



ANALIZA PROCESU NANOSZENIA POWŁOK TECHNICZNYCH

Klaudia Werowska, Marek Ochowiak, Andżelika Krupińska, Magdalena Matuszak, Sylwia Włodarczak

WPROWADZENIE

Powłoka jest warstwą materiału, która powstała w sposób naturalny bądź sztuczny. Jej głównym zadaniem jest nadanie nowych właściwości powierzchni. Powłoki techniczne, nazywane także funkcjonalnymi, znalazły swoje zastosowanie w zmianie danych właściwości fizycznych, chemicznych lub technologicznych powierzchni. Wśród takich można wymienić: zmianę wartości współczynnika tarcia, nadanie większej odporności na ścieranie, odnowa zużytych wcześniej powierzchni, zwiększenie właściwości tribologicznych powierzchni. Tego typu powłoki są wykorzystywane m.in. w motoryzacji, elektronice, lotnictwie. Znajdują swoje zastosowanie głównie w celach przemysłowych. Dzięki ich wykorzystaniu można znacząco zwiększyć wytrzymałość danego produktu oraz zabezpieczenie przed korozją.

CEL BADAŃ

Celem pracy była analiza procesu nanoszenia powłok technicznych, które stanowiły smary plastyczne.

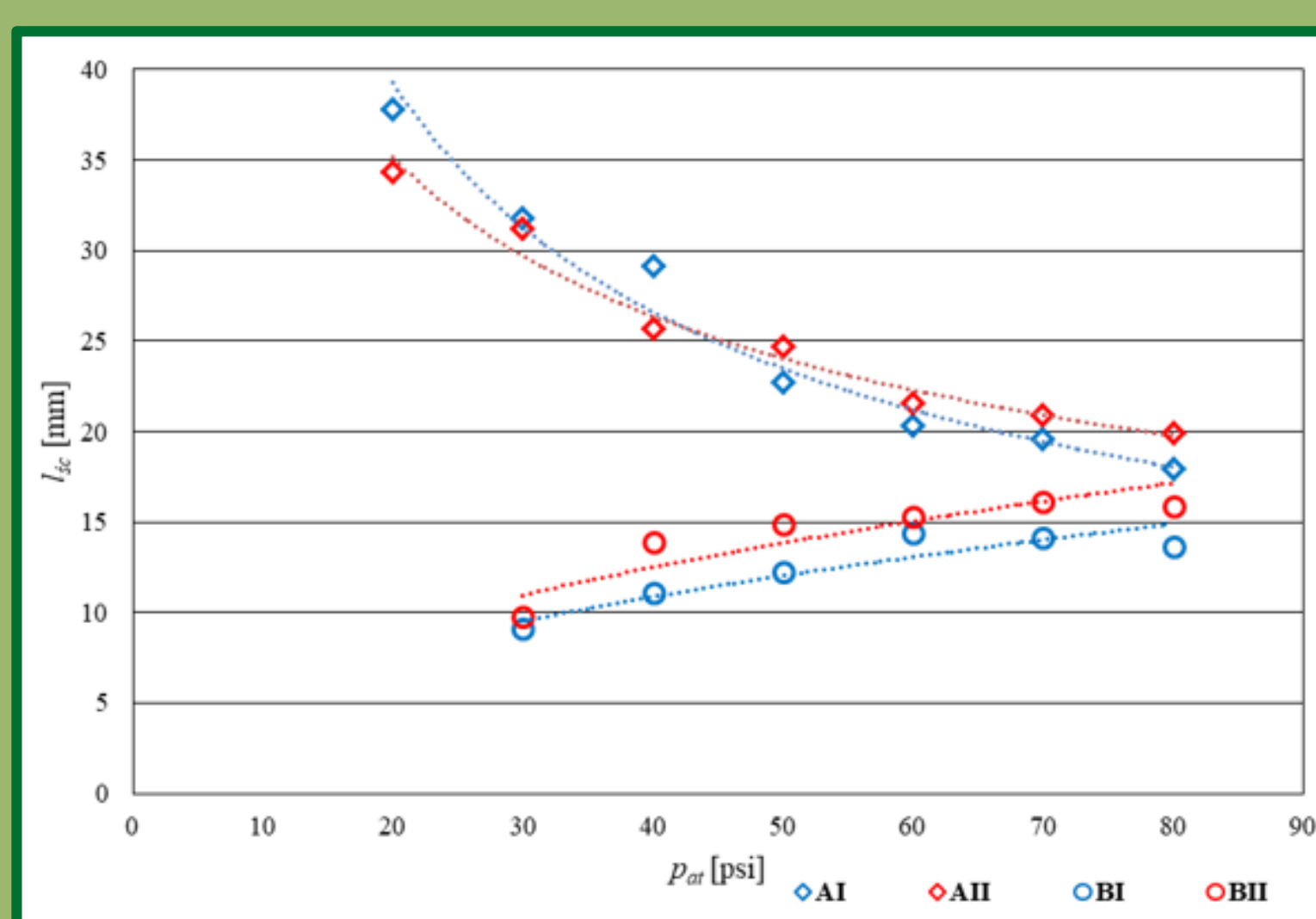


METODYKA BADAWCZA

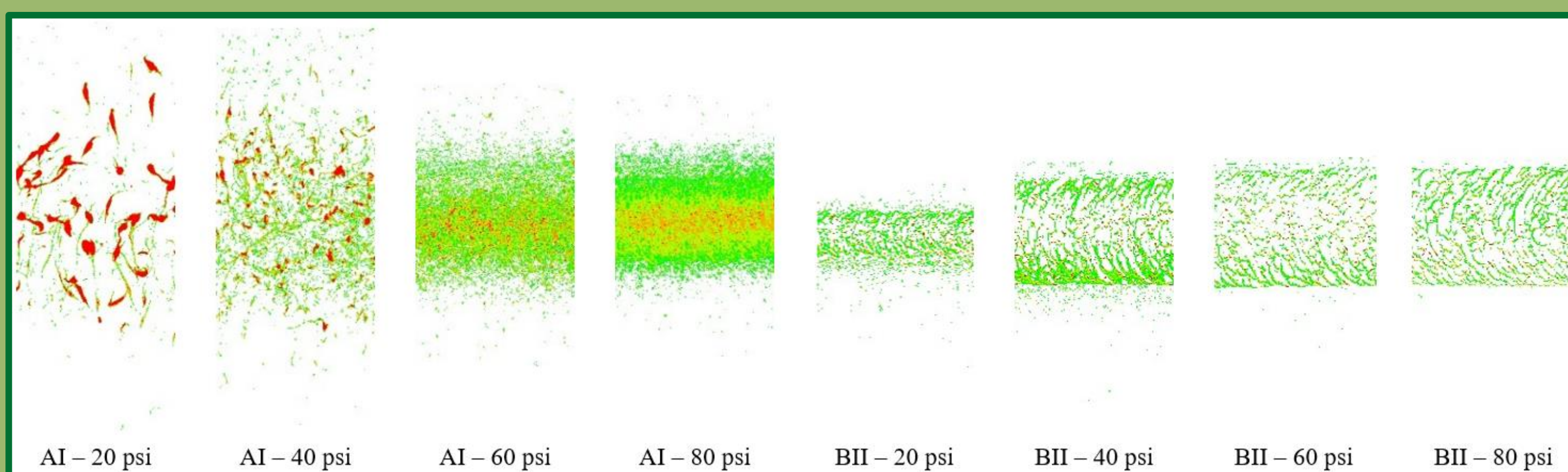
Korzystając z zaworu czasowo-ciśnieniowego zostały natryśnięte ścieżki materiału. Badano wpływ ciśnienia atomizacji, geometrii wykorzystanych dysz oraz właściwości zastosowanych smarów plastycznych na szerokość otrzymanej ścieżki materiału oraz kąt rozpylenia natrysku. W skład stanowiska badawczego wchodziły: zawór czasowo-ciśnieniowy 781S-SS (producent Nordson EFD), kompatybilne z zaworem wymienne dysze (Nordson EFD 7856F-46SS 0.046 (natrysk płaski, A), Nordson EFD 7856-46SS 0.046 (natrysk okrągły, B)), regulator Nordson EFD Valve Mate 7140, regulator ciśnienia, zbiornik materiału w formie aplikatora, z której materiał jest wprowadzany do układu oraz 3-osiowy robot. W badaniach wykorzystano: aparat fotograficzny Canon EOS-100D oraz mikroskop cyfrowy USB Dino Lite AM3113T. Do analizy uzyskanych obrazów zastosowano program Image Pro-Plus firmy Media Cybernetics. Przebadano dwa smary plastyczne fluorowe PFPE (I – smar zaliczony do 2 klasy wg NLGI, II – smar zaliczony do 0 klasy wg NLGI). Powszechnie stosowane są one przy produkcji różnego typu uszczelek, armatury, złączek, zaworów i mikromechanizmów.

