

Współczesne pneumatyczne kabinowe oczyszczarki strumieniowo-ścierne

Część II

KAZIMIERZ WOŹNIAK*

W pierwszej części opracowania (OM 3/19) przedstawiono zasady działania pneumatycznych oczyszczarek kabinowych, natomiast w tej części zaprezentowano przykłady rozwiązań konstrukcyjnych tych obrabiarek, które umożliwiają realizowanie obróbki strumieniowo-ściernej. Dzięki swoim licznym zaletom, obróbka którą opisywane obrabiarki realizują, jest coraz częściej stosowana, obserwuje się więc próby jej zautomatyzowania – także przedstawione w opracowaniu.

Wprowadzenie

Podstawowe zasady działania pneumatycznych oczyszczarek kabinowych opisane w I części artykułu są stosowane w różnych rozwiązaniach technicznych tego typu oczyszczarek. Rozwiązania te dotyczą przede wszystkim mechanizacji, automatyzacji, a nawet robotyzacji wprowadzania przedmiotów poddawanych obróbce strumieniowo-ściernej w strefę działania pistoletów śrutowniczych znajdujących się w komorze obróbkowej kabiny lub operowania pistoletem śrutowniczym wokół obrabianego przedmiotu.

W standardowych oczyszczarkach z ręcznym sterowaniem pistoletem śrutowniczym operator kieruje strumień ścierny na przedmiot obrabiany leżący nieruchomo na stole roboczym lub trzymany w drugiej ręce operatora. Przykłady takich oczyszczarek zamieszczono w I części artykułu. Posiadają one w bocznej ścianie komory obróbkowej drzwi, które umożliwiają wkładanie do niej przedmiotów przeznaczonych do obróbki. Charakterystykę wymiarową takich oczyszczarek firmy Sant-Tech zamieszczono w Tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka wymiarowa oczyszczarek kabinowych serii PK firmy Sant-Tech do ręcznego piaskowania. Zalecane ciśnienie robocze 0,3÷0,6 MPa [4]

Model oczyszczarki	Wymiary (szer. × gł. × wys.) mm	Wymiary komory roboczej (szer. × gł. × wys.) mm	Masa kg
R 70	1000 × 700 × 1600	600 × 600 × 600	70
PK 100	1000 × 900 × 950	950 × 700 × 900	180
PK 120	1300 × 1000 × 1950	1150 × 800 × 900	230
PK 140	1500 × 1100 × 1950	1350 × 900 × 900	260
PK 180	1900 × 1300 × 2150	1750 × 1200 × 1000	320

Przeгляд współczesnych oczyszczarek kabinowych

Do obróbki ciężkich przedmiotów standardowe warsztatowe oczyszczarki kabinowe posiadają ruchomy wysuwany stół, na którym detale są ustawiane za pomocą urządzeń mechanicznych, a następnie stół jest wsuwany do komory oczyszczarki. Po zamknięciu bocznych drzwi ciężki przedmiot poddawany jest procesowi obróbki – rys. 1.

Do obróbki długich przedmiotów stosowane są oczyszczarki wielostanowis-



Rys. 1. Oczyszczarka kabinowa KCW-100 o komorze roboczej 2000 × 1500 mm z wysuwającym stołem roboczym do obróbki ciężkich przedmiotów [2]

* Dr hab. inż. K. Woźniak, MARBAD Sp. z o.o. w Warszawie



wania, zależnie od wymagań technicznych procesu obróbki – rys. 4.

Oczyszczarki kabinowe ze zmiennie napędzanymi satelitami mają różny stopień automatyzacji, dostosowany najczęściej do zapewnienia odpowiedniego przemieszczania przeznaczonych do obróbki przedmiotów przez strefę oddziaływania głowic śrutujących. Na rys. 5. zamieszczono zdjęcie wnętrza kabiny, w której obrabiane okucia meblowe mocowane w uchwytach wykonują ruch obiegowy oraz ruch obrotowy i w ten sposób ich cała powierzchnia objęta jest oddziaływaniem strumienia ściernego, wyrzucanego przez sześć widocznych głowic śrutujących. Dodatkowy ruch zespołu głowic do góry i w dół gwarantuje dobrą obróbkę elementów na całej ich długości.

