

Politechnika Śląska

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej

Katedra Transportu Drogowego



ROZPRAWA DOKTORSKA

Wpływ chłodzenia mikrojetowego na właściwości eksploatacyjne spawanych konstrukcji nośnych pojazdów

Promotor:

prof. dr hab. inż. Tomasz Węgrzyn

Doktorant:

mgr inż. Tomasz Śliwiński

Wpływ chłodzenia mikrojetowego na właściwości eksploatacyjne spawanych konstrukcji nośnych pojazdów

W pracy podjęto zagadnienia związane z wykorzystaniem procesów spawalniczych w połączeniu z chłodzeniem mikrojetowym przy budowie i naprawach konstrukcji nośnych pojazdów wykonanych ze stali niestopowych oraz wysokowytrzymałych AHSS.

Dokonano przeglądu literatury, na podstawie którego opisano stan zagadnienia. Przybliżono klasyfikacje konstrukcji nośnych pojazdów, opisane zostały naprężenia w nich występujące oraz wyszczególniono wymagania dotyczące procesów spawalniczych wykorzystywanych w produkcji i naprawach. Dokonano przeglądu stali stosowanych do budowy konstrukcji nośnych pojazdów, z uwzględnieniem stali niestopowej i AHSS. Przedstawiono spawalniczy cykl cieplny oraz zagadnienia związane ze spawalnością stali. Następnie wykonano przegląd metod spawalniczych wykorzystywanych w naprawach i budowie konstrukcji nośnych pojazdów a także przedstawiono aspekty ekonomiczne napraw. Omówione zostało zastosowanie chłodzenia mikrojetowego w spawalnictwie oraz jego wpływ na strukturę i własności mechaniczne otrzymywanych złączy.

Na podstawie przeglądu literatury ustalono parametry procesu spawalniczego oraz wytypowano parametry chłodzenia mikrojetowego wykorzystane do badań wstępnych. Przygotowano stanowisko spawalnicze, na którym zostały wykonane złącza jednorodne ze stali niestopowej oraz złącza jednorodne ze stali DOCOL 1200 należącej do grupy stali AHSS. Otrzymane złącza zostały poddane selekcji na podstawie wyników badań nieniszczących (VT i MT).. Z wyselekcjonowanych złączy wykonano zglądy i próbki umożliwiające badania własności mechanicznych. Określono doraźną wytrzymałość na rozciąganie i rozkład twardości. Zglądy poddano badaniom metalograficznym mającym na celu określenie struktury złączy stali niestopowych i stali AHSS. Powyższe prace pozwoliły określić najlepsze parametry procesu spawalniczego wraz z chłodzeniem mikrojetowym. Ustalone parametry procesu zostały wykorzystane w badaniach zasadniczych.

Na podstawie badań wstępnych i przeglądu literatury zaproponowano tezę pracy, która zakłada, że chłodzenie mikrojetowe poprawi własności mechaniczne złączy spawanych stosowanych w budowie nadwozi pojazdów wykonanych ze stali niestopowej i stali AHSS, a najważniejszym kryterium określającym tę poprawę będą rezultaty badań zmęczeniowych.

Badania zasadnicze rozpoczęto od wykonania badań radiograficznych w celu kontroli prawidłowości złączy. Następnie przeprowadzona została próba zginania, badanie udarność oraz określenie wytrzymałości zmęczeniowej dla obu badanych gatunków stali. Wszystkie badania mechaniczne wypadły bardzo pozytywnie. Złącza wykonane ze stali niestopowej i ze stali AHSS posiadały lepsze własności mechaniczne niż złącza wykonane bez chłodzenia mikrojetowego. W celu dodatkowej kontroli złączy wykonanych z obu badanych materiałów analizowano postać wtrąceń niemetalicznych pod mikroskopem skaningowym. Cel pracy został osiągnięty, a teza została potwierdzona.