

Roman Masek

Kompozyty polimerowe BELZONA® w przemyśle

Postęp techniczny oraz konkurencyjność sprawiły, że konieczne stało się zwiększenie trwałości oraz niezawodności maszyn i urządzeń eksploatowanych w przemyśle.

Poprawa trwałości jest związana ze wzrostem wymagań stawianych materiałom w zakresie właściwości mechanicznych, odporności na zmęczenie, oddziaływania cieplnego oraz właściwości fizykochemicznych związanych z korozyjnym atakiem środowiska. Trwałość materiału w dużej mierze zależy od stanu jego powierzchni (a ściślej od warstwy wierzchniej). Fizyczny i chemiczny stan warstwy wierzchniej może się bardzo różnić od właściwości materiału rodzimego, co sprawia, że szereg użytkowych funkcji części maszyn jest określony tylko stanem ich powierzchni.

W celu zwiększenia trwałości eksploatacyjnej, a także aby umożliwić regenerację części maszyn i urządzeń, wytwarza się na ich powierzchniach specjalne warstwy o z góry założonych i powtarzalnych właściwościach.

Do technik modyfikacji powierzchni zalicza się także technologię regeneracji powierzchni kompozytami polimerowymi marki BELZONA®. Nakładanie kompozytów Belzona na powierzchnie możliwe jest w przedziale temperatur od 5°C do 35°C, a w niektórych przypadkach nawet od -5°C do 150°C. A zatem zasadniczą zaletą w porównaniu z nakładaniem warstw techniką wysokoenergetyczną (np. napawanie, metalizacja i inne) jest możliwość zastosowania kompozytów w warunkach normalnych, tj. w temperaturze otoczenia.

Kompozyty polimerowe marki Belzona zaprojektowane są tak, aby osiągnęły optymalną odporność na czynniki działające bezpośrednio na warstwę kompozytową. Kompozyty przeznaczone do stosowania w silnie korozyjnych środowiskach chemicznych zbudowane są ze składników odpornych na działanie danego medium lub, gdy np. element maszyny jest narażony na silną erozję (ścieranie), mogą być pokrywane kompozytami wzmocnionymi odpornymi na ścieranie cząstkami Al_2O_3 , takimi jak BELZONA® (1811) i (1812) (fot. 1).



Fot. 1. Ochrona kompozytami Belzona® (1811) i (1812) przed ścieraniem: a) podajnika ślimakowego, b) kolana przewodu pyłowego

Po dodaniu do osnowy polimerowej innego materiału wzmocniającego można otrzymać zupełnie nowe, dużo lepsze właściwości kompozytu w porównaniu z właściwościami, jakie mają jego poszczególne składniki. W ten sposób wytworzono najpopularniejszy kompozyt stosowany nie tylko w regeneracji, lecz także w modernizacji części maszyn, tj. kompozyt Belzona® (1111).

Kompozyt ten został wzmocniony przez napełnienie jego osnowy cząstkami stali stopowej z dodatkiem krzemu. Cząstki te otoczone osnową polimerową tworzą kompozyt wzmocniony dyspersyjnie. Belzona® (1111) posiada niespotykane wśród innych tworzyw polimerowych właściwości mechaniczne, tzn. zachowuje się pod obciążeniem prawie tak jak stal, wykazując sprężystość (ograniczone pełzanie) oraz znakomitą wytrzymałość zmęczeniową.

Kompozyt Belzona® (1111) można stosować do odpowiedzialnych napraw oraz modyfikacji powierzchniowych wielu elementów maszyn i urządzeń, takich jak wały, oprawy łożyskowe, łożyska wielkogabarytowe (fot. 2).



Fot. 2. Regeneracja czopa wału kompozytem Belzona® (1111)

Wzrost wytrzymałości osadzenia tulei prezentowanej na fot. 3 w porównaniu z takim samym osadzeniem, ale wykonanym metodą klasyczną z kontaktem metal-metal wynika z wyeliminowania błędów

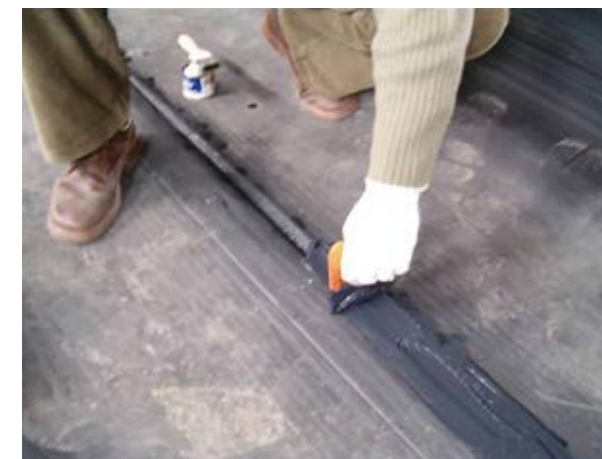


Fot. 3. Osadzenie tulei w oprawie na BELZONA® (1321) – wzmocnienie konstrukcji

dów kształtu tulei względem gniazda oraz błędów ułożenia w osi, a także poprawy powierzchni kontaktu osadzanych elementów. To właśnie dzięki zastosowaniu półpłynnego kompozytu Belzona® (1321) lub przy większych luzach – Belzona® (1111) „zamieniono” powierzchnie metalowe na kompozytowe, poprawiając w ten sposób wytrzymałość osadzenia. Technologia wzmocniania konstrukcji z wykorzystaniem kompozytów możliwa jest również dzięki znakomitej przyczepności materiałów marki Belzona do powierzchni.

