

Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym

Modern material technologies in aerospace industry

Plastyczne kształtowanie lotniczych stopów Al (w tym Al - Li) oraz Ti Plastic forming of aeronautical Al (including Al-Li) and Ti alloys

Politechnika Śląska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Lubelska, Politechnika Warszawska, Politechnika Częstochowska

Tytuł rozwiązania Innowacyjnego
Title of the innovative solution

Obciskanie obrotowe wyrobów drążonych ze stopów aluminium
Rotary compression process for hollow parts made of aluminium alloy

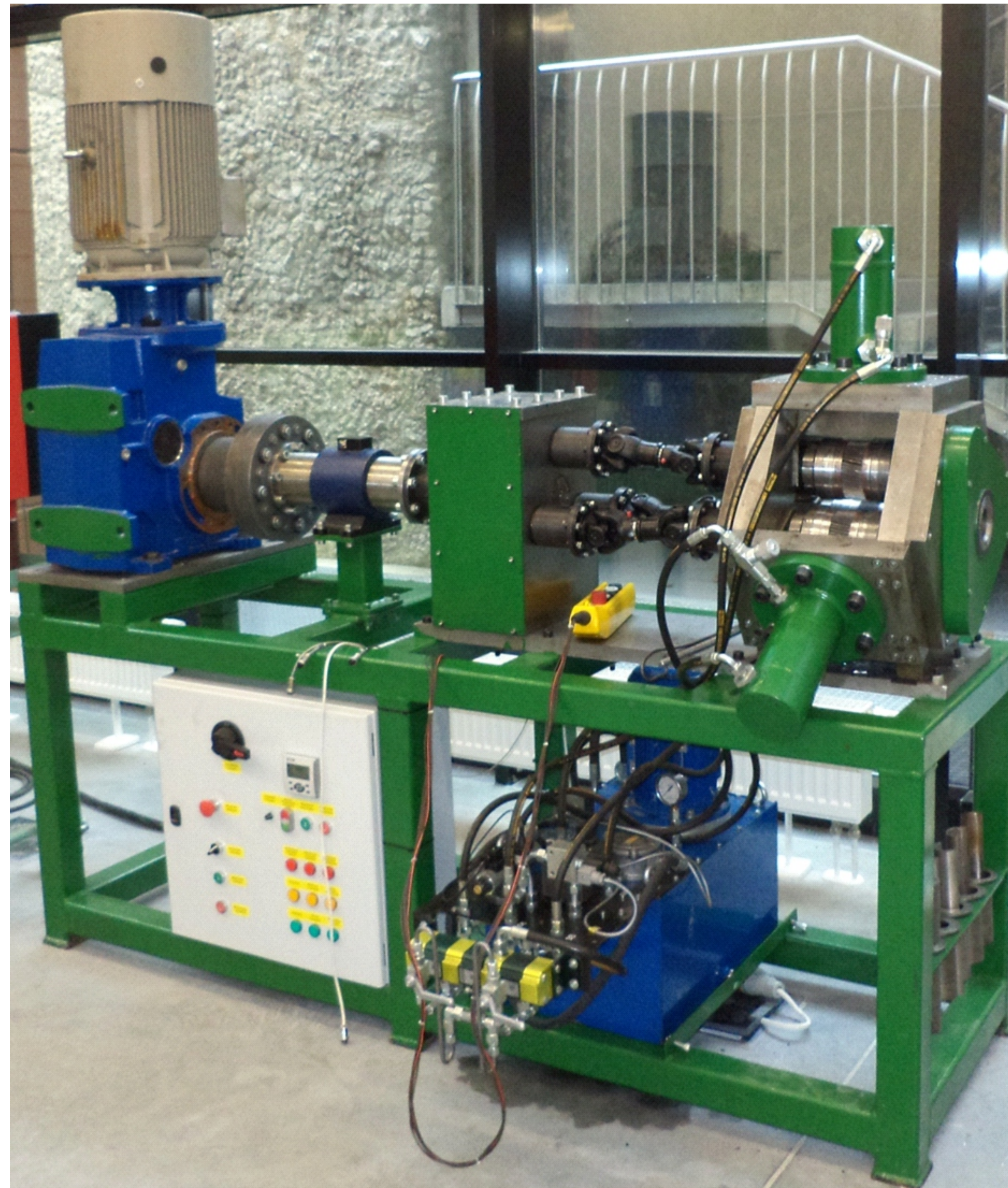
Krótki opis rozwiązania
Brief description of the solution

