

POSTĘP W WANNIE... GALWANICZNEJ

Paweł Wójcik

Położone w podlubelskim Świdniku zakłady lotnicze wstąpiły się nie tylko produkcją śmigłowców na licencji radzieckiej MI-1 i MI-2, ale również wytwarzaniem podzespołów myśliwców odrzutowych LIN-1 (MIG-15), motocykli WSK oraz szybowców "Pirat" itp. Dzisiaj głównymi produktami są śmigłowce: PZL Sokół oraz najnowsze dziecko PZL SW-4. Poza tym w PZL Świdnik produkowany jest lekki samolot wielozadaniowy PZL I-23 oraz szybowce PW-5 i PW-6U.

Przepisy bezpieczeństwa ruchu lotniczego sprawiają, że do dzisiaj w przemyśle lotniczym dozwolone są technologie gdzie indziej zabronione ze względu na nadmierne obciążenie środowiska naturalnego. Jednym z naj-

materiałów zabezpieczają produkt, tworząc razem z nim ogniwo.

Przykładem takiego bardzo skutecznego i do niedawna popularnego zabezpieczenia antykorozyjnego stali było jej kadmowanie, poza lotnictwem

wiąże się z bardzo dużymi obostrzeniami ze strony prawa ochrony środowiska, narzucającego instalacjom tego typu minimalizację wszelkich emisji środowiskowych, m.in. poprzez ograniczanie zużycia reagentów oraz stosowanie najlepszych dostępnych technologii produkcyjnych.

Funkcjonująca do niedawna stara galwanizernia została wybudowana jeszcze w latach pięćdziesiątych poprzedniego stulecia. Stopień zużycia zainstalowanych w niej urządzeń oraz samego budynku uniemożliwiał dostosowanie prowadzonych w niej procesów do wciąż rosnących wymogów prawa ochrony środowiska. Problemem też było to, że bez nowoczesnej galwanizerni pod znakiem zapytania stoi w ogóle istnienie PZL Świdnik.

Przestarzałe i energochłonne technologie powodowały powstawanie dużej ilości ścieków i odpadów oraz zanieczyszczeń powietrza, a także związane były z wysokim zużyciem wody i energii na cele przemysłowe. O skali problemu może świadczyć fakt, iż roczna emisja, wynikająca głównie z wyeksploatowania poszczególnych urządzeń galwanizerni, przekraczała dopuszczalną emisję, m.in. w przypadku HCl o 185%, NO₂ o 183% i CN o 91%.

Z tej przyczyny władze spółki zdecydowały o budowie nowych linii galwanicznych. Projekt zlokalizowano w istniejącej hali produkcyjnej, która została wyremontowana i rozbudowana o około 1/3. Łączna powierzchnia użytkowa nowej galwanizerni wynosi 3932 m².

Gdy przystępowano do realizacji projektu budowy nowej galwanizerni



Wanny galwaniczne są nie tylko znacznie bardziej odporne na działanie czynników chemicznych, ale ich konstrukcja pozwala na utrzymanie stabilnej temperatury kąpeli, co ogranicza zużycie energii cieplnej.

ważniejszych problemów w lotnictwie jest jak najskuteczniejsza ochrona elementów konstrukcyjnych przed korozją. Jedną z najskuteczniejszych metod zabezpieczenia jest nakładanie powłok galwanicznych. Nie tylko zakrywają one szczerlnie chroniony element, ale również przez odpowiedni dobór

bardzo rzadko dziś spotykane.

W galwanizerni PZL Świdnik prowadzone są procesy obróbki chemicznej i elektrochemicznej stali, stopów miedzi i tytanu, głównie dla potrzeb przemysłu lotniczego oraz w mniejszym zakresie dla tzw. produkcji cywilnej. Prowadzenie tych procesów

istniały dwie zasadnicze przesłanki do podjęcia się tak kosztownego i trudnego zadania: wzrost mocy produkcyjnych oraz dostosowanie naszych obróbek do rosnących wymagań ochrony środowiska. W momencie wejścia Polski do Unii Europejskiej unijne dyrektywy środowiskowe zobligowały zakład do zmiany procesów produkcyjnych i podejścia w sposób zintegrowany do zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń. Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (określane w dyrektywach unijnych skrótem IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) reguluje wszystkie znaczące aspekty wpływu na środowisko w trakcie prowadzenia całego procesu produkcyjnego w zakresie wymaganym przez prawo (tzn. pobór wody, odprowadzenie ścieków, emisje do powietrza, hałas, powstawanie odpadów itp.), jednocześnie instalacje IPPC muszą spełniać wymogi najlepszej dostępnej techniki (Best Available Techniques – BAT).