Pneumatyczne oczyszczarki kabinowe przelotowe są zbliżone ideą działania

Rys. 2. Oczyszczarka kabinowa czterostanowiskowa do obróbki długich przedmiotów [2]



Rys. 3. Oczyszczarka kabinowa bębnowa z bębniem obrotowym w komorze roboczej [4]

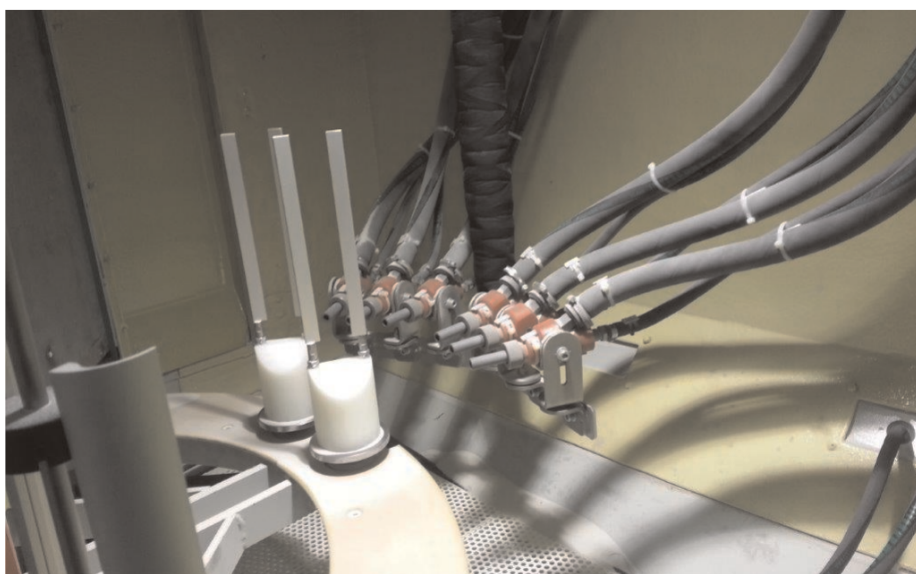


Rys. 4. Oczyszczarka kabinowa muldowa firmy Norblast z dyszami śrutującymi w komorze roboczej (a) [3] i wnętrze komory muldowej [1]

kowe, w których komora robocza może być obsługiwana równocześnie nawet przez 4 operatorów – rys. 2.

Do obróbki drobnych przedmiotów stosowane są oczyszczarki pneumatyczne bębnowe, w których w komorze roboczej znajduje się bęben obrotowy – rys. 3. W bębnie umieszczone są obrabiane detale i na nie kierowany jest strumień ścierny z zamontowanej na sztywno dyszy śrutowniczej.

Inną odmianą oczyszczarki kabinowej do obróbki drobnych detali jest oczyszczarka z taśmą nieckowa, nazywana też muldową. Są to najczęściej urządzenia zautomatyzowane, wyposażone w ciśnieniowy lub inżektorowy system śruto-



Rys. 5. Wnętrze automatycznej kabinowej oczyszczarki inżektorowej z satelitami do śrutowania uchwytów meblowych mikrokulkami szklanymi [6]

do oczyszczarek wirnikowych przelotowych. Mogą one być elementem linii produkcyjnej oczyszczania i konserwacji kształtowników, blach i innych, najczęściej długich przedmiotów. Przez wybór odpowiedniej taśmy transportowej można je stosować zarówno do obróbki szerokich przedmiotów, takich jak, np. bramy lub przęsła jak i wąskich takich jak: profile, rury, kształtowniki itp. Poszczególne przedmioty przeznaczone do obróbki strumieniowo-ścierniej przemieszczane są kolejno przez kabinę śrutowniczą. Odpowiednie ustawienie pistoletów śrutowniczych zapewnia równomierny efekt śrutowania na wszystkich

powierzchniach obrabianych przedmiotów. Na rys. 6 zamieszczono przykład oczyszczarki pneumatycznej przelotowej, w której pistoletem śrutującym steruje operator [4].

Proces obróbki w przelotowej oczyszczarce kabinowej może być również w pełni zmechanizowany, w którym obrabiane przedmioty są transportowane na przenośniku taśmowym, a ich obróbkę wykonują automatycznie sterowane pistolety śrutownicze – rys. 7.

Do obróbek specjalnych i bardzo odpowiedzialnych przedmiotów, często



Rys. 8. Zrobotyzowane stanowisko obróbki strumieniowo-ścierniej w ciśnieniowej oczyszczarce kabinowej firmy Sant-Tech [1]

o skomplikowanych kształtach, w komorze roboczej oczyszczarki kabinowej wbudowany jest robot. Jego zadaniem jest manipulowanie głowicą śrutującą wokół obrabianego przedmiotu.

