

Wpływ wybranych parametrów na wydajność procesu szlifowania tynków gipsowych

The influence of selected parameters on the performance of processing gypsum in the process of grinding

SŁAWOMIR SPADŁO
PIOTR MŁYNARCZYK
DANIEL KRAJCARZ*

DOI: 10.17814/mechanik.2016.8-9.301

Przedstawiono wyniki badań dotyczących wpływu wybranych parametrów szlifowania tynków gipsowych narzędziami nasypowymi na wydajność obróbki. Badano wpływ takich parametrów procesu, jak: ziarnistość materiału ściernego, siła docisku wywierana przez próbkę tynku gipsowego do powierzchni krążka ściernego oraz prędkość obrotowa krążka ściernego. Przedstawione wyniki badań stanowią podstawę do doboru efektywnych warunków procesu szlifowania tynków gipsowych.

SŁOWA KLUCZOWE: szlifowanie tynków gipsowych, zużycie ściernie

The article presents the results of research on the impact of selected parameters processing of gypsum plaster on the performance of the grinding process. It was investigated the influence of basic parameters of the grinding process such as the one used grit abrasive clamping force exerted by a sample of gypsum plaster surface sanding disc and sanding disc speed on the efficiency of the grinding gypsum. The results of investigations grinding efficiency as a function of processing parameters. Results of the study are the basis for the selection of effective conditions of the grinding process of gypsum plaster.

KEYWORDS: grinding gypsum, abrasive wear

Szlifowanie stosuje się do usuwania niewielkich naddatków materiału z przedmiotów walcowanych, kutech lub odlewanych, a także do obróbki wykończeniowej przedmiotów metalowych i niemetalowych, m.in. tynków gipsowych (do gładzenia, dogładzania i docierania – według nomenklatury budowlanej) [1, 3, 9]. W tym przypadku jako narzędzia wykorzystuje się elastyczne tarcze ściernie nasypowe o spoiwie żywicznym, w postaci siatek o różnych gradacjach ścierniwa, o numerze ziarna od 60 do 240 [2, 4].

Celem badań było określenie wpływu warunków obróbki na jakość szlifowania tynków gipsowych [7, 8].

Przedmiot badań

Przedmiotem badania były tarcze ściernie o spoiwie żywicznym typu Flexa (nazwa handlowa producenta) o różnych stopniach gradacji ziaren ściernych – nr 60, 120 i 180 – z węglika krzemu (SiC). Materiały te mają ziarna o nieregularnych kształtach.

Badania przeprowadzono na specjalnie wykonanym do tego celu stanowisku, składającym się ze szlifierki Drywall Sander z wymiennymi tarczami oraz z oprzyrządowania podającego przygotowane pręty gipsowe [5] o średnicy $\varnothing 50$ mm.

Warunki badań

Badania eksperymentalne zostały przeprowadzone według trójczynnika, trójpoziomowego planu Boxa Behnkena [6]. Czynniki zmiennymi były:

- ziarnistość materiału ściernego Z ,
- siła docisku wywierana przez próbkę tynku gipsowego do powierzchni krążka ściernego F ,
- prędkość obrotowa krążka ściernego n wyrażona poprzez numer nastawy szlifierki.

Dla określonych w wyniku badań jednoczynnikowych przedziałów zmienności poszczególnych parametrów wejściowych wygenerowano – z wykorzystaniem modułu DOE (*design of experiment*) programu Statistica 10 – plan badań eksperymentalnych.

Zestawienie wartości rzeczywistych parametrów wejściowych oraz wartości wydajności szlifowania Q_w (określonej na podstawie przeprowadzonych badań) zawarto w tabl. I.