Obciskanie obrotowe jest jednym z rotacyjnych procesów wytwarzania odkuwek drążonych, którego idea bazuje na walcowaniu poprzecznym. Proces polega na redukowaniu przekroju poprzecznego półfabrykatu rurowego trzema jednakowymi walcami, które obracają się w tym samym kierunku i jednocześnie przemieszczają się promieniowo w kierunku osi elementu. Kształt walców odpowiada zarysowi obciskanej odkuwki, zaś wsad stanowi odcinek rury lub tulei. W początkowym etapie procesu półfabrykat umieszcza się między walcami i w trakcie obciskania obracany jest przez narzędzia dookoła własnej osi. W efekcie oddziaływania narzędzi następuje redukcja średnicy zewnętrznej kolejnych stopni wyrobu, czemu towarzyszy wzrost grubości ścianki wsadu oraz długości skrajnych czopów. Technologia ta pozwala na plastyczne kształtowanie osiowosymetrycznych odkuwek drążonych, stopniowanych osi i wałów.

Rotary compression is a process wherein hollow billets (tubes) are shaped into axisymmetric hollow forgings by three identical cylindrical rolls. The rolls rotate in the same direction and, at the same time, travel radially to the axis of the workpiece. The billet (tube) is put between the tools. During the process, the tools make the billet rotate, reducing the steps of a shaft.

Graficzna prezentacja rozwiązania innowacyjnego
Visualization of the innovative solution

Graficzna prezentacja rozwiązania innowacyjnego
Visualization of the innovative solution



Agregat do obciskania obrotowego
Machine for rotary compression

Zalety i ograniczenia rozwiązania innowacyjnego
Advantages and restrictions of innovative solution

Obciskanie obrotowe wyrobów drążonych jest innowacyjnym procesem i stanowi ciekawą alternatywę dla tradycyjnych metod wytwarzania drążonych osi i wałów. Głównymi zaletami procesu jest duża wydajność, prosta konstrukcja narzędzi, możliwość kształtowania wyrobów z wsadu rurowego, poprawa własności wytrzymałościowych obciskanych wyrobów, łatwa automatyzacja. Prosta konstrukcja narzędzi pozwala na efektywne kształtowanie wyrobów zarówno w małych seriach, jak i w warunkach produkcji masowej. Natomiast dzięki zaimplementowaniu w procesie obciskania obrotowego wsadu rurowego, uzyskuje się znacznie mniejsze zużycie materiału w odniesieniu do innych technik wytwarzania, takich jak: obróbka skrawaniem, czy konwencjonalne metody obróbki plastycznej. Wszystko to czyni technologię obciskania obrotowego bardzo atrakcyjną dla przemysłu.

