

S. BRUCE\* V. CHEETHAM\*

## RECENT DEVELOPMENTS AND EXPERIENCES IN MODULAR DRY MECHANICAL VACUUM PUMPING SYSTEMS FOR SECONDARY STEEL PROCESSING

## OSTATNIE OSIĄGNIĘCIA I DOŚWIADCZENIA Z MODUŁOWYMI SUCHYMI MECHANICZNYMI POMPAMI PRÓŻNIOWYMI DLA WTÓRNEJ RAFINACJI STALI

As the world wide demand for speciality steels continues to increase, significant attention is focused on the VD and VOD processes, with an increasing emphasis on lowering energy consumption, improving production rates, ensuring environmental compliance, and reducing greenhouse gas emissions. The combination of ladle tank installations having low leak rates with specialised, high capacity, dry mechanical vacuum pump systems now enable an integrated and optimised vacuum degassing station design, precisely specified for the needs of the process. High efficiency, 3-stage vacuum pump modules provide the required pumping capacity to suit the process together with a very economical power demand and a low consumption of utilities. Key features are the good operational flexibility of such installations and the integration of pump control, using variable frequency drives for each pump, directly into the control system. Overall efficiency is maximised and operating energy savings of up to 90% or more can be achieved, compared to conventional steam ejector-based systems. Additional major benefits are significant reduction in green house gas emissions and reduced effluent disposal costs.

*Keywords:* Vacuum degassing; VD; VOD; mechanical vacuum pumps; modular systems; energy efficiency; environmental impact; reduced emissions; control optimisation; slag foaming; operational flexibility; metallurgical quality

Aktualnie dostrzegalny jest wzrost światowego zapotrzebowania na specjalne gatunki stali. Wpływa to na coraz większe zainteresowanie procesami VD oraz VOD. Związane jest to z dążeniem do zmniejszenia zużycia energii, podwyższeniem jakości produkcji oraz chęcią ochrony środowiska, a zwłaszcza ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Połączenie starej oraz nie zawsze szczelnej instalacji odgazowania stali z bardzo wydajnym systemem suchych mechanicznych pomp próżniowych pozwala zoptymalizować prace stanowiska pomp, dostosowując precyzyjnie do potrzeb procesu. Wysoka sprawność 3 stopniowych modułów pomp próżniowych zapewnia wysoką wydajność, łącznie ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię oraz małego zużycia urządzeń. Jedną z ważniejszych cech takich układów jest elastyczność oraz możliwość sterowania zintegrowanego pomp, przy użyciu silników zmiennej częstotliwości dla każdej pompy indywidualnie, bezpośrednio włączonych do systemu sterowania. Osiągnięta wysoka wydajność stwarza możliwość zaoszczędzenia nawet do 90% energii w porównaniu z tradycyjnym systemem "smoczków" parowych. Dodatkową korzyścią jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz ograniczenie wydatków na odprowadzenie dużej ilości ścieków przemysłowych.

\* EDWARDS LTD., CRAWLEY, UK – AFFILIATION (SB); EDWARDS LTD., BOLTON, UK – AFFILIATION (VC)