TABLICA I. Plan badań i wyniki pomiarów

Nr eksperymentu	Parametry wejściowe			Wydajność szlifowania
	Z, mesh	F, N	n, nastawa	Q_w , cm ³ /min
1	60	2	4	196,25
2	180	2	4	73,59
3	60	6	4	294,38
4	180	6	4	109,03
5	60	4	3	65,42
6	180	4	3	44,27
7	60	4	5	173,16
8	180	4	5	183,98
9	120	2	3	63,31
10	120	6	5	178,41
11	120	2	5	189,92
12	120	6	5	420,54
13	120	4	4	189,92
14	120	4	4	189,92
15	120	4	4	189,92

Wyniki badań i analiza

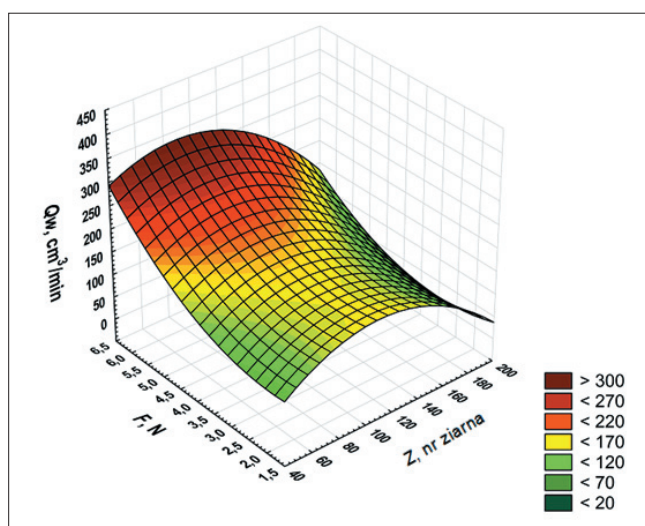
W tabl. II zaprezentowano zależność parametrów wyjściowych w funkcji parametrów wejściowych zestawionych w formie współczynników korelacji cząstkowych. Najsilniejszą korelację liniową otrzymano dla parametru n , gdzie $k = 0,63$. Wartość współczynnika pozwala wnioskować o wystąpieniu istotnej korelacji dodatniej. Wartość efektu kwadratowego nieliniowego w żadnym przypadku nie osiągnęła poziomu istotności $k > |0,5|$.

* 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

TABLICA II. Współczynniki korelacji cząstkowych

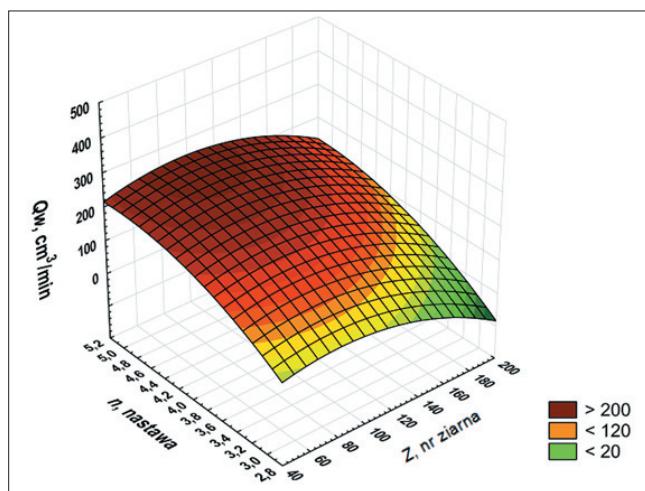
Parametr wejściowy	Współczynnik korelacji
Z(L)	-0,31
Z(Q)	0,32
F(L)	0,47
F(Q)	-0,23
n(L)	0,63
n(Q)	0,07

Na rys. 1 przedstawiono zależność wydajności szlifowania tynków gipsowych w funkcji parametrów ziarnistości Z oraz siły nacisku F (dla $n = 4$). Rozpatrywany zakres zmienności pozwala określić jego maksimum wydajności dla średnich wartości parametru Z . W całym przedziale zmienności parametru Z wraz ze zwiększaniem siły nacisku następuje wzrost wydajności szlifowania.