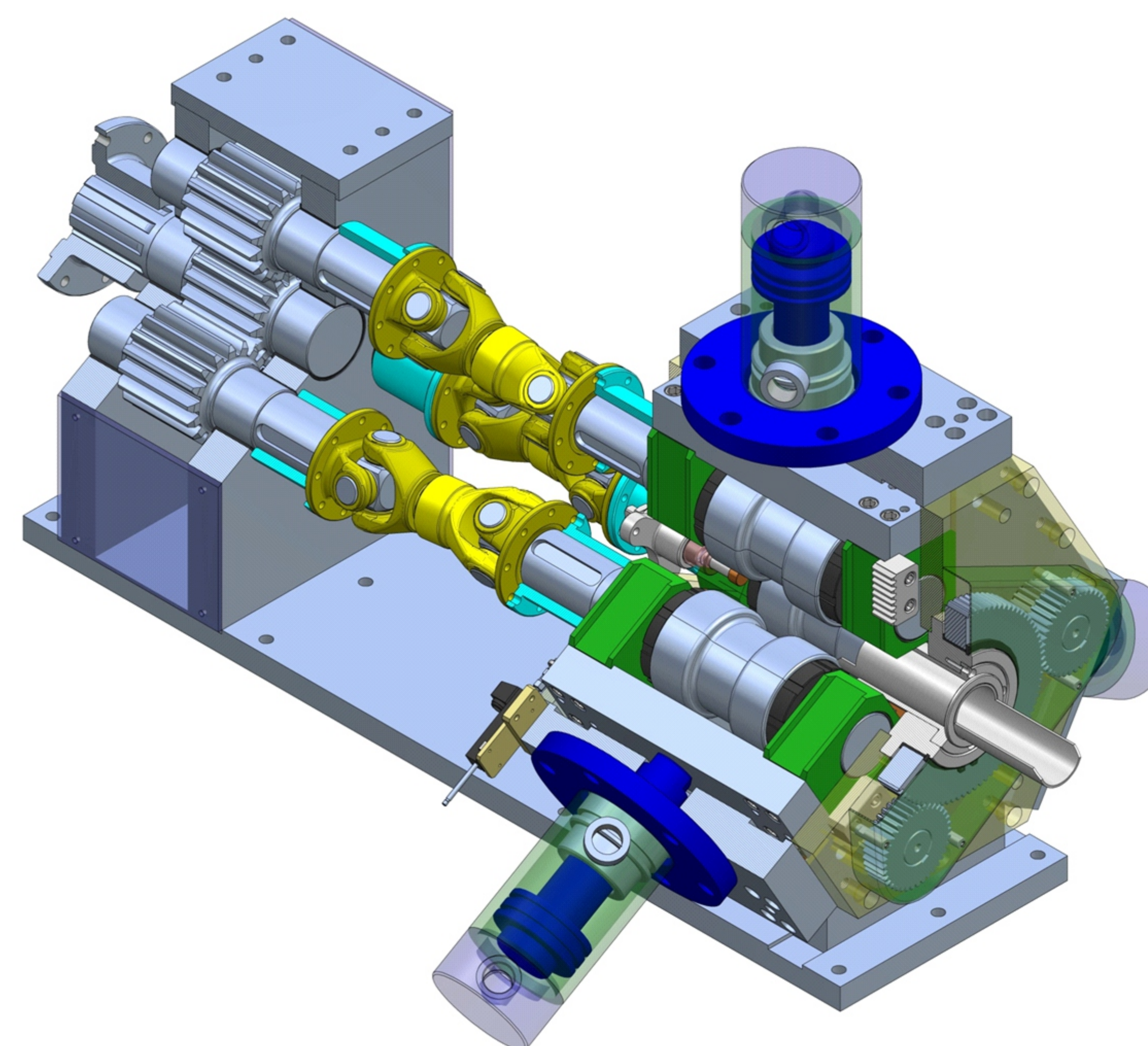
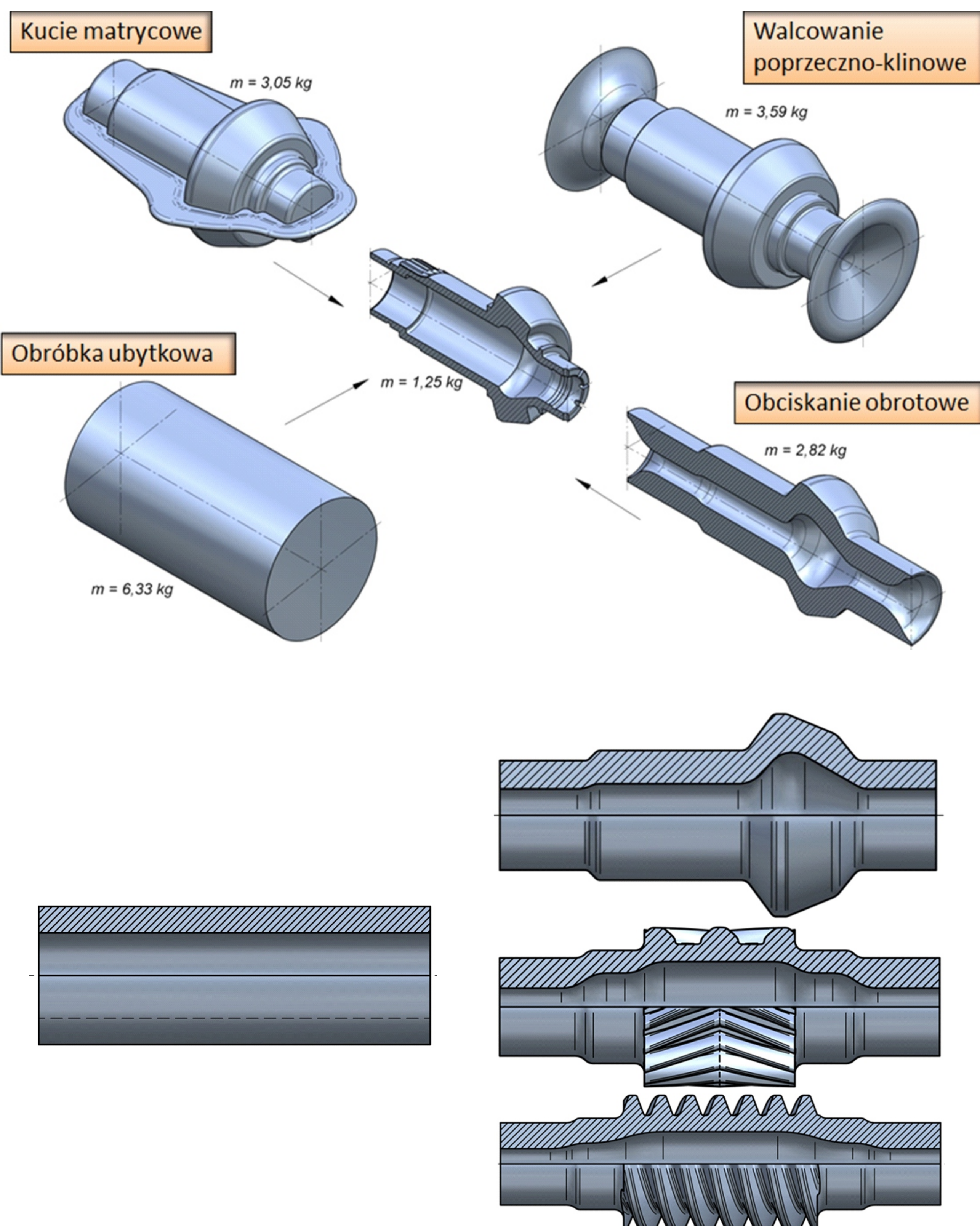
The rotary compression process for hollow parts is an innovative alternative to conventional methods for producing hollow axes and shafts. The main advantages of this process include high efficiency, simple tool design, the use of hollow billets, enhanced strength properties of parts produced thereby and the ease of process automation. The simple design of the tools allows to effectively form parts in both small batches and on a mass scale. Owing to the possibility of using hollow billets, rotary compression is characterized by a much lower material consumption compared to other manufacturing techniques, such as machining or conventional metal forming processes. All these render the rotary compression technique very attractive for industrial applications.

