

Polerowanie zwierciadła

Autor tekstu: **Marcin Klapczyński**

Na początek zła wiadomość. Wypolerowanie zwierciadła o średnicy 203 mm zajmuje około 12-15 godzin. I chodzi tu o samą czynność polerowania, nie wliczając przygotowań i sprzątnięcia po pracy. Skuteczne polerowanie jest męczące i z reguły można nieprzerwanie pracować przez najwyżej dwie godziny. Minimalny czas polerowania wynosi pół godziny, gdyż dopiero po 20 minutach polerownik i zwierciadło nagrzewają się do odpowiedniej temperatury, która zapewnia skuteczne polerowanie.

Powodem użycia lepiku jako materiału polerującego jest jego elastyczność i możliwość idealnego dopasowania do profilu zwierciadła. Dlatego też zanim rozpoczniemy polerowanie należy upewnić się o doskonałym ich dopasowaniu. W tym celu na polerownik nakładamy niewielką ilość emulsji tlenku ceru i używając zwierciadła ostrożnie rozprowadzamy go po powierzchni. Następnie na zwierciadło kładziemy ciężarek 5-8 kilogramowy albo po prostu wiadro wypełnione wodą.



Rycina 35. Dociskanie zwierciadła z polerownikiem powinno odbywać się na równym podłożu.

Czas dociskania jest bardzo ważny i uzależniony od twardości lepiku. Zwykle należy dociskać poniżej godziny, ale gdy w pomieszczeniu jest chłodniej niż zwykle, czas ten może się wydłużyć. Lepiej jest dociskać dłużej niż za krótko. Aby upewnić się, że polerownik i zwierciadło dobrze się dopasowały, można obrócić zwierciadło dookoła i przypatrywać się powierzchni styku poprzez szkło.

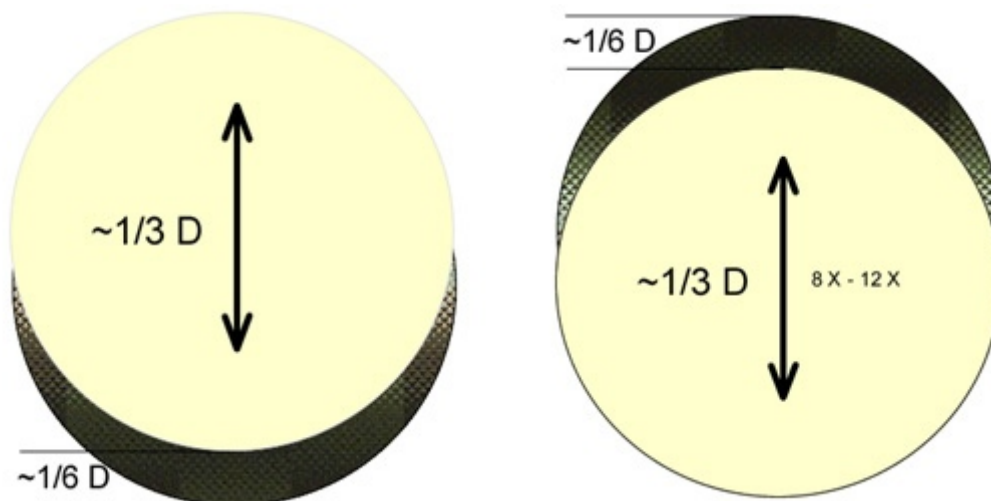


Rycina 36. Złe dopasowanie polerownika i zwierciadła możemy dojrzeć patrząc przez szkło na powierzchnię styku. Widoczne na zdjęciu pomarańczowe plamy CeO_2 wskazują na niewystarczający czas dociskania. Powierzchnia sześcianów powinna być jednolicie dociśnięta do spodu zwierciadła — wtedy nie widać plam, lecz płaską powierzchnię.

Innym sposobem sprawdzenia właściwego dopasowania jest wykonanie kilku ruchów COC w celu wykrycia „wybojów” — zwierciadło powinno przesuwac się po powierzchni polerownika bez podskakiwania i gwałtownego „rwania”. Jeśli nierówności takie są odczuwalne, należy dociskać dłużej. Jeżeli dociskanie przedłuża się bez pożądanego efektu, np. po kilkutygodniowej przerwie w pracy, należy przeprowadzić dociskanie na ciepło, czyli lekko podgrzać zwierciadło. Temperatura powinna być niewiele wyższa od dłoni, jeśli zwierciadło będzie za ciepłe, podczas dociskania pozamykają się rowki.