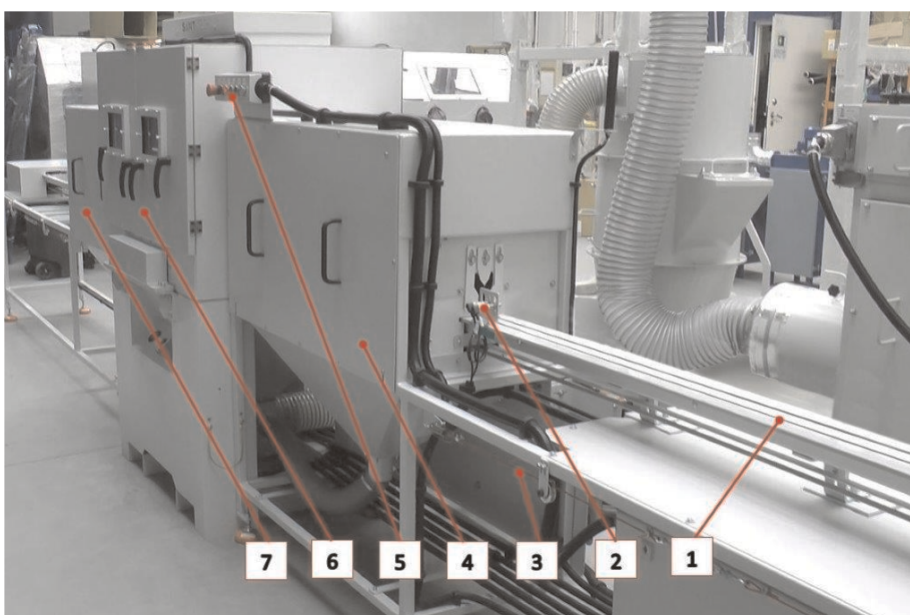
Trajektoria ruchu głowicy oraz czas oddziaływania strumienia ściernego na każdy fragment obrabianej powierzchni muszą zabezpieczyć uzyskanie powierzchni obrobionej o założonych parametrach geometrycznych. Na rys. 8 zamieszczono przykład takiego rozwiązania w ciśnieniowej oczyszczarce kabinowej.

Przykład innej, automatycznej kabinowej oczyszczarki pneumatycznej z systemem kaset transportujących, w której robot przemieszcza obrabiane przedmioty w strefę działania pistoletów śrutujących, zamieszczono na rys. 9. Umożliwia ona obróbkę całego typoszeregu przedmiotów, które układane są ręcznie w kasetach. Robot przenosi je do komory śrutowniczej celem ich obróbki, a po jej zakończeniu umieszcza je ponownie w kasecie transportowej. W trakcie procesu technologicznego obrabiane są dwie strony/powierzchnie, a po zakończeniu obróbki jednej strony robot obraca przedmiot obrabiany i obrabiana jest jego druga strona. W takiej oczyszczarce zastosowana jest pełna automatyzacja systemu transportu poziomego i pracy robota – rys. 10. Rola obsługi sprowadza się do umieszczenia przedmiotów przeznaczonych do obróbki w kasetach oraz ich podanie i odebranie z oczyszczarki.

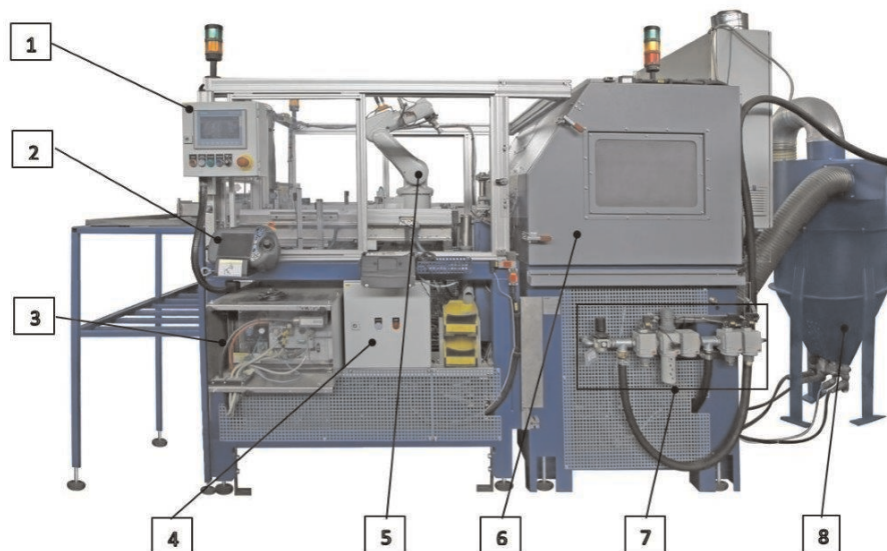
Bardzo ważnym zakresem zastosowania pneumatycznych oczyszczarek



