

Spis treści

| | |
|--|----|
| Streszczenie | 7 |
| Sumary | 8 |
| Wykaz ważniejszych oznaczeń | 9 |
| 1. Wstęp | 15 |
| 2. Przegląd literatury | 17 |
| 2.1. Podstawy oddziaływania koronka-skała | 17 |
| 2.1.1. Wnikanie ostrza w gładką powierzchnię skały | 17 |
| 2.1.2. Wnikanie ostrzy koronki w skałę o powierzchni skraterowanej | 28 |
| 2.2. Falowa natura wytwarzania i przenoszenia obciążeń przez żerdź wiertniczą na koronkę | 34 |
| 2.2.1. Falowa natura obciążania przewodu wiertniczego w wierceniu udarowym i obrotowo-udarowym | 34 |
| 2.2.2. Falowa natura przenoszenia obciążeń z ostrza na skałę | 37 |
| 3. Sformułowanie problemu | 44 |
| 3.1. Wiercenie otworów strzałowych | 44 |
| 3.1.1. Istota wiercenia otworów strzałowych i kotwionych | 44 |
| 3.1.2. Wiercenie krótkich otworów strzałowych | 48 |
| 3.1.3. Wiercenie długich otworów strzałowych | 52 |
| 3.2. Podstawy funkcjonowania wiertarek obrotowo-udarowych | 56 |
| 3.2.1. Podstawowe parametry wyznaczające optymalną prędkość wiercenia i ich wzajemne związki | 58 |
| 3.3. Fizyczne ograniczenia parametrów konstrukcyjnych i roboczych hydraulicznych mechanizmów udarowych | 66 |
| 3.4. Rola przewodu wiertniczego | 72 |
| 4. Analiza stanu naprężeń przewodu wiertniczego w ujęciu mechaniki fal sprężystych | 74 |
| 4.1. Przepływ fali naprężenia przez złącza mające charakter bryły sztywnej | 74 |
| 4.1.1. Założenia | 74 |
| 4.1.2. Równanie ruchu złącza sztywnego | 74 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.3. Rozwiązanie równania ruchu dla złącza sztywnego | 75 |
| 4.1.4. Rozwiązania równania ruchu dla złącza sztywnego w postaci bezwymiarowej | 79 |
| 4.1.5. Związek rzeczywistych wymiarów bijaka i złączy z bezwymiarowymi współczynnikami równania ruchu | 80 |
| 4.1.6. Dyskusja rezultatów obliczeń | 81 |
| 4.2. Przepływ fali naprężenia przez złącza mające charakter bryły sprężystej | 88 |
| 4.2.1. Założenia | 88 |
| 4.2.2. Zjawisko przejścia fali naprężeń przez granicę dwóch ośrodków | 88 |
| 4.2.3. Impedancja układu uderzeniowego | 89 |
| 4.2.4. Istota funkcjonowania modelu obliczeniowego | 95 |
| 4.2.5. Wpływ długości przewodu wiertniczego i rodzaju złączy na kształt i amplitudę transmitowanej fali | 100 |
| 4.2.6. Sprawność transmisji energii przenoszonej przez złącza przewodu wiertniczego | 107 |
| 4.2.7. Dyskusja rezultatów obliczeń | 113 |
| 5. Eksperymentalna weryfikacja przyjętego modelu obliczeniowego | 115 |
| 5.1. Rezultaty pomiarów przepływu prostokątnej fali naprężenia przez rzeczywistą kolumnę żerdzi wiertniczych | 115 |
| 5.1.1. Pomiary przepływu fali prostokątnej przez pojedyncze złącze | 115 |
| 5.1.2. Rezultaty pomiarów przepływu fal naprężeń generowanych podczas pracy rzeczywistej wiertarki obrotowo-udarowej | 119 |
| 5.2. Pomiary rzeczywistych prędkości wiercenia w warunkach złoża kopalni Rudna LGOM | 120 |
| 6. Podsumowanie | 123 |
| Dodatek A. Równanie podłużnej fali naprężenia w żerdzi | 125 |
| Dodatek B. Własności podłużnej fali naprężeń. Impedancja | 130 |
| Dodatek C. Energia uderzenia | 132 |
| Dodatek D. Przejście fali przez granicę ośrodków o różnych impedancjach | 135 |
| Dodatek E. Odbicie fal naprężeń od utwierdzonego bądź wolnego końca żerdzi | 138 |
| Dodatek F. Stanowisko badawcze i zastosowane metody pomiarowe | 141 |
| F.1. Podstawowe założenia | 141 |
| F.2. Stanowisko do pomiarów przepływu fali naprężeń przez pojedyncze złącze ... | 142 |
| F.3. Stanowisko do pomiarów przepływu fali naprężeń przez wiele złącz | 145 |
| F.4. Pomiar odkształceń i naprężeń fali wytwarzanej w żerdzi uderzeniem bijaka ... | 149 |
| F.4.1. Zasada pomiaru oraz zastosowana aparatura pomiarowa | 149 |
| F.4.2. Błąd pomiaru naprężenia żerdzi | 150 |
| Literatura | 154 |