W 2004 roku w Zakładach Przemysłu Lotniczego PZL Świdnik została zmodernizowana galwanizernia i zbudowana nowa oczyszczalnia ścieków. Koszt modernizacji wyniósł ok.

24,7 mln zł. Na tak istotną inwestycję Fundacja EkoFundusz przeznaczyła dotację w wysokości 3,46 mln zł, co stanowiło 14% kosztów całego przedsięwzięcia. Z dotacji EkoFunduszu sfinansowany został zakup i montaż urządzeń do oczyszczalni ścieków i stacji demineralizacji wody. Ze środków Fundacji zostały także zakupione urządzenia do odtłuszczenia w parach rozpuszczalników izoparafinowych, co umożliwiło wyeliminowanie stosowanych dotychczas rozpuszczalników chlorowcopochodnych stanowiących źródło emisji niebezpiecznych odpadów. Ponadto, EkoFundusz dofinansował zakup i montaż prostowników chłodzonych powietrzem, które zastąpiły prostowniki chłodzone olejem zawierającym PCB.

– Jednym z zadań, jakie przed sobą stawia EkoFundusz, jest sprowadzanie do Polski najnowocześniejszych technologii – powiedział prof. **Maciej Nowicki**, prezes Zarządu EkoFunduszu. – Galwanizernia w PZL Świdnik jest tego najlepszym przykładem. Można śmiało powiedzieć, że jest to jedna z najnowocześniejszych galwanizerni w Europie.

Zrealizowanie projektu umożliwiło zamknięcie wyeksploatowanych oddziałów galwanizerni, cynkowni i oczyszczalni chemicznej, stanowiących realne zagrożenie skażeniem środowiska. Zastosowano nowoczesne rozwiązania, które pozwoliły na znaczne ograniczenie zużycia wody i energii, przyczyniły się do redukcji emisji zanieczyszczeń, a zarazem wpłynęły na poprawę warunków pra-



Krystalizator ścieków chromowych pozwala na wykrystalizowanie ze ścieków soli chromu i otrzymanie niemal czystych ścieków.

cy pracowników zatrudnionych przy obsłudze procesów obróbek galwanotechnicznych.

W nowej galwanizerni prowadzone są takie procesy galwaniczno-chemiczne, jak:

- kadmowanie cyjanoalkaliczne i aminochlorkowe
- chromowanie techniczne i dekoracyjne
- cynkowanie błyszczące
- pasywacja stali nierdzewnych
- oksydowanie stali
- cynowanie
- miedziowanie
- fosforanowanie
- oksydowanie stopów magnezu
- anodowanie tytanu
- srebrzenie
- anodowanie stopów aluminium w kwasie chromowym
- wykrywanie przypaleń szlifierskich NITAL
- kontrola fluorescencyjna.

Jednym z kryteriów, dzięki któ-



Dzisiaj jest to nasz najnowocześniejszy wydział i mam nadzieję, że stanie się początkiem nowej drogi Zakładów – powiedział Krzysztof Próchnicki, prezes Zarządu PZL ŚWIDNIK.

► rym daną technikę można określić jako BAT, jest minimalizacja strat wody zużywanej do produkcji. W starej galwanizerni roczne zużycie wody wynosiło ok. 40 000 m³/rok, głównie na skutek niekontrolowanego przepływu wody w płuczkach galwanicznych. W nowej galwanizerni płuczki wyposażono w konduktometrię sterującą elektrozaworami doprowadzającymi wodę zdeminieralizowaną, dzięki czemu woda w płuczkach jest podczyszczana dopiero po przekroczeniu niedozwolonego progu zanieczyszczeń. Ponadto bardzo cie-

pełna technologicznego (CT – pary wodnej).

Dzięki izolacji wszystkich wanień ogrzewanych, zastosowaniu pokrywy na wannach oraz wprowadzeniu – wszędzie, gdzie było to tylko możliwe – mieszania pompowego w miejsce powszechnie dotychczas stosowanego mieszania sprężonym powietrzem (które powodowało studzenie kąpeli) szacuje się, że zużycie energii elektrycznej i CT zmniejszy się o ok. 30% w stosunku do zużycia ich w starej galwanizerni.

logiczne zawiera nadmierną ilość związków organicznych, zastosowano do redukcji emisji do powietrza filtry węglowe. Są to pomieszczenia, w których przedmioty zabezpiecza się mastyksem lub lakierem nitrocelulozowym.

