

NOWE KIERUNKI I ROZWIĄZANIA W KONSTRUKCJI ZIMNOKOMOROWYCH
MASZYN CIŚNIENIOWYCH NOWEJ GENERACJI

Wojciech Kowalczyk¹ Rafał Dańko²

¹ Frech Polska Sp. z o.o., 46-320 Praszka, ul. Powstańców Śl. 9

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Odlewnictwa

¹ wojtek@frechpolska.com (corresponding author)

Słowa kluczowe: odlewnictwo ciśnieniowe, maszyny, konstrukcja, stopy aluminium;

1. Wprowadzenie

W publikacji poddano analizie aktualny stan oraz kierunki rozwoju rozwiązań konstrukcyjnych maszyn ciśnieniowych z zimną komorą prasowania, decydujących jednocześnie o perspektywnym rozwoju tych maszyn oraz technologii odlewania ciśnieniowego. Skupiono się na głównych zespołach funkcjonalnych obejmujących układy: napędu hydraulicznego, zwierania i ryglowania, oraz prasowania w maszynach znanych firm, obecnych na rynku europejskim.

Analiza stanu w zakresie zespołów mechanicznych maszyn ciśnieniowych wskazuje na ich ewolucyjny rozwój, w którym postęp był uzyskiwany przez implementację nowych osiągnięć w dziedzinie elementów hydrauliki, a w szczególności automatyki oraz łączenie istniejących rozwiązań w nowe kombinacje, co umożliwiło lepsze osiągi maszyn i zwiększanie ich wydajności [1-3].

Na tym tle można jednak wskazać te charakterystyczne rozwiązania które wywarły istotniejszy niż pozostałe wpływ na ogólny postęp w rozwoju maszyn i sprawiły, że określenie „maszyny ciśnieniowe nowej generacji” jest w pełni uzasadnione. Należą do nich:

- zastosowanie sterowników PLC,
- sterowanie w czasie rzeczywistym układem prasowania maszyny [3-5],
- zastosowanie napędów elektrycznych,
- udane próby z 2-płytowymi układami zwierania,
- zastosowanie modułowej budowy zespołu: układ zwierania-agregat prasowania.

Jako przykład innowacji zastosowanej w maszynach ciśnieniowych nowej generacji wspomnianej szerzej w niniejszym abstrakcie wybrano 2-płytowy układ zwierania maszyn.

2. Maszyny z 2-płytowymi układami zwierania

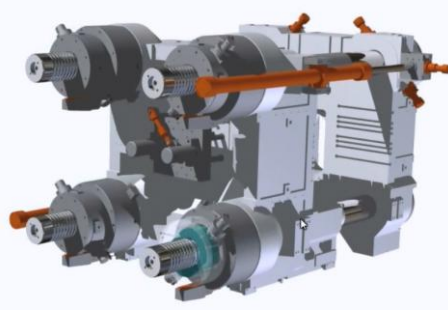
Maszyny ciśnieniowe dwupłytowe o napędzie elektrycznym są oferowane między innymi przez firmy: ITALPRESSE, BUHLER, IDRA, COLOSIO, UBE, TOSCHIBA, HPM, MW. Na rysunku 1 przedstawiono wizualizację przykładowej maszyny dwupłytowej typu DualCast firmy FRECH, ilustrującą budowę układu ryglującego i napinającego maszyny.

Całościowa ocena jakości tych maszyn, w tym trwałości, niezawodności i kosztów remontu nie jest na razie możliwa, ze względu na to, że większość z nich ma mniej niż 5 lat. Niewątpliwie ich ważną zaletą jest znaczne zmniejszenie długości.

Do korzystnych cech maszyn z układem 2 płyt należy poprawa szczelności zwarcia płyt dzięki temu, że siła zwierania przenoszona jest na płyty maszyny a zatem formę w osi każdej

z kolumn prowadzących i płyty są niejako „zawijane” na formie dociskając ją wzdłuż krawędzi.

Przewidywalną wadą maszyn, w stosunku do układu klasycznego, jest wysoki stopień skomplikowania układu, przejawiający się koniecznością stosowania kilkunastu siłowników wraz czujnikami kontroli ich położenia oraz ciśnienia (nacisku).



Rys. 1. Widok i wizualizacja przykładowej maszyny dwupłytywowej typu DualCast firmy FRECH

Wnioski

1. Aktualny stan w zakresie nowej struktury przestrzennej maszyn wskazują, że maszyny z 2-płytyowym układem zwierania znajdą stałe miejsce w przemyśle odlewniczym i będą funkcjonować równolegle z klasycznym rozwiązaniem 3-płytyowym. Głównymi odbiorcami tej technologii będą zapewne duże odlewnie o bardzo wysokim poziomie techniczno-technologicznym, będą zdolne spełnić zwiększone wymagania związane z eksploatacją tych maszyn, będąc równocześnie w stanie wykorzystać ich zalety, w tym oszczędności miejsca, możliwości użycia wyjątkowo dużych form do produkcji odlewów o dużej powierzchni podziałowej (tzw. odlewów strukturalnych).
2. Zgromadzone dane eksploatacyjne użytkowników maszyn z różnymi układami napędu wskazują, najważniejszą i perspektywiczną innowacją jest zastosowanie w maszynach ciśnieniowych kombinacji pompy (łopatkowej lub zębatej) z silnikiem o regulowanych obrotach. Pozwala to uprościć układ napędu i zmniejszyć zużycie energii.
3. Wydaje się, że mający cechy dużej innowację technicznej hybrydowy układ prasowania zaprojektowany przez TOYO, na razie przekracza możliwości firm i popyt na jego szersze wprowadzanie do odlewnictwa pomimo tego, że pozwala bardzo precyzyjnie sterować ruchem tłoka w I-fazie oraz profilem narostu ciśnienia w 3-fazie z zachowaniem wysokiej dynamiki potrzebnej w II-fazie.

References

1. Dańko J.: Machines and Equipment for High Pressure Die Casting. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, ISBN 83-88408-50-X, Kraków 2000, 277 p.
2. Materiały katalogowe firm: FRECH, ITALPRESSE, BUHLER, IDRA, COLOSIO, UBE, TOSCHIBA, HPM, MW
3. Dańko J., Dańko R., Stojek J.: Cognisable effect of model investigations of die casting processes. Foundry Engineering, vol 8, special issue 1/2008, ISSN (1897-3310), p. 57-62.
4. Stojek J., Dańko R.: Model testing of flow phenomena in the squeeze chamber of a cold-chamber diecasting machine. Diffusion and Defect Data – Solid State Data. Pt. B, Solid State Phenomena. 2011 vol. 177, s. 151–158.
5. Dańko R., Stojek J.: Model testing of the 2nd phase of die casting process Diffusion and Defect Data – Solid State Data. Part B, Solid State Phenomena. 2014 vol. 208, s. 52–62.