

Sposób badania zużycia krążków ściernych w procesie szlifowania

Way of testing of wear sanding discs in the grinding process

SŁAWOMIR SPADŁO
PIOTR MŁYNARCZYK
DANIEL KRAJCARZ
GRZEGORZ PAŁOSZ*

DOI: 10.17814/mechanik.2016.8-9.296

Prezentowano sposób badania zużycia krążków ściernych (w postaci siatek) w procesie szlifowania powierzchni tynków gipsowych. Może on być stosowany przede wszystkim do oceny właściwości użytkowych krążków ściernych. Badania przeprowadzono na specjalnie zaprojektowanym i wykonanym do tego celu stanowisku badawczym. Umożliwiają one ocenę skuteczności szlifowania oraz określenie parametrów obróbki z uwagi na założone efekty szlifowania. Oprócz sposobu badań zaprezentowano szczegóły konstrukcyjne urządzenia.

SŁOWA KLUCZOWE: narzędzia ścierna nasypowe, siatki ścierna, szlifowanie tynków gipsowych, zużycie ścierna

The paper shows how to wear testing sanding discs in the form of mesh in the process of grinding the surface of gypsum. This method can be used primarily to assess the functional properties sanding discs. The research was conducted on a specially prepared for this purpose a test bench, which allows to investigate sanding discs in order to select the appropriate processing parameters. The paper shows not only the method but also the base construction unit, which served to study.

KEYWORDS: grinding mesh, grinding gypsum, abrasive wear

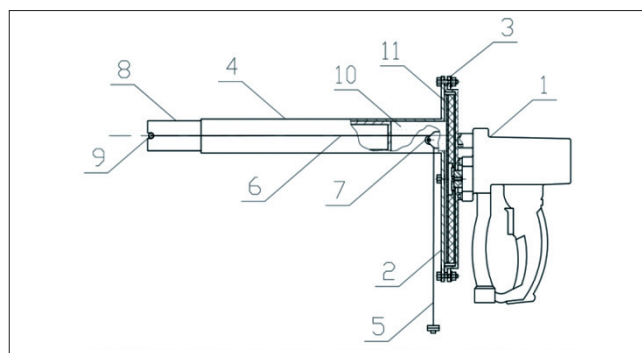
Sposób badania zużycia krążków ściernych, zwłaszcza stosowanych do szlifowania gipsu [2, 6], polega na wywieraniu za pomocą popychacza różnej siły docisku na wprowadzaną do tulei prowadzącej próbkę z gipsu w postaci pręta. Wartość siły docisku jest uzależniona od masy obciążników. Obciążniki o różnej masie można montować zamiennie. Wraz ze zmieniającą się siłą docisku zmienia się intensywność procesu ściernego zachodzącego pomiędzy gipsowym prętem a krążkiem ściernym. Dodatkowo na przebiegu procesu ma wpływ prędkość obwodowa krążka ściernego, którą nastawia się za pomocą regulatora szlifierki obrotowej.

Artykuł ma na celu zaprezentowanie proponowanej metodyki badań oraz analizę uzyskanych wyników dotyczących właściwości siatek ściernych.

Opis stanowiska do badań

Stanowisko do badań przedstawiono na rys. 1. Urządzenie do badania zużycia krążków ściernych jest zbudowane z tulei prowadzącej, połączonej nierozłącznie z kołnierzem stanowiącym pokrywę szlifierki. Zapewnia to stabilne połączenie szlifierki obrotowej z zaprojektowanym stanowiskiem badawczym. Próbkę gipsową [3, 4, 7] w postaci prętów były wprowadzane do tulei prowadzącej i za pomocą popychacza dociskane do powierzchni krążka ściernego. Siła docisku zależała od masy obciążników zamocowanych do ciągnia i wynosiła odpowiednio: 2, 4 i 6 N.