WYNIKI BADAŃ

Na rysunku 1 przedstawiono zależność między otrzymaną szerokością ścieżki natrysku a zmiennym ciśnieniem atomizacji. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że w przypadku zastosowania dyszy o natrysku płaskim wraz ze wzrostem ciśnienia szerokość ta maleje, zaś w przypadku dyszy o natrysku okrągłym wartość ta wzrasta. Można również stwierdzić, że większe wartości szerokości natryśniętego smaru odnotowano przy wykorzystaniu dyszy o natrysku płaskim. Stosując dane wartości ciśnienia atomizacji przy wymiennym stosowaniu obu dysz można uzyskać natrysk o szerokości od 9 do 37 mm. Na rysunku 2 porównano graficznie szerokość natryśniętego smaru dla dyszy o różnej konstrukcji i smarów o różnej konsystencji. Można zauważyć, że przy niskich ciśnieniach atomizacji występują niejednorodności w strukturze naniesionych natrysków. Ich krawędź nie jest jednolita. Czasami dochodzi do tego, że zamiast warstwy materiału naniesione zostają krople materiału o zróżnicowanej średnicy – im niższe ciśnienie atomizacji tym większa średnica kropli naniesionych na podłoże.



Rys 1. Zbiorczy wykres przedstawiający zależność szerokości natryśniętej ścieżki materiału od ciśnienia atomizacji



Rys 2. Porównanie graficzne szerokości natryśniętych powłok smarowych (wybrane serie pomiarowe)

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Analiza uzyskanych wyników badań wykazała, że przy niskich ciśnieniach atomizacji otrzymujemy nierównomierną krawędź i duży rozkurz. Przy wyższych ciśnieniach atomizacji krawędź natrysku staje się wyraźna, rozkurz nie występuje. Warstwa materiału jest jednorodna, lecz przy wyższych ciśnieniach (powyżej 70 psi) widoczny jest natrysk w formie fali. Podczas rozkurzu widoczne są niejednorodności warstwy materiału w postaci kropli materiału o różnej objętości i kształcie. Przy dyszach o natrysku okrągłym można uzyskać dużą jednorodność materiału i wyraźną krawędź. Analiza kąta rozpylenia, wykazała, że wyższe wartości kąta rozpylenia można było odnotować przy zastosowaniu smaru I. Najwyższe wartości kąta rozpylenia odnotowano przy zastosowaniu dyszy o natrysku płaskim. Widoczna jest tendencja spadkowa dla wartości kąta rozpylenia wraz ze wzrostem ciśnienia atomizacji.