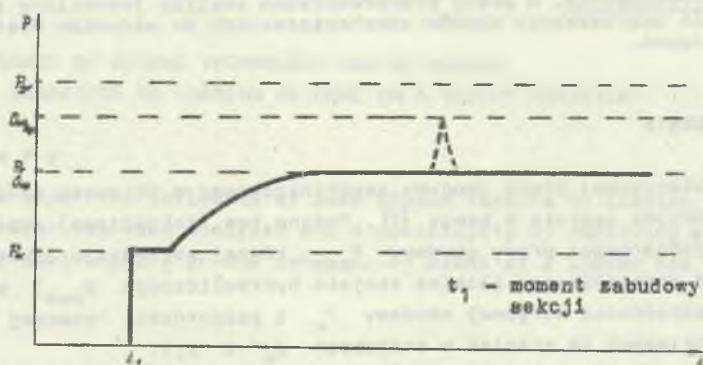
P_{ak} - podporność akumulatorowa wynika z nastawienia ciśnienia w akumulatorze ciśnienia p_{ak} [3].

P_u - podporność upustowa wynika z nastawienia ciśnienia w zaworze upustowym p_u . Ciśnienie upustowe p_u nie powinno wiele odbiegać od ciśnienia akumulatorowego p_{ak} .

$P_{dyn\ gr}$ - podporność dynamiczna graniczna wynikająca z ciśnienia dynamicznego $p_{dyn\ gr}$. Podporność dynamiczna graniczna $P_{dyn\ gr}$ winna być równa obciążeniu upustowemu P_u pomnożonemu przez współczynnik bezpieczeństwa n' .

2. PRACA OBUDOWY ZMECHANIZOWANEJ NIE DOSTOSOWANEJ DO WARUNKÓW WYSTĘPOWANIA TĄPAŃ POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM

Większość czasu pracy obudowy w omawianych ścianach to praca statyczna. Obciążenie dynamiczne nastąpi w krótkim okresie czasu.



Rys. 1

Na rysunku 1 przedstawiono przypadek 6 [1] pracy statycznej obudowy zmechanizowanej (przypadek poprawnego zastosowania obudowy) z zaznaczeniem podporności granicznej P_{gr} .

Linie przerywaną zaznaczono wykres obciążenia dynamicznego. Największa wartość obciążenia dynamicznego $O_{ob\ dyn}$ jest w pokazanym momencie czasowym większa od podporności roboczej P_r .

Podporność robocza może być wyliczona z zależności (patrz wzór w punkcie 1)

$$P_r = \frac{P}{n'}$$

Wiedomo z metody projektowania na dopuszczalny udźwиг, że

$$P_{dop} = \frac{P}{n'}$$

W związku z tym, w tym przypadku zastosowania obudowy zmechanizowanej (przypadek 6 [1]) projektowanej wyłącznie tą metodą, podporność robocza jest zarazem podpornością dopuszczalną. Gdy $O_{ob\ dyn}$ jest większa od P_r , to obudowa nie może w tych warunkach pracować.

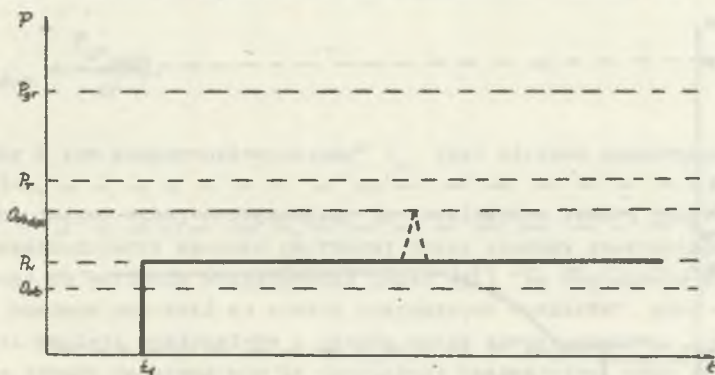
Należy tutaj rozróżnić jeszcze dwa przypadki:

$$O_{ob\ dyn} \leq P_{gr} \quad (\text{rys. 1})$$

gdy obudowa nie ulegnie przy jednorazowym obciążeniu zniszczeniu oraz przypadek

$$O_{ob\ dyn} > P_{gr}$$

gdy obudowa zmechanizowana ulegnie zniszczeniu już przy pierwszym obciążeniu dynamicznym.



