

## KRÓTKA HISTORIA SPAWALNICTWA

Łączenie metali było znane już w starożytności i średniowieczu. Do lutowania i do spawania metali o niskiej temperaturze topnienia używano w starożytności dmuchawek lub miechów, za pomocą których kierowano płomień na przedmiot lutowany (Rysunek 1)



Rysunek 1. Lutowanie w starożytnym Egipcie

Już wówczas wyroby ze złota, srebra, miedzi, mosiądzu, brązu, a później ze stali, powstawały w wyniku zgrzewania ogniskowego. Z chwilą odkrycia i rozpoczęcia produkcji stali stała się ona podstawowym surowcem do wyrobu narzędzi i broni, a zgrzewanie stali w ognisku kowalskim rozpowszechniło się jako podstawowa technologia. W średniowieczu poznano lutowanie metali. Znane są z tego okresu przykłady lutowania złotych i srebrnych pierścionków, broszek, uprzęży, okuć książek itp.

Pod koniec dziewiętnastego wieku zaczęto stosować równocześnie spawanie gazowe i elektryczne.

Historia spawania gazowego zaczęła się w roku 1862, kiedy to Fryderyk Wöhler odkrył węglík wapnia zwany karbidem. Przypominał on z wyglądu skałę wapienną o brązowo złocistym połysku, która pod wpływem wody pokrywa się białym sypkim nalotem wydzielając przy tym gaz zwany acetylenem i spalając się jasnym płomieniem.

W roku 1894 Francuz Henryk Maisson wymyślił przemysłową metodę otrzymywania karbidu. Węglík wapnia otrzymywano w elektrycznych piecach oporowych, w których w temperaturze 2300°C prażono zmieloną mieszaninę wapienia lub wapna z węglem.



W 1897 r. Claude i Hesse (Francja) wynajdują sposób przechowywania acetyleny pod ciśnieniem w postaci acetyleny rozpuszczonego w acetonie. Po skropleniu powietrza przez naszych rodaków Wróblewskiego i Olszewskiego (1883 r.) i po opracowaniu w kilka lat potem aparatury do otrzymywania tlenu przez destylację ciekłego powietrza (Linde w Niemczech, Claude we Francji) — tlen również stał się powszechnie dostępny.

W 1901 r. Charles Picard, wykorzystując doświadczenia Henri Le Chatelier (Francja), konstruuje pierwszy palnik acetylenowo--tlenowy do spawania. Był to palnik na wysokie ciśnienie, zasilany acetylenem z butli.

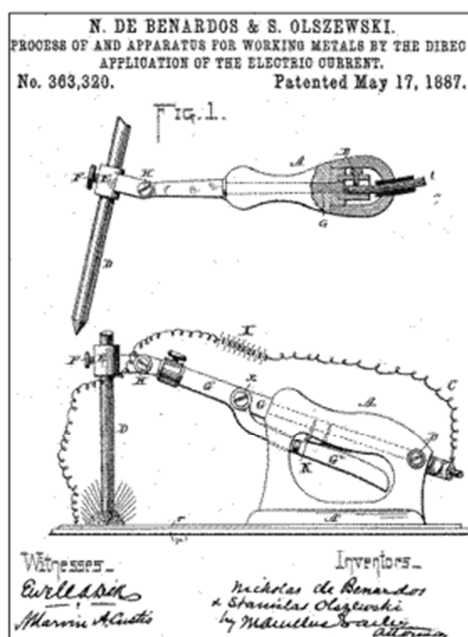
Wkrótce potem (r. 1904) Picard konstruuje pierwszy palnik acetylenowo-tlenowy do cięcia stali przez spalanie żelaza strumieniem czystego tlenu.

W tym samym prawie czasie wynaleziono jeszcze jeden sposób łączenia metali — oparty na zupełnie innej zasadzie — tzw. spawanie termitowe (Goldschmidt, 1894). W tej metodzie spawania źródłem ciepła jest reakcja chemiczna polegająca na redukcji tlenków żelaza przez aluminium; uzyskane w ten sposób płynne żelazo o wysokiej temperaturze służy jako spoiwo. Metoda ta znalazła szerokie zastosowanie do łączenia styków szyn torów tramwajowych i kolejowych.

Spawanie acetylenowe przeżyło w latach 1910—1930 okres najświetniejszego rozwoju, zarówno dzięki cennym własnościom płomienia z punktu widzenia spawalniczego, jak i dzięki swej wszechstronności, gdyż mogło być stosowane do wszelkiego rodzaju metali przemysłowych.

