

Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr inż. **Aleksandra Dzido**

temat: **Research on Dry Ice Blasting Technology**

dziedzina: nauki techniczne / nauki inżynieryjno-techniczne

dyscyplina: energetyka / inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

promotor pracy: prof. dr hab. inż. Krzysztof Badyda - Politechnika Warszawska Wydział MEiL
promotor Pomocniczy – dr hab. inż. Piotr Krawczyk

Głównym celem pracy było dostosowanie istniejącej technologii czyszczenia suchym lodem do czyszczenia urządzeń pod średnim napięciem. W celu realizacji tego zadania należało rozwiązać szereg problemów operacyjnych i konstrukcyjnych, takich jak szronienie dysz, zapewnienie bezpieczeństwa operatorom lub opracowanie konstrukcji umożliwiającej czyszczenie z zachowaniem określonej odległości od czyszczonego urządzenia.

Dokonano szerokiego przeglądu literatury w zakresie obecnie stosowanych metod czyszczenia zabrudzeń przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem metod z wykorzystaniem suchego lodu. Przedstawiono główne komponenty i konfiguracje stosowanych systemów, koncentrując się na dyszach jako kluczowym elemencie układu. Opisano dostępne w literaturze mechanizmy czyszczenia suchym lodem.

Ponieważ w rozważanych źródłach nie znaleziono metodologii umożliwiających ocenę dysz przeznaczonych do czyszczenia suchym lodem, autorka starała się wypełnić tę lukę proponując i wdrażając taką metodę. Testy stanowiskowe obejmowały dwie typowe geometrie dysz (dla układu jednoprzewodowego, dysza płaska, zbieżno-rozbieżna), różne ciśnienia robocze powietrza, natężenie przepływu masy suchego lodu, kąt czyszczenia, odległość dyszy od powierzchni, rodzaj powierzchni i zabrudzenia. Zaproponowana metodologia miała na celu określenie skuteczności czyszczenia i transportu cząstek suchego lodu, uznanych jako kluczowe parametry z punktu widzenia funkcjonalności dysz.

Następnie zbudowano model matematyczny naddźwiękowego przepływu dwufazowego, zwalidowano go i zaimplementowano w środowisku numerycznym Ansys CFX. Analiza wyników obejmowała szeroki zakres parametrów eksploatacyjnych, uwzględnionych podczas testów na stanowisku. Przedstawiono i przeanalizowano wyniki, szczególnie w zakresie efektywności transportu cząstek dla każdej grupy cząstek (według średnicy) oraz ich prędkości.

Uzyskane wyniki umożliwiły zaprojektowanie i wykonanie prototypu dyszy dedykowanej do czyszczenia urządzeń pozostających pod średnim napięciem, który został przebadany zgodnie z zaproponowaną metodologią. Uzyskane wyniki potwierdziły jego zdolność czyszczącą na poziomie porównywalnym do rozwiązań konwencjonalnych. Opracowany prototyp poddano następnie testom elektrycznym, które przeszedł pozytywnie. Główny cel pracy został osiągnięty, nowe rozwiązanie zostało opracowane i z powodzeniem wdrożone.