Rys. 2

Na rysunku 2 przedstawiono przypadek 11 [1] pracy statycznej obudowy zmechanizowanej. Jest to przypadek niewłaściwego zastosowania obudowy zmechanizowanej dla jej pracy w warunkach statycznych (ze skutkami takiego zastosowania, to jest wytworzeniem tak zwanego martwego ociosu, koniecznością zwiększenia mocy kombajnów, z możliwością zwiększenia zagrożenia występowania tępań pokładowych).

Przy obciążeniu dynamicznym, gdy obciążenie dynamiczne

$$O_{ob\ dyn} \leq P_r$$

obudowa zmechanizowana nie ulegnie uszkodzeniu także pomimo wielokrotnego występowania takiego obciążenia.

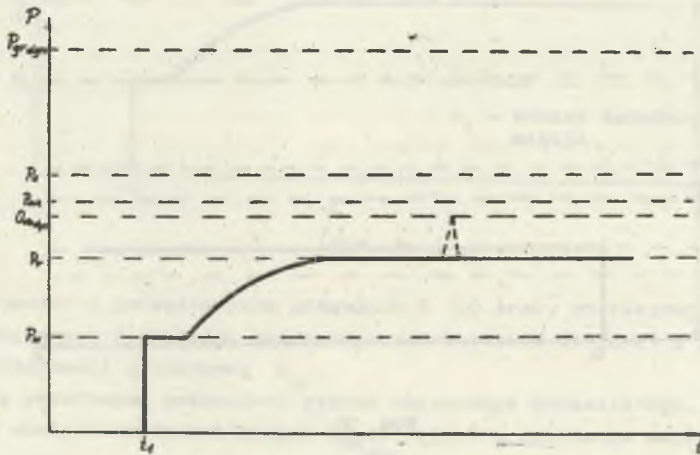
Przy obciążeniu dynamicznym, gdy

$$O_{ob_{dyn}} > P_r$$

zachodzi przypadek omówiony na rysunku 1; zniszczenie po kolejnym obciążeniu dynamicznym ($O_{ob_{dyn}} \leq P_{gr}$) lub zniszczeniu po jednorazowym obciążeniu ($O_{ob_{dyn}} > P_{gr}$).

3. PRACA OBUDOWY ZMECHANIZOWANEJ DOSTOSOWANEJ DO WARUNKÓW WYSTĘPOWANIA TĄPAŃ POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM

Na rysunku 3 przedstawiono przypadek poprawnego zastosowania obudowy zmechanizowanej dla warunków jej statycznej pracy.



Rys. 3

Przy obciążeniu dynamicznym $O_{ob_{dyn}}$ (pokazanym na rys. 3 linią przerywaną) mniejszym od obciążenia akumulatorowego P_{ak}

$$O_{ob_{dyn}} \leq P_{ak}$$

obudowa zmechanizowana będzie pracowała poprawnie.

W przypadku wystarczającej pracy akumulatora, pomimo tego że

$$O_{ob\ dyn} > P_{ak}$$

w stojakach wystąpi ciśnienie akumulatorowe, to obudowa nie ulegnie uszkodzeniom.