Bardzo ważnym kryterium BAT jest przedłużenie żywotności kąpeli. W galwanotechnice stosuje się do tego celu filtry galwaniczne. Wszystkie kąpiele zasadnicze w nowej galwanizerni, które mogą ulegać szybkiemu zużyciu lub zanieczyszczeniu, zostały wyposażone w najnowszej generacji filtry galwaniczne, natomiast wanny do odfluszczenia wyposażono w tzw. filtry olejowe, które usuwają zanieczyszczenia organiczne. Ponadto, w kilku wypadkach wprowadzono płuczki odzyskowe. Wszystkie te działania, w połączeniu z regularnymi i częstymi analizami kąpeli galwanicznych, pozwalają na utrzymanie kąpeli w dobrym stanie technicznym nawet do ponad pięciu lat.

Technologia BAT cechuje się również długą żywotnością materiałów konstrukcyjnych, co zapewnia bezawaryjną pracę instalacji jako całości. Wanny w starej galwanizerni wykonane były ze stali o stosunkowo niskiej odporności na media kąpeli. Powodowało to konieczność częstych remontów, a nie rzadko i wymiany wanień.

Obecnie wanny galwaniczne wykonane są z tworzyw modyfikowanych o podwyższonej odporności na chemikalia (PP, PVC, PVDF, PE).

Obiekt nowej galwanizerni wyposażony został we własną i niezależną oczyszczalnię ścieków. Podstawowymi założeniami przy projektowaniu oczyszczalni były:

- odzysk całej wody ze ścieków technologicznych i zawrócenie jej do produkcji
- minimalizacja ilości odpadów dzięki zastosowaniu procesów wyparnych, krystalizacji i efektywnej filtracji
- pełna automatyzacja pracy
- produkcja wody zdeminieralizowanej, z wykorzystaniem procesu odwróconej osmozy.

Spełnienie wszystkich tych założeń pozwoliło na stworzenie bardzo nowoczesnej i innowacyjnej w skali



Odwrócona osmoza pozwala na oczyszczenie już niemal czystych ścieków z resztek zanieczyszczeń przed zawróceniem jej do procesu technologicznego.

kawym – z punktu widzenia ochrony środowiska – rozwiązaniem technologicznym jest zamknięcie obiegu wody technologicznej w całej instalacji. Nowa Galwanizernia w normalnych warunkach pracy nie generuje ścieków płynnych, a powstające sole ponutralizacyjne posiadają bardzo niski stopień uwodnienia (rzędu kilkunastu procent) dzięki zastosowaniu nowoczesnych technik wyparno-krystalizacyjnych w oczyszczalni ścieków.

Procesy prowadzone na Starej Galwanizerni były procesami bardzo energochłonnymi i to zarówno pod kątem zużycia energii elektrycznej, jak i

W starej galwanizerni jedynymi urządzeniami, które pełniły rolę reduktorów emisji do atmosfery, były stare i nieefektywne łapacze skroplin chromowych. W nowej galwanizerni kolektory wentylacji technologicznej pogrupowane są w zależności od rodzajów emitowanej substancji na: opary kwasno-alkaliczne, cyjankowe, fluorkowe i chromowe. Opary znan wanień oczyszczane są na skrubkach mokrych (7 szt: 1 skrubek cyjankowy, 3 skrubery kwasno-alkaliczne, 2 skrubery chromowe, 1 skrubek fluorkowy). Skuteczność tych urządzeń szacuje się na 85%. Ponadto wszędzie tam, gdzie powietrze techno-

światowej instalacji do oczyszczania ścieków pogalwanicznych.

Wszystkie te działania pozwoliły na radykalne ograniczenie emisji zanieczyszczeń, a w wielu przypadkach wręcz całkowite ich wyeliminowanie. Na przykład, całkowicie zlikwidowano emisję pyłów, TRI, węglowodorów aromatycznych, węglowodorów alifatycznych, zanieczyszczone chemicznie odpady drewna czy – co chyba najważ-

niejsze – ścieki chemiczne. Natomiast emisję zanieczyszczeń gazowych zredukowano ogółem o 83,6%, chromu o 80%, kwasu solnego o 53,4%, a kwasu siarkowego o 68,4%. To tylko fragment z długiej listy redukcji zanieczyszczeń.

–*Bez nowej galwanizerni nasza konkurencyjność byłaby bardzo ograniczona* – powiedział **Krzysztof Próchnicki**, prezes Zarządu PZL Świdnik. – *Obawiam się o to, czy mielibyśmy ja-*

kiekolwiek szanse na rozwój. Dzisiaj jest to nasz najnowocześniejszy wydział i mam nadzieję, że stanie się początkiem nowej drogi Zakładów.

Dzięki realizacji projektu, instalacja do obróbki galwaniczno-chemicznej – decyzją wojewody lubelskiego nr PZ 16/2006 z 29.12.2006 – została dopuszczona do użytkowania jako instalacja IPPC.

Tekst i zdjęcia: Paweł Wójcik