Możliwe zastosowania w lotnictwie i innych gałęziach gospodarki
Examples of application in aviation and other branches

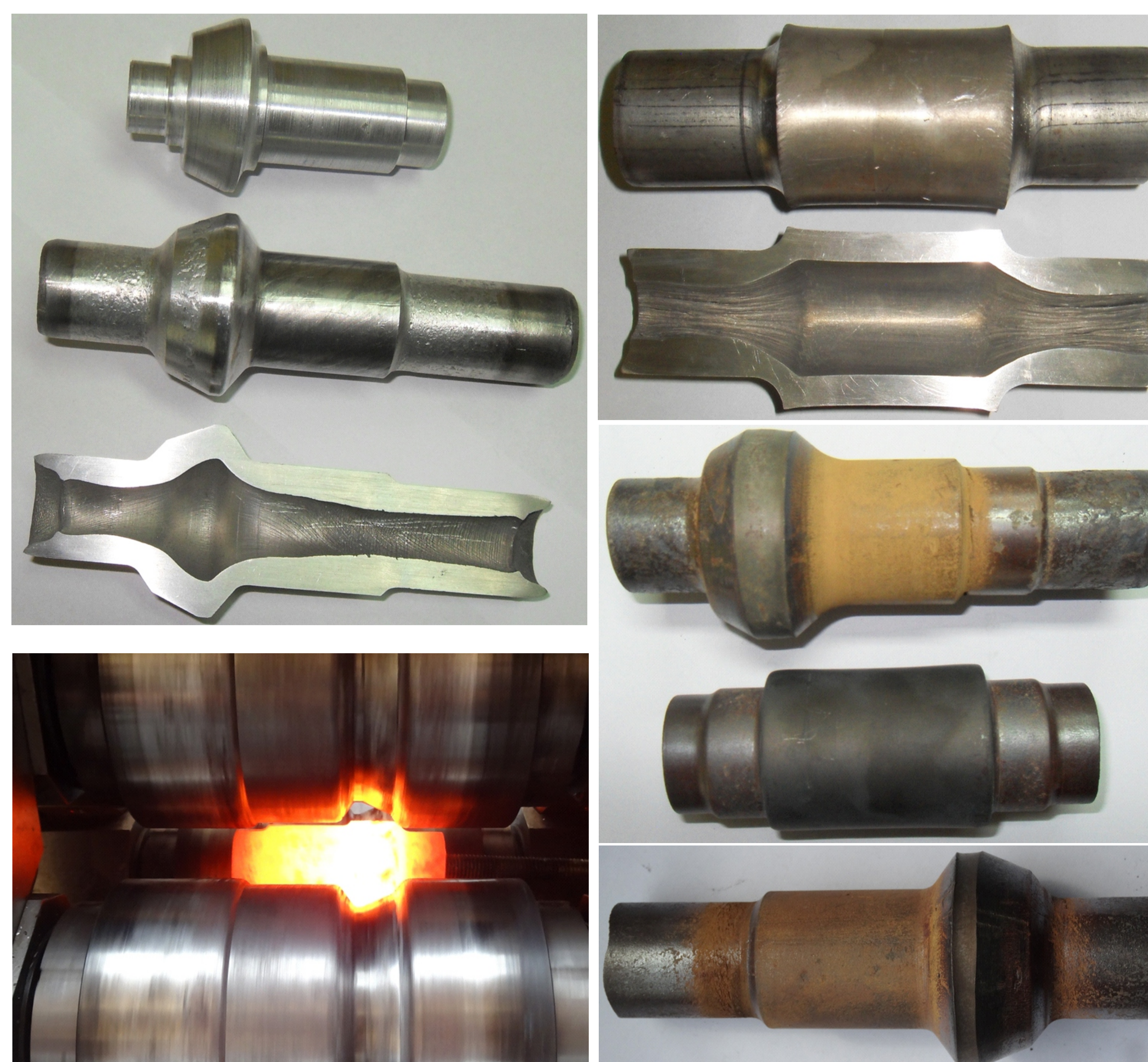
Technologia może być stosowana do produkcji wielostopniowych wałków drążonych (w tym z wieńcami zębatymi i ślimakami) ze stali oraz stopów Al, Ti, Mg w zakładach produkujących odkuwki dla przemysłu lotniczego, motoryzacyjnego, maszynowego i innych.

This technology can be applied for stepped hollow shafts manufacturing (also with teeth and worms) made of steel and aluminum, titanium or magnesium alloys in factories for aircraft, automotive and machine building branches.

