

Inowrocław, dn. 14.10.2016

Piotr Stępniewski
88-100 Inowrocław
ul. Solankowa 51
tel. 883 999 888

ELEKTROLITYCZNO-PLAZMOWA OBRÓBKA POWIERZCHNI WYROBÓW METALOWYCH I PÓŁPRZEWODNIKÓW

Plazmowe polerowanie jest nowoczesną technologią z powodzeniem zastępującą dotychczasowe sposoby obróbki powierzchniowej. Proces jest przyjazny dla środowiska naturalnego, nie wymaga stosowania silnych kwasów, elektrolitów (nie ma konieczności neutralizacji) i co istotne jest tańszy w porównaniu do metod tradycyjnych takich jak: trawienie chemiczne, polerowanie ściernie, piaskowanie, czy śrutowanie.

Technologia plazmowa znalazła szerokie zastosowanie wszędzie tam, gdzie zależy nam na szybkim, precyzyjnym i tanim sposobem obróbki powierzchni w sposób kontrolowany na różnych materiałach i różnych kształtach powierzchni.

Z powodzeniem znajduje zastosowanie w:

1. produkcja części maszyn, ($R_z > 14$, $R_a=0,04$), koła zębate, łopatki turbin, mechanika precyzyjna;
2. polerowanie form wtryskowych, matryc, stempli;
3. usuwanie nierówności po obróbce skrawaniem, gradowanie otworów, stępienie ostrych krawędzi do 0,3mm;
4. przygotowanie powierzchni do procesów galwanicznych;
5. renowacja powierzchni, usuwanie produktów korozji;
6. jubilerstwo, produkcja biżuterii, galanteria metalowa;
7. produkcja implantów, narzędzi chirurgicznych, protezy, sztuczne zastawki serca;
8. technika lotnicza i kosmiczna;
9. produkcja układów scalonych, półprzewodników;
10. ostrzenie precyzyjne narzędzi chirurgicznych, ostrzenie noży a także ostrzenie pił tarczowych;

Nie ma ograniczeń co do rodzaju materiału, proces ten doskonale nadaje się do obróbki każdego metalu i każdego stopu, jak również z półprzewodników wykorzystywanych w elektronice (wyjątkiem są stale wysokowęglowe, specjalne, nad którymi prowadzi się badania).

Ponadto z powodzeniem ten proces można wykorzystać przy renowacji przedmiotów metalowych, usuwaniu produktów korozji, lakierów, wszelkich zanieczyszczeń, bez ubytków materiału rodzimego.

Zastosowanie

Proces technologiczny do niedawna jeszcze był zarezerwowany dla potrzeb produkcji wyposażenia dla przemysłu lotniczego, kosmicznego oraz na potrzeby techniki wojskowej. Ze względu na wysoką wydajność, niskie koszty eksploatacji oraz wysoką jakość uzyskiwanych rezultatów znajduje powszechne zastosowanie w różnych dziedzinach, wypierając stosowane

dotychczas procesy technologiczne.

Podłączona instalacja w pierwszych chwilach pracuje jak klasyczny proces elektrolityczny, odpowiednio sterując warunkami prądowo-napięciowymi, częstotliwością powodujemy chwilowe (do kilku sekund) zatrzymanie tego procesu, w tym czasie wytwarza się „bariera”, która separuje powierzchnię metalu od elektrolitu. W tym momencie i warstwie bezpośrednio przylegającej do powierzchni następują mikro-wyładowania charakteryzujące się tym, że proces przebiega w sposób intensywny, szybki i precyzyjny. Równomiernie rozłożony proces na całej powierzchni przedmiotu, pozwala uzyskać z góry założone parametry jakie chcemy uzyskać na powierzchni obrabianego detalu.

Plazmowa obróbka elektrolityczna narzędzi

Zadaniem tego procesu jest nie tylko uzyskanie powłok ochronnych ale również nadanie detalom cech technologicznych i fizyko-chemicznych, które innymi technologiami uzyskane być nie mogą. Na przykład wysoka jakość ostrza narzędzia, kontrolowana jakość powierzchni detalu, niezawodność procesu.

Zastosowanie procesu elektrolitycznego plazmowego w celu poprawy niezawodności detali.

Ważnym czynnikiem, przemawiającym na korzyść tego procesu jest to, że przebiega on w elektrolicie, który praktycznie nie reaguje z metalem obrabianym (rodzimy), jak również cały proces nie narusza sieci krystalicznej (struktury metalu) /stopu/. Ma to duże znaczenie, ponieważ zapobiega to powstawaniu tak zwanych ognisk korozyjnych.

Poprawa jakości powierzchni po hartowaniu.

Technologia elektrolitycznej, plazmowej obróbki powierzchni sprawdziła się na przykład w produkcji sprężyn dużych rozmiarów wykonanych ze stali nierdzewnych. Po procesie hartowania, zostały poddane obróbce powierzchniowej, która usunęła kruchą warstwę po hartowaniu, nadając jednocześnie wysoki połysk, usuwając naprężenia powierzchniowe. Zastosowany elektrolit ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ oraz NH_4Cl) jest praktycznie obojętny dla powierzchni jak i metalu rodzimego (brak korozji trans krystalicznej) a to z kolei gwarantuje wysoką jakość i trwałość detalu.

Poprawa efektywności elementów łopatek turbin.

