

ANALIZA ZUŻYCIA ŚCIERNEGO KOMPOZYTÓW PODŁOGOWYCH

mgr inż. Jarosław Zepchło

Wykorzystanie elementów kompozytowych do budowy naczep i przyczep samochodów ciężarowych jest zagadnieniem stosunkowo nowym. Zastosowanie polimerowych materiałów kompozytowych do budowy naczep i innych wyrobów stosowanych w środkach transportu pozwala na znaczne obniżenie masy własnej pojazdów, a w konsekwencji zmniejszenie zużycie paliwa, redukcję emisji spalin do atmosfery, zwiększenie dynamiki ruchu pojazdów i poprawę płynności ruchu. Trwałość eksploatacyjna polimerowych materiałów kompozytowych stosowanych m. in. w naczepach lub zabudowach samochodowych jest złożonym problemem materiałowym i eksploatacyjnym. Zauważono, że charakter procesu tarcia występujący w rzeczywistych warunkach tarcia, jakim są poddawane materiały podłogowe, wymaga przeprowadzenia badań z wykorzystaniem specjalnego testera tribologicznego.

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę zmiany parametrów skojarzenia ciernego w trakcie prowadzenia badań tarciovych. W pracy przedstawiono krytyczną analizę istniejących rozwiązań konstrukcyjnych testerów tribologicznych ze szczególnym uwzględnieniem geometrii styku skojarzenia ciernego. Wykazano wadę obecnie stosowanych rozwiązań oraz przedstawiono koncepcję nowego stanowiska badawcze. Zakłada ona zapewnienie stałego docisku nieruchomej próbki do taśmy cierniej o ustalonych parametrach. W ramach pracy zbudowano nowy rodzaj testera tribologicznego. Za pomocą opracowanego stanowiska badawczego przeprowadzono badania różnych konfiguracji, kompozytowych materiałów podłogowych w celu wyboru optymalnego składu fazowego.

Jako obiekt badań doświadczalnych wybrano próbki kompozytów z przeznaczeniem na materiały podłogowe. Do badań wytypowano szereg kompozytów o zróżnicowanym składzie fazowym i wynikających stąd właściwościach użytkowych. Wybrano żywice typowe, polecane przez producentów w zastosowaniu na podłogi.

Kompozyty opisywały 4 zmienne.

Faza ciągła występowała w dwóch wariantach:

- M - żywica MC-DUR 1200VK,
- S - żywica Sicanfloor 156,

Zastosowano dwa rodzaje zbrojenia, obydwa zostały wykonane z maty szklanej typu E o gramaturze 300 g/m^2 , różnica między nimi polegała na rodzaju zastosowanego lepiszcza, użytego do wyprodukowania materiału:

- 1002 - mata szklana z lepiszczem emulsyjnym,
- 1004 - mata szklana z lepiszczem proszkowym.

Liczba warstw zbrojenia. Kompozyty wykonano w wariantach z dwiema lub czterema warstwami zbrojenia.

Udział masowy napełniacza. Jako napełniacz zastosowano: proszek kwarcowy o frakcji 0,1-0,3mm i składzie chemicznym: 99,57%SiO₂, 1,12% Al₂O₃, 0,31% innych tlenków. Kompozyty wykonano w pięciu wariantach. Udział napełniacza w poszczególnych wykonaniach, wynosił 0%, 1%, 3%, 6% i 10%

Ilość wytypowanych składowych kompozytu, pozwoliła na wykonanie 40 rodzajów próbek. Próbki wykonano metodą ręcznego laminowania w postaci arkuszy. W ramach realizacji pracy przeprowadzono szczegółowe badania wpływu składu, struktury oraz

technologii wytwarzania materiału kompozytowego na jego właściwości eksploatacyjne. Wykonano badania właściwości tribologicznych, mechanicznych, statycznych oraz dynamicznych. Określono wpływ poszczególnych składników kompozytów na daną wielkość tribologiczną i mechaniczną. Uzyskane wyniki stały się podstawą do wytypowania składu kompozytu, który gwarantował najkorzystniejsze właściwości tribologiczno-mechaniczne. Przy wyborze najlepszego materiału zastosowano wielokryterialną metodę wspomagania decyzji.

14.02.2019 *Cezary Jankowski*

The Analysis of Floor Composites Abrasive Wear

Jarosław Zepchło

The use of composite materials for the construction of semi-trailers and trailers intended for trucks is a relatively new issue. The application of polymer composite materials for the design of semi-trailers and other products used for transport enables to significantly decrease vehicles' kerb weight. As a consequence, fuel consumption and combustion gases emission to the atmosphere are reduced, vehicles traffic dynamics is increased and traffic flow is improved. The durability of polymer composite materials used in semi-trailers and vehicle bodies is a complex problem both in terms of materials and utilization. It has been noticed that the character of the abrasion that occurs in real conditions of the friction, to which floor materials are subjected to, requires further research using specially-designed tribotester.

This doctoral dissertation is aimed to cover the issue of the change of friction combination parameters during abrasion research. The work contains critical analysis of existing tribotesters' mechanical designs with special reference to the contact geometry of friction combination. The disadvantage of currently used solutions and the concept of a new test stand were presented. The new concept assumes applying constant pressure of the motionless sample to the abrasive belt of specified parameters. As part of the work, a new type of tribotester was designed. With use of the developed test stand, tests of different configurations of floor composite materials were carried out in order to select optimum phase composition.

As an object of the experimental research, samples of composites intended to be used as floor materials were selected. A number of composites of various phase composition and characteristics that result from it were selected for the research. Namely, typical resins recommended by manufacturers to be used as floor materials were designated.

The composites were described by 4 variables.

The continuous phase occurred in two variants:

- M - MC-DUR 1200VK resin,
- S - Sicanfloor 156 resin,

Two types of reinforcement were used, both made of type E glass mat of 300 g/m² weight.

The difference between those two mats was the type of adhesive used for their production:

- 1002 – glass mat with emulsion binder,
- 1004 - glass mat with powder binder,

The quantity of reinforcement layers. The composites were made in variants with two or four layers of reinforcement.

The mass content of filling material. 0.1-0.3mm quartz powder was used as a filling material.

The powder featured the following chemical composition:

99.57% SiO₂, 1.12% Al₂O₃, 0.31% other oxides. The composites were made in five variants.

The mass content of the filling material was 0%, 1%, 3%, 6% and 10%.

The quantity of selected composite components enabled to prepare 40 types of samples. The samples were made using manual lamination method and formed as sheets. As part of the work, detailed research of the influence of composition, structure and technology of composite material production to its properties was conducted. Research was carried out in terms of tribological, mechanical, statistical and dynamic characteristics. The influence of each of the composites' ingredients to given tribological and mechanical value was determined. Obtained results became the basis for selecting composite ingredients that would guarantee optimum tribological and mechanical characteristics. The multicriteria method of decision support was used to select the best material.

14.02. 2018 Zepchło Jarosław