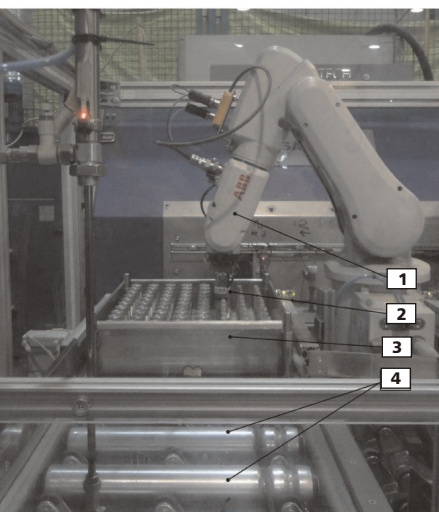
Rys. 6. Przelotowa oczyszczarka pneumatyczna rolotokowa firmy Sant-Tech [4]



Rys. 7. Automatyka pneumatyczna piaskarka przelotowa firmy Sant-Tech [4]:
1) przenośnik taśmowy (transporter przedmiotów), 2) czujnik obecności obrabianego przedmiotu,
3) czysta/lizująca komora wejściowa, 4) przyciski sterujące, 5) kabina robocza,
7) czyszcząca kabina wyjściowa



Rys. 9. Widok ogólny oczyszczarki ze zrobotyzowanym systemem podawania przedmiotów do obróbki i odbiorze po obróbce w pneumatycznej oczyszczarce kabinowej: 1) panel sterowania, 2) panel programowania robota, 3) kontroler pracy robota, 4) skrzynka sterująca, 5) robot, 6) kabina robocza, 7) zespół zasilania pneumatycznego, 8) separator cyklonowy



Rys. 10. Zespół przenośnikowy kasety z przedmiotami do obróbki [4]: 1) robot, 2) chwytak robota, 3) kaseca transportowa, 4) przenośnik rolkowy

kabinowych jest proces umacniania powierzchni, czyli kulowania, różnorodnych detali poddawanych w procesie ich eksploatacji dużej liczbie cykli zmiennych naprężeń. Proces kulowania strumieniowego, określany powszechnie z języka angielskiego *shot peening*, jest procesem obróbki na zimno, podczas którego powierzchnia metalu jest bombardowana okrągłymi ziarnami śrutu. Proces ten prowadzi do zwiększenia wytrzymałości zmęczeniowej objętościowej i powierzchniowej części maszyn.

Znajduje ono zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, gdzie w czasie eksploatacji różnych części maszyn, pojazdów, określone ich części czy podzespoły poddawane są zmiennym obciążeniom [5]. Koła zębate należą do jednych z najczęściej kulowanych części maszyn i urządzeń. Na rys. 11 zamieszczono wewnątrz komory roboczej oczyszczarki kabinowej, w której kulowane jest koło zębate. Są to najczęściej zautomatyzowane lub sterowane robotami procesy obróbki.



Rys. 11. Kulowanie kół zębatych w pneumatycznej kulownicy kabinowej [3]

Zakończenie

Współczesne oczyszczarki kabinowe, poza zwykłymi podręcznymi warsztatowymi urządzeniami do strumieniowego oczyszczania powierzchni, są nowoczesnymi instalacjami strumieniowo-ściernej obróbki powierzchni bardzo dużej ilości różnorodnych przedmiotów. Są one też wykorzystywane do umacniania powierzchni (kulowania) licznej grupy części maszyn poddawanych w czasie eksploatacji zmiennym obciążeniom. Są to procesy w znacznym stopniu zautomatyzowane, a często zrobotyzowane w zakresie sterowania ruchami dyszy śrutującej jak i przemieszczania obrabianych przedmiotów.

Literatura

1. Materiały techniczne firmy Changzhon Taiheng Machinery Equipment Co., Ltd (Chiny). www.tsbblasting.com
2. Materiały techniczne firmy New Tech. (Polska). www.piaskarki.pl
3. Materiały techniczne firmy Norblast Srl (Włochy). www.norblast.it
4. Materiały techniczne firmy Sant-Tech. (Polska). www.sant-tech.pl
5. Nakonieczny A.: Dynamiczna powierzchniowa obróbka plastyczna. Kulowanie. Monografia IMP, Warszawa 2002.
6. Woźniak K.: Mikrokulki szklane jako ścierniwo w obróbce strumieniowo-ściernej. Szkło i Ceramika, 2018, nr 1, s. 26-30. ■