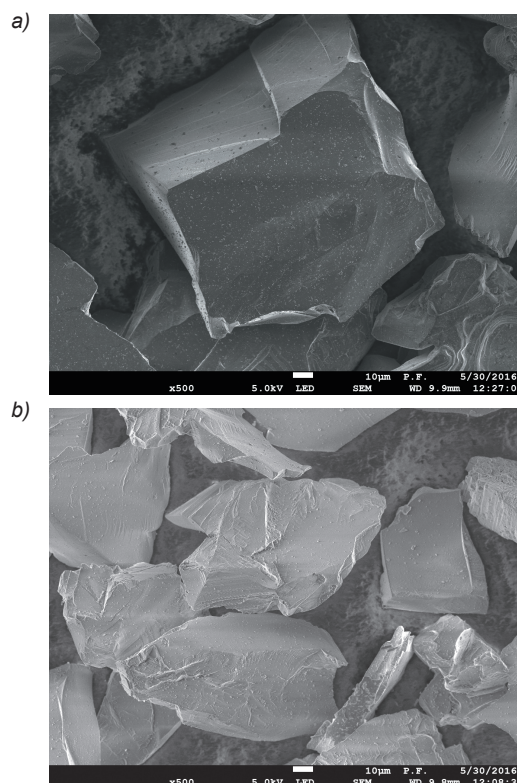
* Dr hab. inż. Sławomir Spadło prof. PŚk (sspadlo@tu.kielce.pl), mgr inż. Piotr Młynarczyk (mlynarczyk.peter@gmail.com), mgr inż. Daniel Krajcarz (d.krajcarz@wp.pl) – Politechnika Świętokrzyska; mgr inż. Grzegorz Pałosz (flexa@flexa.pl) – Eubridge Sp. z o.o.



Rys. 1. Urządzenie do badania zużycia krążków ściernych: 1 – szlifierka obrotowa, 2 – kołnierz tulei prowadzącej, 3 – pierścień mocujący, 4 – tuleja prowadząca, 5 – obciążnik, 6 – ciągnie, 7 – rolki prowadzące, 8 – popychacz, 9 – zaczepek, 10 – próbka gipsowa w postaci pręta, 11 – badany krążek ścierny

Przedmiot badań

Przedmiotem badań były cztery rodzaje siatek ściernych o numerze ziarna 120 i średnicy $\varnothing 180$ mm. Jako materiału nasypowego użyto węgla krzemowego (SiC) oraz elektrokorundu (Al_2O_3 (95A)). Stosowano spoiwa żywiczne F i MF (oznaczenie producenta). Na rys. 2 przedstawiono poglądowe zdjęcia mikroskopowe SEM badanych materiałów ściernych.



Rys. 2. Ziarna ścierna: a) węgiel krzemowy, b) elektrokorund

Parametry procesu badania zużycia krążków ściernych

Badania eksperymentalne przeprowadzono na specjalnie skonstruowanym stanowisku badawczym przeznaczonym do badania zużycia krążków ściernych. Parametry obróbki przyjęto na podstawie wcześniej przeprowadzonych badań własnych, przeglądu literatury [1, 5, 6, 8] oraz konsultacji z producentem siatek ściernych.

Warunki badań:

- prędkość obrotowa krążków ściernych – 2250 obr/min (wartość środkowa nastaw szlifierki przyjęta z przedziału 1500÷3000 obr/min) zmierzona dla wolnych obrotów,
- siła docisku gipsowych próbek o średnicy $\varnothing 50$ mm – 4 N,
- gradacja badanych tarcz ściernych – numer ziarna 120.

Wyniki badań i ich analiza

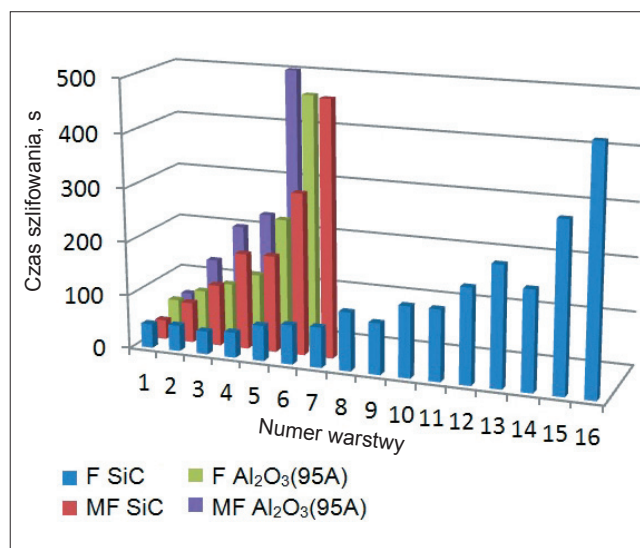
W wyniku badań eksperymentalnych określono właściwości użytkowe siatek ściernych. Zbadano efektywność procesu szlifowania w funkcji czasu obróbki. Przyjęto granicę efektywnej obróbki, po przekroczeniu której zauważono wyraźny spadek wydajności szlifowania. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelicy.