Przyczepność kompozytów Belzona do materiałów takich jak beton, kamień, tworzywa oraz guma przewyższa wytrzymałość materiału podłoża. Właściwość tę wykorzystano do całego szeregu technik spajania „na zimno” różnych materiałów. Dzięki tej technologii możliwe jest połączenie elementów metalowych z metalowymi (np. stali z aluminium), jak również elementów metalowych z tworzywem polimerowym, np. rury stalowej z rurą z PCV. Dobrym przykładem jest także technologia napraw oraz łączenia taśm przenośników taśmowych. Wykonanie klejenia kompozytem Belzona® (2131) pozwala na osiągnięcie blisko 78-proc. wytrzymałości nominalnej taśmy na złączu.

Stosując kompozyt Belzona® (2211) lub (2311), można dokonać szybkiej i skutecznej naprawy uszkodzeń wielu elementów gumowych lub elastycznych (fot. 4).



Fot. 4. Naprawy powierzchni gumowych metodą wulkanizacji „na zimno” z wykorzystaniem kompozytów Belzona® (2311) i (2211)

Wymienione technologie naprawy taśmociągów poprawiają trwałość i niezawodność ich pracy, w którą wpisuje się jeszcze jedna technologia, tj. Belzona® Grip System. Nałożenie warstwy kompozytu wzmocnianego zewnętrznio korundem na powierzchnię bębna napędowego taśmociągu zwiększa wielokrotnie jego współczynnik tarcia. Dzięki temu nie wystąpi poślizg podczas rozruchu taśmociągu i to niezależnie od warunków atmosferycznych.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na fakt, że po zastosowaniu tej technologii można zmniejszyć naciąg wstępny taśmy o 2–3 razy, co w konsekwencji odciąża łożyska, na których osadzony jest bęben, oraz taśmę.

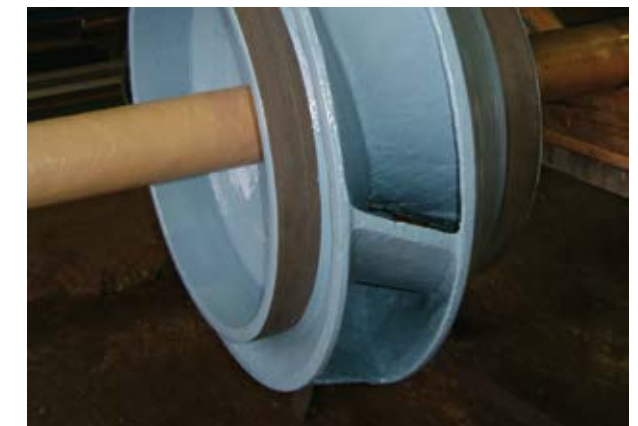
Znakomita przyczepność oraz dobre właściwości mechaniczne są również bardzo ważne w wypadku ochrony przeciwkorozyjnej, bowiem przed korozją dobrze będą chroniły powierzchnię tylko te

warstwy, które ściśle przylegają do podłoża (brak korozji podpowłokowej) i są szczelne (odporne na mikropęknięcia oraz inne uszkodzenia mechaniczne w trakcie ekspozycji w środowisku korozyjnym). Takie właściwości posiada cała grupa kompozytów wykorzystywanych do klasycznych zabezpieczeń przeciwkorozyjnych. W przemyśle jest wiele przykładów, w których zastosowanie cienkiej warstwy powłoki kompozytowej skutecznie chroni powierzchnie przed korozją, a także atakiem agresywnych cieczy chemicznych (fot. 5).



Fot. 5. Ochrona przeciwkorozyjna kompozytowymi powłokami Belzona®: a) zbiornika magazynowego chemikaliów, b) kanału wylotowego kwaśnych spalin

Szczególnym rodzajem powłoki chroniącej również przed korozją jest powłoka kompozytowa Belzona® (1341). Nałożona na wewnętrzne powierzchnie elementów pomp znacznie redukuje ona straty hydrauliczne w przepływie. Gładka oraz hydrofobowa struktura powierzchni (fot. 6) pozwala na poprawę sprawności pompy o kilka procent.



Fot. 6. Powłoka kompozytowa Belzona® (1341) w pompie wirowej

Poprawa trwałości dzięki ochronie przeciwkorozyjnej i przeciwoerzyjnej oraz dzięki poprawie osadzenia mechanicznego współpracujących elementów, a także obniżenie energochłonności to główne zalety stosowania kompozytów polimerowych Belzona® do napraw i modernizacji części maszyn, urządzeń oraz obiektów eksploatowanych w przemyśle. Zaskakujące jest to, że udział masowy warstwy kompozytu często nie przekracza nawet 1% (grubości warstw Belzona mieszczą się w przedział 0,2–6 mm) w stosunku do masy modernizowanych materiałów, a jednak to ona często radykalnie zmienia ich trwałość! ■