W latach 1882 r. polski inżynier Stanisław Olszewski i Rosjanin Mikołaj Benardos wynaleźli i opatentowali metodę spawania elektrycznego (Rys 2)





Rysunek 2. Kopia patentu USA na spawanie elektryczne

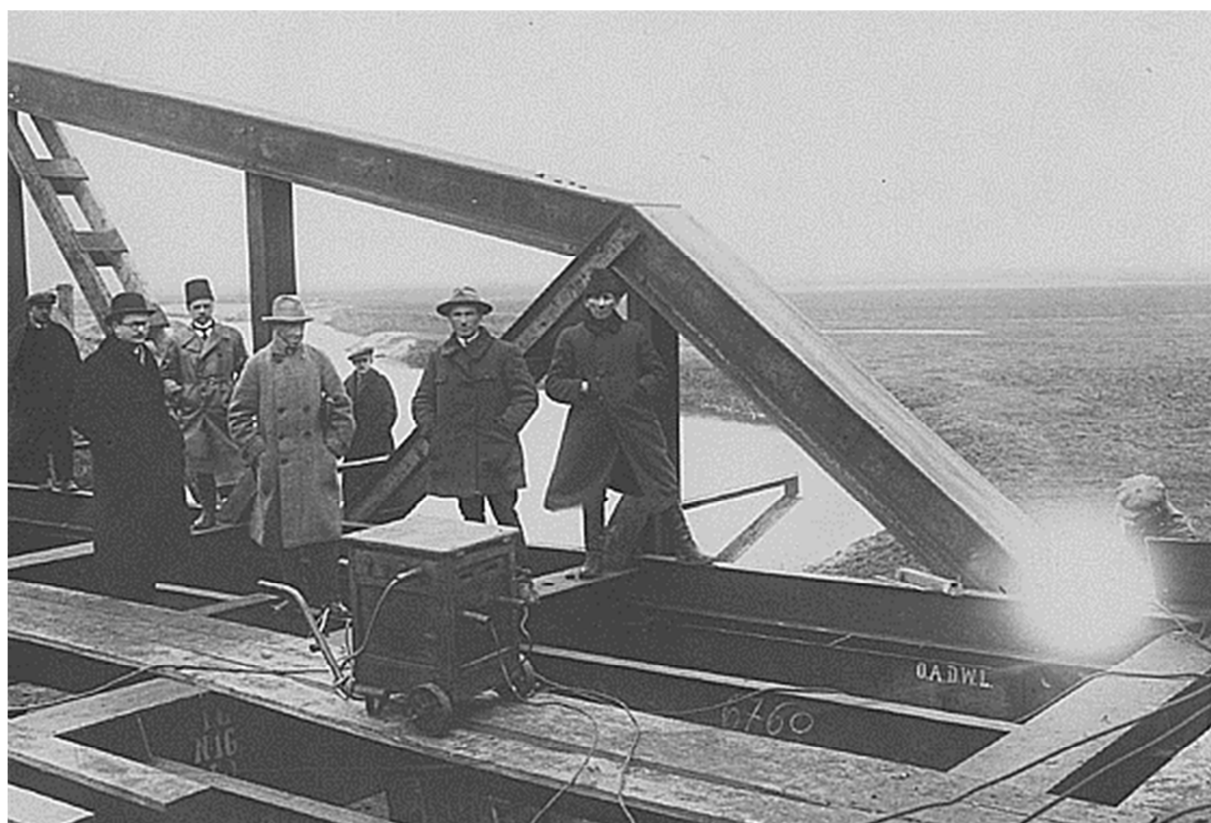
Zjawisko łuku elektrycznego jarzącego się między elektrodą węglową a przedmiotem metalowym Olszewski i Benardos wykorzystał do topienia metalu. Jako spoiwa wypełniające rowek między łączonymi brzegami wyrobów używali pręta metalowego. Metodę jego następnie udoskonalił N. Sławianow, stosując zamiast elektrody węglowej topliwą elektrodę metalową, a szwedzki uczony Kiellberg w 1908 r. opatentował elektrody metalowe powlekane topnikiem. Około 1924 r. opracowano w Stanach Zjednoczonych metodę spawania atomowego, a w 1929 r. wprowadzono metodę spawania automatycznego łukiem krytym. Następnie w latach trzydziestych opracowano metodę spawania w osłonie gazów ochronnych. W ostatnim okresie powstały metody spawania dyfuzyjnego, elektronowego, plazmowego i laserowego.