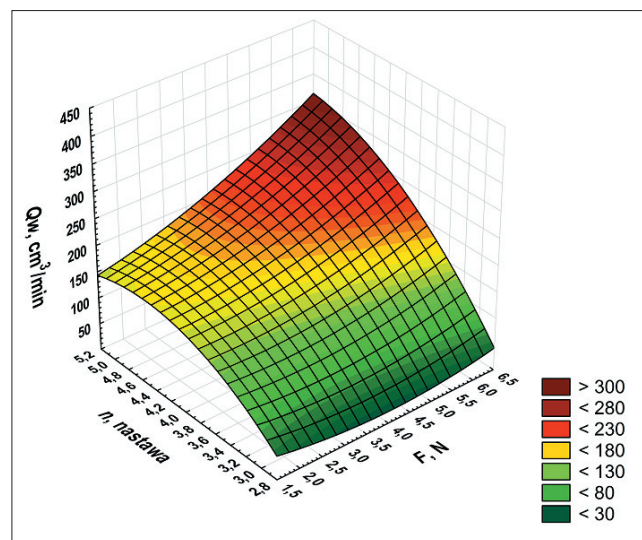
Rys. 1. Zależność wydajności szlifowania od ziarnistości materiału ściernego Z i siły docisku wywieranej przez próbkę tynku gipsowego do powierzchni krążka ściernego F (dla $n = 4$)

Na rys. 2 pokazano zależność wydajności szlifowania tynków gipsowych w funkcji parametrów Z oraz n (dla $F = 4$ N). Z wykresu wynika, że zwiększanie prędkości obrotowej n powoduje wzrost wydajności szlifowania. Ponadto analizowany przebieg zmienności pozwala określić maksimum wydajności dla ziarnistości odpowiadającej wartości średniej planu badawczego.



Rys. 2. Zależność wydajności szlifowania od ziarnistości materiału ściernego Z i prędkości obrotowej krążka ściernego n (dla $F = 4$ N)

Na rys. 3 przedstawiono zależność wydajności szlifowania w funkcji siły docisku F oraz prędkości obrotowej n (dla $Z = 120$). Można stwierdzić, że wraz ze wzrostem obu parametrów rośnie wydajność szlifowania, przy czym dla parametru n ten przyrost jest w przybliżeniu liniowy. Wydajność szlifowania wzrasta o wiele szybciej przy dużej wartości siły.



Rys. 3. Zależność wydajności szlifowania od siły docisku wywieranej przez próbkę tynku gipsowego do powierzchni krążka ściernego F i prędkości obrotowej krążka n (dla $Z = 120$)

Podsumowanie

Uzyskane wartości współczynników korelacji cząstkowych dla efektów liniowych potwierdzają istotny wpływ prędkości obrotowej krążka ściernego na wydajność szlifowania. Jest to korelacja dodatnia, osiągająca wartość $k = 0,63$.

Duży wpływ na wydajność szlifowania dla efektów liniowych wykazuje również siła docisku wywierana przez próbkę tynku gipsowego do powierzchni krążka ściernego.

Rozpatrywana w eksperymencie ziarnistość materiału ściernego (od 60 do 240) pozwoliła jednoznacznie określić maksimum wydajności szlifowania. Największą wydajność szlifowania osiągnięto dla wartości średniej planu badawczego, tj. dla ziarna nr 120.

LITERATURA

- Chładziński S., Wieczorek M. „Porównanie właściwości gipsów budowlanych badanych krajowymi i europejskimi metodami”. *Izolacje*. R. 12, nr 2 (2007): s. 38÷42.
- Czernik S. „Gładzie gipsowe – teoria i praktyka”. *Izolacje*. Nr 6 (2012): s. 46÷49.
- Filipowski R., Marciniak M. „Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej”. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
- Idzikowski P. „Gładzie i tynki gipsowe – wskazówki wykonawcze”. *Izolacje*. Nr 2 (2006): s. 60÷62.
- PN-EN 13279-1:2007 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 1: Definicje i wymagania.
- Spadło S., Krajczar D., Dudek D. „Wpływ wybranych parametrów procesu przecinania strugą wodno-ścierną na dokładność geometryczną i jakość powierzchni otworów cylindrycznych”. *Mechanik*. Nr 8-9 (2015): s. 308÷312.
- Szponar R. „Tynki gipsowe”. *Materiały Budowlane*. Nr 10 (1996): s. 13.
- Walawko W. „Tynki gipsowe – nowa jakość ścian i sufitów”. *Materiały Budowlane*. Nr 10 (1998): s. 21÷24.
- Pszczółowski W., Rosienkiewicz P. „Obróbka ścierna narzędziami nasypowymi”. WNT, 1995: s 448. ■