TABLICA. Wyniki pomiarów

Nr warstwy	Czas szlifowania pojedynczej warstwy, s			
	F, SiC	MF, SiC	F, Al ₂ O ₃ (95A)	MF, Al ₂ O ₃ (95A)
1	45	36	59	56
2	48	75	82	127
3	43	114	101	197
4	47	179	124	225
5	66	180	234	500
6	73	301	468	–
7	75	475	–	–
8	109	–	–	–
9	95	–	–	–
10	132	–	–	–
11	132	–	–	–
12	177	–	–	–
13	223	–	–	–
14	185	–	–	–
15	312	–	–	–
16	448	–	–	–

Każda kolejna zdejmowana warstwa gipsu miała taką samą objętość – 19,6 cm³. Proces szlifowania prowadzono do czasu, gdy wydajność objętościowa szlifowania (Q_w) zmniejszyła się do wartości poniżej 0,05 cm³/s.

Spośród badanych siatek ściernych największą skuteczność szlifowania uzyskano dla tarczy o oznaczeniu F SiC – w tym przypadku wydajność spadła poniżej 0,05 cm³/s dopiero po usunięciu 16 umownych warstw (o łącznej objętości 313,6 cm³). Pozostałe tarcze ściernie osiągały założone granice Q_w po 5÷7 s pracy: tarcza MF SiC – po usunięciu siedmiu warstw (137,2 cm³), tarcza F Al₂O₃ (95A) – po usunięciu sześciu warstw (117,6 cm³), tarcza MF Al₂O₃ (95A) – po usunięciu pięciu warstw (98 cm³). Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że dzięki tarczy F SiC uzyskano blisko trzykrotnie większą wydajność szlifowania w porównaniu z pozostałymi badanymi tarczami ściernymi.



Rys. 3. Zestawienie efektywności procesu szlifowania wyrażanej czasem szlifowania umownej objętości próbki w funkcji czasu obróbki

Na rys. 3 zaprezentowano wyniki badań eksperymentalnych efektywności procesu szlifowania w funkcji czasu dla czterech badanych tarcz ściernych.

Dla tarczy F (o spoiwie typu flexa i z materiałem ściernym SiC) efektywność podczas procesu szlifowania czterech pierwszych warstw gipsu kształtowała się na tym samym poziomie i wynosiła ok. 0,43 cm³/s. Pozostałe tarcze ściernie charakteryzowały się niższą trwałością, a ich efektywność szlifowania zmniejszała się z każdą kolejną warstwą.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania eksperymentalne pozwoliły określić efektywność procesu szlifowania gipsu, z zastosowaniem narzędzi ściernych nasypowych w postaci tarcz, w funkcji czasu obróbki. Spośród badanych tarcz najlepsze wyniki szlifowania – oceniane na podstawie wydajności szlifowania oraz trwałości czynnej powierzchni ścierniej – uzyskano dla tarcz F ze spoiwem typu flexa i z materiałem ściernym SiC.

W porównaniu z pozostałymi badanymi tarczami tarcza F SiC odznaczała się względnie stabilną, wyższą efektywnością procesu szlifowania w początkowej fazie procesu. Najniższą efektywność szlifowania uzyskano dla tarczy ścierniej o spoiwie MF i materiale ściernym Al₂O₃ (95A).

LITERATURA

1. Chłędziński S. „Spoiwa gipsowe w budownictwie”. Warszawa: Medium Dom Wydawniczy, 2008.
2. Chłędziński S., Pichniarczyk P. „Tynki gipsowe – rodzaje, właściwości i ich trwałość”. *Izolacje*. R.13, nr 2 (2008): s. 59÷64.
3. Czernik S. „Gładzie gipsowe – teoria i praktyka”. *Izolacje*. Nr 6 (2012): s. 46÷49.
4. EN 13279-1:2004 Gypsum binders and gypsum plasters. Part 1: Definitions and requirements.
5. Filipowski R., Marciniak M. „Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej”. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
6. Idzikowski P. „Gładzie i tynki gipsowe – wskazówki wykonawcze”. *Izolacje*. Nr 2 (2006): s. 60÷62.
7. Walawko W. „Tynki gipsowe – nowa jakość ścian i sufitów”. *Materiały Budowlane*. Nr 10 (1998): s. 21÷24.
8. Pszczółowski W., Rosienkiewicz P. „Obróbka ścierna narzędziami nasypowymi”. WNT, 1995: s. 448. ■