Praktyka udowodniła, że ta technologia polerowania z jednej strony zapewnia uzyskanie wysokiej jakości powierzchni a z drugiej stwierdzono, że łopatki turbin pracujących w środowiskach ciekłych i gazowych są znacznie trwalsze i wydajniejsze, co z kolei przyczynia się do ich większej wydajności i dłuższej żywotności a co za tym idzie i bezpieczeństwa pracy silników, generatorów, agregatów;

Poprawa właściwości higieniczne wyrobów metalowych.

Zaskakująco dobre efekty obserwowane są w branży spożywczej i mleczarskiej, która wykorzystuje w swoich instalacjach elementy wykonane ze stali nierdzewnych. Polerowane metodą plazmową elementy instalacji mające bezpośredni kontakt z produktem, zapewniają wysokie standardy higieniczne, wzrost trwałości i wydajności urządzeń, niezawodność instalacji a co najważniejsze bezpieczeństwo mikrobiologiczne.

Zmniejszenie zjawiska tarcia.

Relatywnie niskie koszty procesu technologicznego pozwalają na znaczne obniżanie kosztów eksploatacyjnych na przykład wszędzie tam, gdzie zależy nam na zmniejszeniu tarcia a więc w łożyskach ślizgowych.

Stwierdzono również, że to właśnie proces plazmowy jest w stanie przygotować powierzchnię do precyzyjnej i znacznie dłuższej pracy elementów poddanych tarcia (na przykład cylinder i pierścień tłoka silnika lub pompy).

Poprawa powierzchni poprzez likwidację mikro-wzrów.

W procesie plazmowym obróbki powierzchni zaobserwowano zjawisko uzupełniania mikro ubytków (mikro-wzrów) we formach przeznaczonych do odlewów ciśnieniowych z aluminium, czy tworzyw sztucznych. Ma to wymiar ekonomiczny oraz jakościowy detalu finalnego.

Poprawa i usuwanie powłok chromowych.

Nasz proces pozwala również z usuwać skutecznie powłoki chromowe źle nałożone w procesie galwanicznym lub stare powłoki, nie spełniające swoich zadań dekoracyjnych. Istnieje też możliwość poprawy własności dekoracyjnych „starych” powłok chromowych je żeli są silnie zanieczyszczone, brudne, porysowane. Z powodzeniem może być stosowany w branży samochodowej oraz tam, gdzie zależy nam na uzyskaniu efektów dekoracyjnych.

Technologia polerowania taśm i pił stalowych.

Plazmowa technologia zastosowana do polerowania pił taśmowych, oraz pił tarczowych to nie tylko efekt dekoracyjny, wysoka jakość powierzchni znacznie zmniejsza tarcie (a co za tym idzie mniej się nagrzewa) z przedmiotem obrabianym. W efekcie znacznie wydłuża się czas eksploatacji, zmniejsza ilość awarii a z drugiej strony przedmiot obrabiany zyskuje na jakości, powierzchnia cięcia wykazuje się lepszą powierzchnią niż przy tradycyjnym narzędziu.

Zastosowanie obróbki plazmowej metali w medycynie.

Znaczne zainteresowanie elektrolityczno-plazmowym polerowaniem wyrobów dla medycyny to protezy narzędzia chirurgiczne. Obecnie istnieje zapotrzebowanie na narzędzia, które posiadają powierzchnię matową, zapobiega to „oślepieniu” personelu medycznego a z drugiej gwarancję najwyższej jakości ostrza instrumentu. Instrumenty wykonane ze stali chromo niklowej bardzo dobrze poddają się obróbce plazmowej, opracowane niezawodne receptury elektrolitów dla stali niemagnetycznych austenitycznych.

Plazmowe polerowanie metali kolorowych. I metali szlachetnych.

Polerowanie wyrobów jubilerskich, metali szlachetnych i metali kolorowych wymaga otrzymania idealnej powierzchni oraz zachowania metalu rodzimego. Technologia zapewnia uzyskanie w zależności od potrzeb, kontrolowanego połysku lub zmatowienia powierzchni. Proces ten nie reaguje z metalem, jedynie usuwa powierzchniowe cząsteczki nie związane z wyrobem. Proces można stosować można również jeżeli mamy do czynienia ze stopami metali, jednak chcąc uzyskać powierzchnie lustrzane musimy sprawdzić efekty na próbce kontrolnej, czasami niewielki 1–2% dodatek stopowy ołowiu zmienia parametry procesu i efekty końcowe.

”KOMET” oferuje obecnie najbardziej zaawansowaną technologię obróbki powierzchniowej metali. Proces ten jest pozbawiony niedociągnięć występujących w podobnych procesach chemicznych, elektro - chemicznych i mechanicznych. Wśród najważniejszych zalet

elektrolityczno - plazmowego polerowania, to:

- proces przebiega relatywnie szybko, np. uzyskanie powierzchni lustrzanej około 5 minut;
- możliwość uzyskania powierzchni o określonej chropowatości np. powierzchni satynowej, matowej, lustrzanej itp.;
- nie stosuje się w procesach silnych elektrolitów;
- opcja ostrzenia narzędzi;
- niskie koszty eksploatacji;
- powierzchnia po obróbce uzyskuje większą odporność na korozję;
- dokładna obróbka na całej powierzchni detalu, bez względu na jego kształt [np. w głębokich otworach];

Oprac. mgr inż. Piotr Stępniewski