W przypadku niewystarczającej pracy akumulatora, gdy obciążenie dynamiczne $O_{ob\ dyn}$ będzie na tyle większe od podporności akumulatorowej P_{ak} , że wystąpi ciśnienie w stojakach większe od ciśnienia p_{ak} , zadziała zawór upustowy nastawiony na ciśnienie p_u , obudowa nie ulegnie zniszczeniu, gdyż (patrz wzór w pkt. 1)

$$P_u = \frac{P_{gr\ dyn}}{n'}$$

Wiadomo, z metody projektowania na dopuszczalny udźwig, że

$$P_{dop} = \frac{P_{gr\ dyn}}{n''}$$

w związku z tym podporność upustowa P_u jest zarazem podpornością dopuszczalną.

Trzeba jednak tutaj przypomnieć, że zadziałanie zaworu upustowego powoduje niespełnienie warunku poprawnej pracy obudowy zmechanizowanej dostosowanej do warunków występowania tępań [2]: "po obciążeniu dynamicznym obudowa powinna powrócić do prawie pierwotnych wymiarów", gdyż większe objętości emulsji wypłynęłyby z układu przez zawór upustowy.

Nadto zawory upustowe nie są absolutnie bezawaryjne, mogą się nie zamknąć.

4. UWAGI O WARTOŚCIACH OBCIĄŻENIA DYNAMICZNEGO

Obciążenie dynamiczne $O_{ob\ dyn}$ działające na obudowę w trakcie wstrząsu lub tąpnięcia wynika z części energii wstrząsu lub tąpnięcia (rejestrowanej przez sejsmografy kopalniane), która przenosi się na obudowę.

Nie znane są dotąd prace mówiące o tym, jaka część tej energii może przenieść się na obudowę. W skrajnych przypadkach, np. załamania mocnych skał stropowych, obudowa może nawet być odciążona, gdy załamanie nastąpi za obudową lub gdy załamanie nastąpi nad lub przed obudową, część przenieszonej energii może być znaczna.

Interesującym dla konstruktora byłoby oczywiście określenie, jaka maksymalna część energii wstrząsu lub tąpnięcia przenosi się na obudowę. Nadto nie rozwiązano dotąd w pełni problemu akumulatorów ciśnienia.

5. PODSUMOWANIE

W pracy starano się przedstawić koncepcję pracy obudowy zmechanizowanej dostosowanej do warunków występowania tępań (w szczególności w ścianach zawałowych).

Przedstawiono sposób poprawnego potraktowania zagadnienia dostosowania obudów do warunków występowania tępań.

Dalsze prace winny pójść w kierunku sprecyzowania liczbowego zagadnień tu przedstawionych.

LITERATURA

- [1] Szuścik W.: Wpływ wielkości i rodzaju podporności statycznej ścianaowej obudowy zmechanizowanej (w ścianach zawałowych) na naprężenia pionowe w pokładach (rozważania jakościowe). Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Górnictwo nr 123, Gliwice 1983. Materiały Konferencji Naukowej z okazji 70-lecia urodzin prof. dr inż. Marcina Boreckiego.
- [2] Szuścik W., Zastawny E.: Dostosowanie konstrukcji obudów zmechanizowanych do warunków występowania tępań. Materiały IV Zimowej Szkoły Mechaniki Górniczej, Warszawa 1977.
- [3] Szuścik W., Zastawny E.: Konstrukcyjna dostosowanie obudów zmechanizowanych dla przodków ścianowych zagrożonych tępami. Przegląd Górniczy nr 3. Katowice 1983.

ПРИНЦИПЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ПОДПОРНОСТЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЛЕНИЙ К УСЛОВИЯМ ВЫСТУПАНИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ

Р е з ю м е

В работе дан качественный анализ проблемы приспособления механизированных креплений к условиям выступления горных ударов.

THE PRINCIPLES OF ADJUSTING THE SUPPORTING OF MECHANIZED SUPPORTS TO THE CONDITIONS OF CRUMP OCCURRENCE

S u m m a r y

In the paper a quality analysis of the problem of mechanized supports adjustment to the conditions of crump occurrence has been carried out.