Gdy jesteśmy pewni, że powierzchnie dobrze się dopasowały, rozpoczynamy polerowanie. W przeciwieństwie do szlifowania i wygładzania, **polerowanie jest procesem ciągłym**. Nie oddzielamy więc zwierciadła od polerownika w celu ich płukania i wycierania, odsuwamy jedynie zwierciadło w bok, dodajemy CeO_2 , ewentualnie odrobinę wody i kontynuujemy pracę. Zamiana pozycji MOT/TOM zachodzi rzadziej, co 1 godzinę. Polerowanie odbywa się z użyciem ruchu COC z zakresem 1/3 średnicy. Zbyt duży zakres ruchu może doprowadzić do odwrócenia krawędzi, co jest kłopotliwą wadą figury zwierciadła.

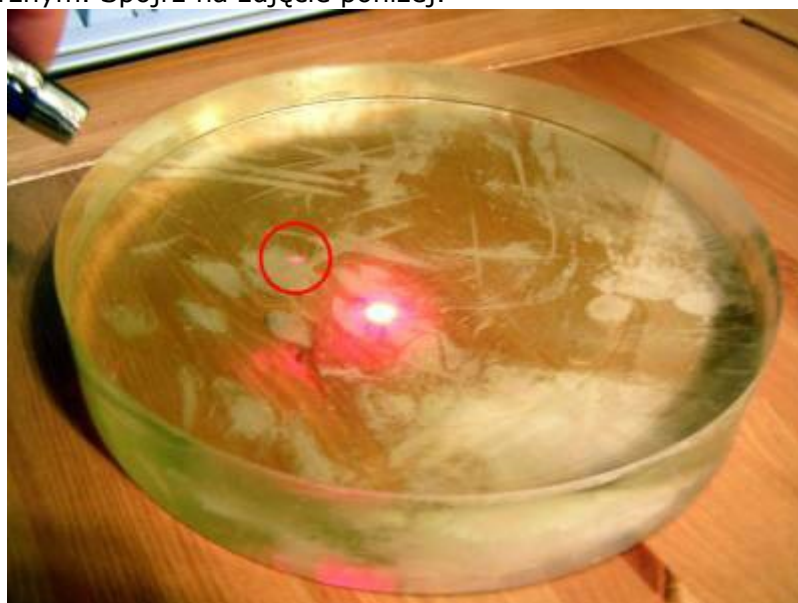
Na początku polerowania praca może wydawać się niejednostajna, ale po około 15-20 minutach polerownik i zwierciadło nagrzewają się do właściwej temperatury. Wtedy można poczuć, że obydwa elementy zaczynają się „lubić”, ruchy wygładzają się, ale zwiększa się również siła z jaką przylegają do siebie. Pojawia się więc znowu zagrożenie ich sklejenia, więc należy pamiętać o odpowiedniej ilości wody, która może parować szybciej. Polerowanie staje się wtedy ciężkie i można nabawić się porządnego bólu pleców. Jedynym rozwiązaniem jest zmiana pozycji lub umieszczenie jednej ze stóp powyżej podłoża, np. na niskim taborecie.



Rycina 37. Polerowanie odbywa się ruchem COC. Jedynym ciężarem jest zwierciadło i ręce operatora. Ruchy wykonujemy nieco wolniej i ostrożniej niż podczas wygładzania. Cały czas obowiązuje zasada obchodzenia stanowiska pracy w jednym kierunku i obracania zwierciadła w przeciwnym.

Jak można ocenić, czy zwierciadło zostało dostatecznie wypolerowane? Już po 2-3 godzinach można zauważyć gładką, odblaskową powierzchnię, jednak jest to złudzenie i praca postępuje na poziomie niewidocznym gołym okiem. Absolutnym minimum jest 10-12 godzin pracy, wtedy można rozpocząć badanie powierzchni. Najwygodniejszym sposobem jest użycie wskaźnika laserowego. W zaciemnionym, bądź zupełnie ciemnym pomieszczeniu naświetlamy zwierciadło pod kątem mniejszym niż 45° trzymając wskaźnik z boku. **UWAGA NA OCZY!** **Nigdy nie trzymaj wskaźnika naprzeciw siebie i nie patrz na zwierciadło z góry!** **Siatkówka oka nie posiada receptorów bólowych, więc nawet nie poczujesz, zanim będzie za późno.**

Kompletnie wypolerowana powierzchnia odbija 4% padającego na nią światła. Ocena powierzchni jest więc kwestią po części subiektywną, są jednak pewne ogólne wytyczne. Co chcemy osiągnąć przez polerowanie to jak najmniejsze odbicie powierzchniowe w porównaniu z odbiciem wewnętrznym. Spójrz na zdjęcie poniżej.