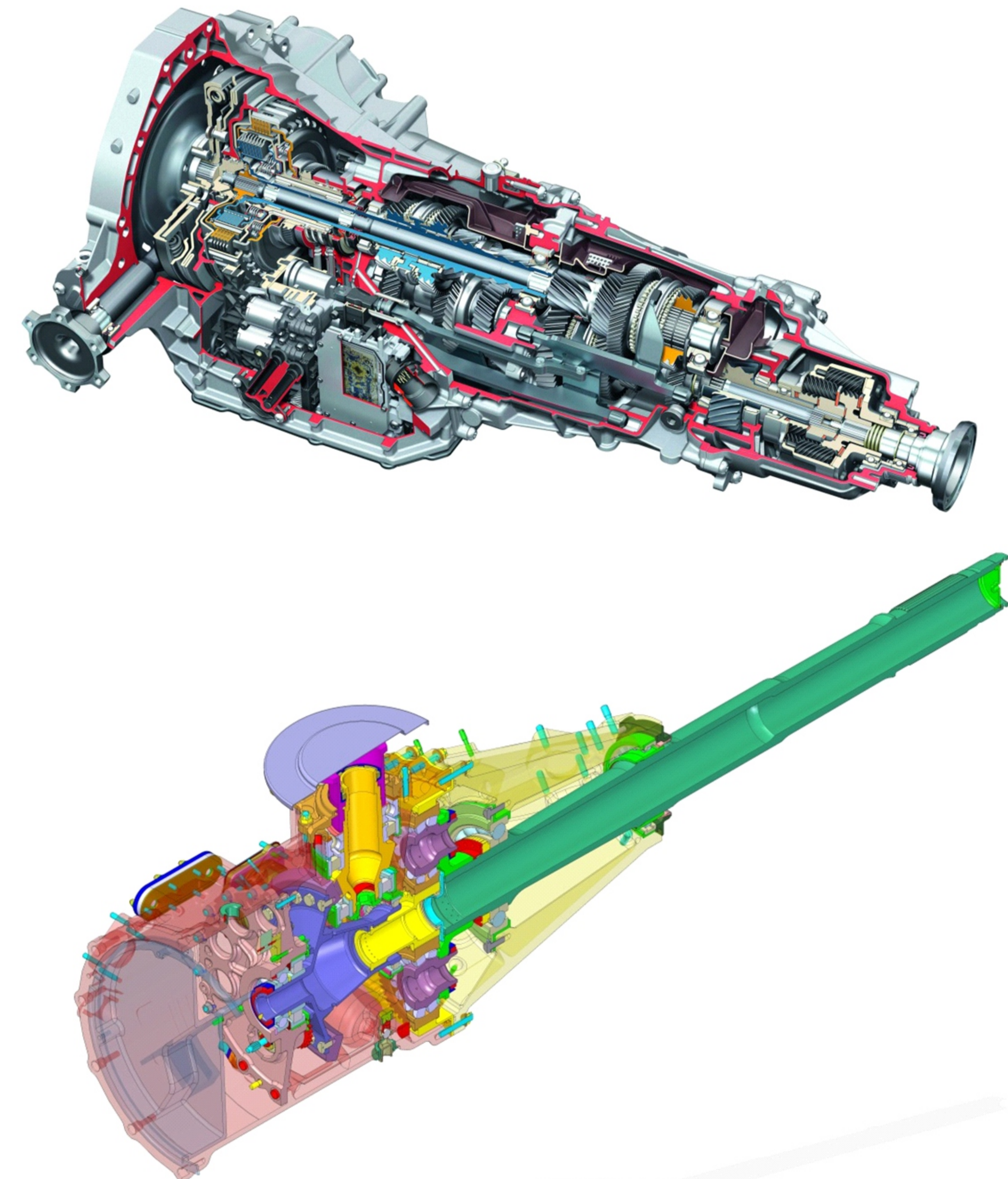
Schemat procesu obciskania obrotowego drążonej odkuwki wałka stopniowanego
Schematic design of the rotary compression process for a hollow stepped shaft



Układ roboczy agregatu do obciskania obrotowego
Working team machine for rotary compression



Przykładowe odkuwki drążone ukształtowane w procesie obciskania obrotowego
Hollow stepped shaft forging and stepped shaft made from the forging



Oferta dla przemysłu
The offer for industry

Opracowanie technologii obciskania obrotowego odkuwek drążonych stopniowanych osi i wałów.

Opracowanie konstrukcji agregatu do obciskania obrotowego.

Opracowanie konstrukcji narzędzi.

Wdrożenie technologii obciskania obrotowego.

Study of rotary compression technology for stepped hollow shafts and axles.

Study of rotary compression aggregate design

Study of tools design

Study of rotary compression technology