W Polsce spawanie łukowe zaczęto stosować dopiero po I wojnie światowej. W warsztatach kolejowych we Lwowie w 1922 r. wykonano całkowicie spawane łukowo stalowe parowozowe skrzynie ogniowe. W 1927 r. pod Łowiczem na rzece Słudwi zbudowano pierwszy na świecie spawany most drogowy wg. Projektu Dr inż. Stefana Bryły profesora Politechniki Warszawskiej





Rysunek 3. Dr inż. Stefan Bryła  
profesor Politechniki Warszawskiej









W 1930r. w Warszawie powstaje pierwsza w Europie spawana konstrukcja szkieletu budynku (budynek PKO).



W 1937 powstaje konstrukcja hali targowej w Katowicach i Gdyni





Rysunek 4. Budowa Katowickiej hali targowej



Rysunek 5. Uroczyste oddanie hali targowej w Katowicach



Spawanie łukiem elektrycznym w tym okresie stosowano głównie przy wykonywaniu stalowych konstrukcji wagonów i budynków. Duże zasługi w dziedzinie rozwoju spawalnictwa w Polsce ma powołane w 1922 r. Stowarzyszenie Rozwoju Spawalnictwa i Cięcia Metali oraz pierwsze czasopismo spawalnicze „Spawanie i Cięcie Metali”, a następnie powstała przy Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich — Sekcja Spawalnicza.

W 1939 r. w Warszawie odbył się pierwszy zjazd spawalników, na którym między innymi podjęto uchwałę w sprawie założenia Instytutu Spawalnictwa. Rozwijające się szybko spawalnictwo zahamowała II wojna światowa.

Po wojnie już w 1945 r. powstał w Gliwicach Instytut Spawalnictwa, który opracowuje nowe metody spawania, nowe konstrukcje urządzeń spawalniczych itp. W 1951 r. utworzono oddziały spawalnicze na niektórych politechnikach oraz specjalne szkoły dla spawaczy. Jednocześnie rozpoczęto wydawanie podręczników z dziedziny spawalnictwa, wznowiono wydawanie czasopisma spawalniczego („Przegląd Spawalnictwa”) i zaczęła działać Komisja Spawalnicza Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Wszystkie te czynniki sprzyjały szybkiemu rozwojowi spawalnictwa w Polsce. Po II wojnie światowej powstały takie konstrukcje spawane, jak most Poniatowskiego i kolejowy pod Cytadelą w Warszawie, kotły, dźwigi, wagony, statki oraz konstrukcje budynków. Obecnie trudno sobie wyobrazić rozwój techniki bez spawalnictwa.

Ważnym czynnikiem rozwoju spawalnictwa w Polsce jest uruchomienie krajowej produkcji nowoczesnego sprzętu spawalniczego oraz aparatury do kontroli złączy spawanych metodami nieniszczącymi. Spawalnictwo wkroczyło prawie do wszystkich dziedzin gospodarki narodowej.

Równocześnie z wprowadzaniem nowych metod spawania konstruowano odpowiedni sprzęt spawalniczy. Do ręcznego spawania łukowego zbudowano wiele nowych typów transformatorów, przetwornic i prostowników spawalniczych, a do spawania półautomatycznego i automatycznego — automaty i półautomaty do spawania łukiem krytym, automaty i półautomaty do spawania w osłonie gazów ochronnych, automaty do spawania łukiem odkrytym i automaty do spawania żuźlowego.

W ostatnich 20 latach pojawiły się nowe technologie łączenia i cięcia metali wykorzystujące ciepło łuku plazmowego i energię wiązki elektronów i światła laserowego. Procesy te nadal są modyfikowane w celu spełnienia coraz to nowszych i trudniejszych wymagań przemysłu.





Rozwój współczesnego spawalnictwa ukierunkowany jest głównie na ciągłe podnoszenie jakości, oraz wyeliminowanie pracy człowieka w szkodliwych warunkach.

Wymusza to wprowadzanie stanowisk zmechanizowanych i zrobotyzowanych. Funkcjonalność tych urządzeń oraz precyzja sterowania, uzyskiwane za pomocą złożonych układów elektroniki i automatyki, pozwalają na tworzenie w produkcji systemów zintegrowanych, do których należą stanowiska zrobotyzowane oraz elastyczne systemy produkcyjne.



Rysunek 6. Roboty spawalnicze firmy PANASONIC

## Literatura

- [1] Kazimierz Ferenc, Jarosław Ferenc „Konstrukcje spawane - Połączenia”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006r.
- [2] Eugeniusz Śledziwski „Projektowanie stalowych konstrukcji spawanych” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1972r.
- [3] Józef Szustakowski „Poradnik spawacza elektrycznego” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985r.
- [4] Zygmunt Dobrowolski „Podręcznik spawalnictwa” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975r.