Rycina 38. Test laserowy. Czerwony okrąg wskazuje na odbicie powierzchniowe, obok zaś widać światło odbijające się od spodniej krawędzi zwierciadła. Odbicie powierzchniowe powinno stanowić około 4% padającego światła i musi być jednolite

na całej powierzchni zwierciadła.

Zwierciadło należy wpieryw bardzo dobrze wyczyścić. Po umyciu detergentem i wytarciu do sucha ręcznikiem papierowym przecieramy powierzchnię chusteczkami dezynfekującymi, nasączonymi alkoholem, np. izopropanolem. Po wyschnięciu kładziemy zwierciadło na ciemnej powierzchni i gasimy światło w pomieszczeniu. Przesuwając powoli promień lasera po całej powierzchni szukamy drobnych wżerów i zarysowań — naświetlone błyszczą jaskrawo. Aby upewnić się, że są to wżery, należy trzymać w drugiej ręce chusteczkę papierową i przesunąć delikatnie po powierzchni, gdyż drobiny kurzu dają ten sam, błyszczący efekt. Zwierciadło jest wypolerowane tylko wtedy, gdy brak jest jakichkolwiek wżerów i draśnień, a cała powierzchnia odbija taką samą ilość światła. Należy zwrócić szczególną uwagę na krawędzie, gdyż one polerowane są wolniej niż środek. Lepiej pracować dłużej niż za krótko, tutaj nie można przedobrzyć. Niedostatecznie wypolerowana powierzchnia da zaś w efekcie matowe zwierciadło po pokryciu aluminium. Warstwę tą będzie trzeba zedrzeć i zwierciadło poprawiać, czego nikomu nie życzę.

Niektórzy krytykują metodę laserową, gdyż oświetla ona tylko niewielki ułamek powierzchni zwierciadła. Innym sposobem jest odbicie światła słonecznego pod kątem ostrym i szukanie wżerów i zarysowań. Wydaje mi się jednak, że wymaga ona większego doświadczenia, no i nie zawsze mamy bezchmurną pogodę.

Jeśli ukończyłeś polerowanie, można powiedzieć, że goryla część roboty została wykonana. Jeśli znajdujesz się w tym punkcie, oznacza to, że zdałeś egzamin z dyscypliny, samozaparca i niepospolitej cierpliwości. Czas więc na część, w której będzie trzeba nieco pomyśleć.

[<<< Wykonanie polerownika ||| Figuryzacja zwierciadła — niezbędna teoria >>>](#)

Marcin Klapczyński

Ukończył biologię molekularną na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu. Pracuje jako Research Specialist in Health Science w Department of Anatomy and Cell Biology na University of Illinois w Chicago. Zajmuje się molekularnymi podstawami rozwoju komórek receptorowych w błędniku. Jego laboratorium współpracuje z NASA, badając wpływ stanu nieważkości na funkcjonowanie narządu percepcji równowagi. Specjalizuje się w ekspresji białek 'od zera', hodowlach linii komórkowych, symulacji in vitro procesów zachodzących w komórkach. Jego pasją jest teoria ewolucji, w szczególności ewolucja systemów biochemicznych i pochodzenie życia we Wszechświecie.



[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 12-06-2006 Ostatnia zmiana: 17-06-2006)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,4843) (http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,4843)

Contents Copyright © 2000-2008 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2008 Michał Przech

Autorem tej witryny jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Właścicielem witryny są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane

w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tej witryny i jakiegokolwiek ich części.

Wszystkie strony tego serwisu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tej witryny oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tej witryny i nie korzystać z jej zasobów.

Informacje zawarte na tej witrynie przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów serwisu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na witrynie. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych serwisu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl