

УДК 621.74
UDC 621.74

TRWAŁOŚĆ POWŁOK LAKIERNICZYCH NA ELEMENTACH KONSTRUKCJI
NARAŻONYCH NA KOROZJĘ

CIECIŃSKA Barbara, Dr inż., Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska

ДОВГОВІЧНІСТЬ ЛАКОФАРБОВИХ ПОКРИТТІВ НА ЕЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦІЇ,
ЯКІ ПІДДАЮТЬСЯ КОРОЗІЇ

ЧЕЧІНСЬКА Барбара, Доктор інженер, Жешовська Політехніка, Жешув, Польща

THE DURABILITY OF THE LACQUER COATINGS IN THE STRUCTURES EXPOSED
ON CORROSION

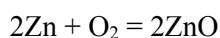
CIECINSKA Barbara, PhD., Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

Korozja w konstrukcjach metalowych. Rozwój przemysłu maszynowego, hutnictwa i energetyki oraz przemysłu chemicznego wywołuje określone zjawiska w otoczeniu. Stale wzrasta produkcja metalowych i niemetalowych materiałów konstrukcyjnych – pojawiają się też materiały nowe, których skład i sposób przetwarzania jest poznawany. Procesy te dotyczą także lotnictwa, gdzie notuje się intensyfikację ruchu lotniczego pasażerskiego i towarowego. Co za tym idzie, szybsze są procesy zużywania się elementów obiektów technicznych, ale też wzrasta ilość substancji chemicznych w środowisku, powodujących to właśnie szybsze zużycie. Większość elementów metalowych i niemetalowych jest narażona na zagrożenie korozyjne. Obiekty są eksploatowane w coraz bardziej agresywnych środowiskach, wzrasta poziom skażenia.

Korozja jest procesem niepożądanego niszczenia materiałów przez czynniki natury chemicznej, elektrochemicznej, mikrobiologicznej i mechanicznej. Najczęściej jednak występują w środowisku kombinacje tych czynników, co pogarsza cechy użytkowe i trwałość obiektów. Obok aspektu czysto mechanicznego – utraty właściwości eksploatacyjnych, wymieniany jest w kontekście korozji również aspekt ekonomiczny. Bierze się pod uwagę koszty związane z szybszym zużywaniem się elementów, zabezpieczeniami antykorozyjnymi lub zmianą materiału, z którego wykonuje się części.

Ogólnie korozję można sklasyfikować wg mechanizmów, typów zniszczeń korozyjnych, środowisk oraz zastosowań [1, 3].

Wg **mechanizmów korozji** można wyróżnić proces elektrochemiczny i chemiczny. Mechanizm chemiczny jest obserwowany w suchych gazach, bezwodnych środowiskach organicznych itp. I tak np. utlenianie cynku w podwyższonej temperaturze w powietrzu zachodzi zgodnie z równaniem:



drogą bezpośredniej syntezy tlenku cynku. Na granicy faz metal-gaz tworzy się warstewka produktów utleniania (tlenku cynku). Oddziela ona od siebie reagenty, spowalniając tym samym proces utleniania.

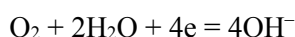
Warstwa tlenków dobrze chroni podłoże przed dalszym utlenianiem, m.in. gdy tlenek jest dobrze związany z podłożem, współczynniki rozszerzalności cieplnej są zbliżone, przewodność elektryczna tlenku jest mała, temperatury topnienia tlenku i metalu są wysokie oraz gdy tlenek ma dobrą plastyczność.

Zgodnie z mechanizmem elektrochemicznym zjawiska korozyjne zachodzą w środowiskach przewodzących prąd elektryczny w wyniku wędrówki jonów. Wówczas na przykład dla cynku można zapisać reakcje w ogniwie:

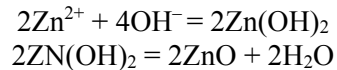
- na granicy faz cynk-roztwór-elektroda cynkowa jako anoda:



- na granicy faz metal-roztwór-powietrze – elektroda tlenowa jako katoda:



- w roztworze:



Utlenianie cynku przedstawionymi sposobami daje ten sam efekt końcowy: zniszczenie cynku i pojawienie się tlenku cynku [8, 9].

Stosuje się wiele sposobów ograniczania lub zapobiegania elektrochemicznemu niszczeniu korozyjnemu metali: właściwe zaprojektowanie konstrukcji i prawidłowy dobór materiału na poszczególne jej elementy (m.in. poprzez unikanie połączeń różnych metali, unikanie szczelin lub miejsc gromadzenia się zanieczyszczeń i elektrolitu, stosowanie właściwych metod montażu), zastosowanie powłok ochronnych oraz ochronę katodową lub anodową. W temperaturze pokojowej najczęstszym problemem jest korozja sucha (elektrochemiczna) i przebiega ona z szybkością znacznie większą niż korozja chemiczna (mokra). Z kolei ze względu na materiał i konieczność obróbki cieplnej, kiedy lokalnymi ogniwami są miejsca różnic lokalnych naprężeń i odkształceń w poszczególnych objętościach materiału, korozji można zapobiegać poprzez zastosowanie wyżarzania odprężającego lub rekrytalizującego. W odlewach ogniwami mogą być niejednorodności struktury (składu chemicznego), wtedy stosuje się wyżarzanie ujednorodniające [2, 10, 11].

Odmiernym sposobem postępowania jest zastosowanie inhibitorów korozji lub powłok ochronnych.

Wg **typów zniszczeń korozyjnych** można wyróżnić korozję lokalną i ogólną (równomierną). Lokalnie występuje korozja wżerowa, międzykrystaliczna, selektywna i naprężeniowa. Praktycznie nie jest możliwe przewidywanie miejsca wystąpienia korozji lokalnej, określenie jej szybkości, a co za tym idzie czasu bezawaryjnej pracy urządzenia. Postęp zniszczeń w przypadku korozji równomiernej określa się przy pomocy wagowej szybkości korozji w gramach ubytku na jednostkę powierzchni w czasie jednej doby oraz liniowej szybkości korozji określaną ubytkiem przekroju poprzecznego w czasie jednego roku. Mając dane na temat metalu oraz środowiska, w którym się znajduje, można określić trwałość korozyjną. Precyzuje ona ile lat będzie ulegał korozji jeden mm materiału w poprzecznym przekroju konstrukcji. Wówczas można przewidzieć nieco większy naddatek uwzględniający postęp korozji z biegiem czasu.

Mówiąc o korozji wg **zastosowań** można mieć na myśli korozję w przemyśle samochodowym, okrętowym, spożywczym, energetyce, lotnictwie, itd.

Z kolei podział korozji wg **środowisk** jest dość często spotykany – wówczas mówi się o korozji atmosferycznej, w wodzie morskiej, w środowiskach organicznych, w ciekłych metalach itp. Często metale stosowane w tym samym środowisku mają ten sam mechanizm korozji, np. korozja atmosferyczna zachodzi wg mechanizmu elektrochemicznego. Korozja w środowiskach suchych gazów zachodzi zaś z przewagą mechanizmu chemicznego.

Korozja atmosferyczna jest najczęściej spotykana. Najbardziej sprzyja jej powstawaniu wilgotny klimat, ale w innych strefach klimatycznych powodują ją znaczne wahania temperatury oraz opady. Jedynie w strefach polarnych, gdzie występują niskie temperatury oraz niewielka ilość opadów, korozja powstępuje wolniej. Na szybkość korozji atmosferycznej mają też wpływ zanieczyszczenia: cząstki stałe – kurz, sadza, pyły – które osiadają na powierzchni i niszczą ją, cząstki ciekłe – para wodna, mgła – które zawierają pewne stężenie gazów i zanieczyszczeń, prowadzących do uszkodzeń powierzchni oraz gazy – dwutlenek siarki, siarczany amonu – o największym destrukcyjnym wpływie.

Korozja ziemna ma charakter elektrochemiczny, jej szybkość zależy od wilgotności gleby i jej zasolenia, a także od wielkości ziaren. Gleba drobnoziarnista ma większą wilgotność i zasolenie niż gleby gruboziarniste. Aby proces korozji zaistniał niezbędny jest tlen i woda. Przy braku tlenu może jednak zachodzić z udziałem bakterii. Z kolei w glebie znajduje się dwutlenek węgla o znacznym stężeniu oraz sole mineralne – chlorki, wodorowęglany, siarczany, azotany, z których bakterie pozyskują energię – wszystko to sprzyja przyspieszeniu korozji. Na korozję wpływ ma także pH gleby – gleby o dużej kwasowości są bardziej korozyjne.

Korozja w gazach suchych – zachodzi w wysokiej temperaturze gazów: CO₂, CO, SO₂, H₂S i gazów spalinowych. Zwłaszcza siarka powoduje przyspieszenie korozji, w różnym jednak stopniu w zależności od metalu, na który wpływa. Jeśli spaliny zawierają siarczan potasu, sodu lub żelaza to temperatura, w której rozpoczyna się proces korozji wynosi 560 st. C (inne nawet 627 st. C). Z paliw takich jak węgiel brunatny i kamienny powstają popioły zawierające chlorki, np. agresywny chlorek sodu. Z kolei z paliw, jak ropa naftowa czy olej opałowy powstają popioły o dużej zawartości wanadu. Same popioły mogą powodować

korozję miejscową, w wyniku nierównomiernego osadzania się na powierzchni. W gazach zawierających popioły tendencja do korozji jest zauważalna w wysokich temperaturach.

Korozja w wodzie morskiej jest zależna od jej składu chemicznego – składnikami najczęściej powodującymi korozję są rozpuszczone w niej gazy, np. CO₂. Korozyjność w wodzie morskiej jest w głównej mierze zależna od stopnia jej zasolenia. W wodzie morskiej dominują węglany, siarczany i chlorki, jako najbardziej agresywne. Korozja metali pod wpływem jonów chloru przebiega w głąb materiału i ma postać wżerów. Na intensywność korozji mają wpływ także stopień natlenienia wody oraz jej temperatura. Materiały najbardziej korodują w obszarach niedotlenionych. Na korozję morską mają wpływ także organizmy porastające konstrukcję zanurzoną w wodzie [2, 4, 5].

Zabezpieczanie przed korozją powłokami lakierniczymi. Powłoka ochronna to warstwa zastosowana na powierzchni materiału konstrukcyjnego w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją. Klasyfikuje się je ze względu na skład chemiczny, sposób nanoszenia na powierzchnię, trwałość (odporność na uszkodzenia) oraz mechanizm ochronny.

Powłoki malarskie (lakiernicze) są najczęściej stosowanymi zabezpieczeniami przed korozją. Mogą być otrzymywane w procesach elektrochemicznych i chemicznych. Wyróżnia się powłoki jedno- i wielowarstwowe. W powłokach wielowarstwowych pierwsza warstwa, tzw. grunt, jest warstwą podkładową i ma ona bezpośredni kontakt z chronionym materiałem. Kolejne warstwy są warstwami pośrednimi o odpowiednich właściwościach chemicznych, nadających też odpowiedni wygląd. Ostatnią warstwą jest warstwa wierzchnia ochronna dla warstw pośrednich.

Do najczęściej stosowanych materiałów na powłoki malarskie należą: farby, lakiery, emalie. W ich składzie znajdują się pigmenty, spoiwa, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki oraz środki pomocnicze. Farby to substancje tworzące powłokę ochronną, w jej skład wchodzi spoiwo, wypełniacze, pigmenty. Istnieje wiele różnych rodzajów farb, m.in.: epoksydowe, alkidowe, chlorowinyłowe, poliuretanowe, itp. Emalie tworzą na powierzchni materiału szklistą powłokę, mają w swoim składzie kredę, glinę. Nakładanie powłoki emalierskiej wymaga nałożenia emalii i następnie umieszczenia przedmiotu w piecu w celu wypalenia powłoki. Z kolei lakiery to mieszaniny spoiwa i rozpuszczalnika. Najczęściej są wykorzystywane do tworzenia powłoki na powierzchni wcześniej pomalowanej farbą. Lakiery są w większości przezroczyste, nie zniekształcają wyglądu właściwej powłoki, jedynie nadają estetyczny wygląd przedmiotowi (gładkość, połysk) i chronią warstwę właściwą przed uszkodzeniem.

Zabezpieczenie przed korozją jest uzależnione od przygotowania powierzchni przedmiotu. Na jakość pokrycia warstwą ochronną ma wpływ czystość i chropowatość powierzchni. Powierzchnia powinna być oczyszczona z brudu, tłuszczu, smarów, pyłów, nie powinna mieć zadziorów, ostrych krawędzi i pęknięć. Wówczas można zapewnić równomierne pokrycie powierzchni powłoką oraz odpowiednie właściwości [6, 7].

Eksperymentalne określenie trwałości powłoki lakierniczej. W celu określenia trwałości wybranej powłoki lakierniczej przeprowadzono badania eksperymetalne, w których wykorzystano próbki wykonane ze stal konstrukcyjnej AISI4130, stosowanej m.in. w przemyśle lotniczym na elementy konstrukcyjne podwozia. Powierzchnia próbek podczas badań pozostawała w dwóch stanach: walcowanym oraz piaskowanym (wykorzystano elektrokorund A90, ciśnienie robocze piaskarki ok. 3,5 bar przez 8 s.).

W każdym przypadku po wycięciu próbek z arkusza blachy próbki umyto w acetonie w myjce ultradźwiękowej i suszono w powietrzu w temperaturze otoczenia.

Przed nałożeniem powłoki zmierzono chropowatość powierzchni próbek oraz zbadano przydatność przygotowanych powierzchni poprzez określenie zwilżalności. W tym celu wykonano pomiary kąta zwilżania goniometrem z wykorzystaniem dwóch cieczy pomiarowych (wody i diiodometanu).

Ze względu na fakt, że jakość zabezpieczenia powierzchni przedmiotu na wypadek korozji zależy od grubości powłoki, wykonano także pomiary grubości powłok przy użyciu czujnika Dualscope®MP40 [12].

Do zbadania przydatności i odporności wykonanych powłok przygotowano roztwór NaCl (0,5 g/cm³) w 3,5 % wag. stężeniu i kwasu octowego, dodanego do pH 3,2-3,5. Roztwór ten, na wzór metody badań przyspieszonych we mgle solnej, pozwala na uzyskanie wyników zbliżonych do tych, jakie uzyskać można w warunkach atmosferycznych. W takim roztworze zanurzano próbki powłok lakierniczych. Przydatność i odporność powłoki na działanie roztworu solnego określono poprzez sprawdzenie przyczepności metodą siatki nacięć. Wykonano serię nacięć, po czym porównano otrzymany wynik ze stosowaną klasyfikacją wg NF EN ISO 2409 (Tab. 1).

Tabela 1. Klasyfikacja przyczepności (wg skali ISO) [13]

Punktacja	Charakterystyka nacięć
0	Krawędzie nacięć są zupełnie gładkie, w żadnym z kwadratów nie występują odpryski
1	W punktach przecięcia linii siatki występują małe odpryski powłoki. Odpryśnięta powierzchnia nie jest znacząco większa niż 5% powierzchni siatki
2	Powierzchnia jest odpryśnięta wzdłuż krawędzi nacięć i/lub w punktach przecięcia linii siatki. Odpryśnięta powierzchnia jest wyraźnie większa niż 5%, ale nie znacząco większa niż 15% powierzchni siatki nacięć.
3	Powłoka jest częściowo lub całkowicie odpryśnięta a wzdłuż krawędzi nacięć szerokimi pasmami i/lub niektóre kwadraty są odpryśnięte całkowicie lub częściowo. Uszkodzona powierzchnia siatki nacięć stanowi wyraźnie więcej niż 15%, ale nie jest znacząco większa niż 35%.
4	Powłoka odpryśnięta wzdłuż krawędzi nacięć szerokimi pasmami i/lub niektóre kwadraty są całkowicie lub częściowo odpryśnięte. Uszkodzona powierzchnia siatki nacięć stanowi wyraźnie więcej niż 35% ale nie jest znacząco większa niż 65%.
5	Każde odpryśnięcie powłoki, które nie może być sklasyfikowane parametrem siatki nacięć 4.

Wyniki badań eksperymentalnych. W pomiarach chropowatości powierzchni uzyskano wyniki:

- powierzchnia po walcowaniu (rys. 2 a) – $R_a = 0,45 \mu\text{m}$ (średnia z trzech pomiarów)
- powierzchnia po piaskowaniu (rys. 2 b) – $R_a = 2,70 \mu\text{m}$ (średnia z trzech pomiarów)

Swobodna energia powierzchniowa wyznaczona dwoma cieczami (obliczona na podstawie kąta zwilżania 10 kroplami wody i 10 - diiodometanu):

- powierzchnia po walcowaniu – $41,1 \text{ mJ/m}^2$,
- powierzchnia po piaskowaniu – $47,3 \text{ mJ/m}^2$.

Grubość powłoki zmierzono w kilku punktach a wyniki podano w tab. 2 i 3.

 Tabela 2. Grubość powłoki na próbkach walcowanych w [μm]

Numer próbki	Numer punktu pomiarowego		
	1	2	3
1	101	91,4	87,7
2	73,5	79,9	57,6
3	99,9	98,8	82,1

 Tabela 3. Grubość powłoki na próbkach piaskowanych w [μm]

Numer próbki	Numer punktu pomiarowego		
	1	2	3
1	75,9	69,7	59,0
2	68,8	102	81,1
3	104	106	78,9

Wykonane wybraną farbą powłoki oceniono wzrokowo, a następnie ich przyczepność określono zaraz po nałożeniu i wyschnięciu powłoki oraz na próbkach umieszczonych w kwaśnym roztworze po sześciu i dziesięciu kolejnych dniach.

Przyczepność powłoki oceniono jako:

- a) bezpośrednio po nałożeniu i wysuszeniu powłoki na próbce walcowanej – 1, piaskowanej – 0
- b) po sześciu dniach na próbce walcowanej – powłoka odwarstwiona, na piaskowanej – 2
- c) po kolejnych dziesięciu dniach obie powłoki były zniszczone i odwarstwione co uniemożliwiało wykonanie siatki nacięć.

Wnioski

Z eksperymentu wynika, iż na przyczepność i trwałość zabezpieczeń przed korozją ma wpływ kilka czynników.: stan powierzchni, chropowatość i rodzaj powłoki. Powierzchnie walcowane wykazywały mniejszą odporność na oddziaływanie środowiska korozyjnego niż piaskowane. Ze względu na chropowatość powierzchni – im powierzchnie gładziej, tym mniej trwałe były powłoki. Istotną rolę pełni

właściwy dobór farby ze względu na warunki w jakich ma być eksploatowana powierzchnia. Dobrana farba miała gęstość pozwalającą na nałożenie równomiernej powłoki, bez widocznych wad – pęcherzy, nawarstwień, itp. Części o kształcie podobnym do próbek, z ostrymi krawędziami, narażone są szczególnie na oddziaływanie agresywnych środowisk. W związku z tym w konstrukcji takich elementów należy przewidzieć warunki przyszłej eksploatacji i odpowiednio je zabezpieczyć.

LITERATURA

1. Baszkiewicz J., Kamiński M.: Korozja materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2. Blicharski M.: Inżynieria powierzchni. WNT, Warszawa 2009
3. Hryniewicz T., Rokosz K.: Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne zjawiska korozji. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010
4. Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995
5. Guy A. G.: Wprowadzenie do nauki o materiałach. PWN, Warszawa 1977
6. Hopliński J.: Farby i spoiwa malarskie. Wyd. Ossolineum, Wrocław 1990
7. Hryniewicz T., Skubała W.: Technologia powłok ochronnych. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1992
8. Surowska B.: Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002
9. Wiącek Z.: Nauka o korozji i ochronie metali. WNT, Warszawa 1995
10. Wrangler G.: Podstawy korozji i ochrony metali. WNT, Warszawa 1985
11. Walczak M., Bienias J., Sidor-Walczak J.: Badania korozyjne aluminiowych kompozytów zbrojonych sic wykorzystywanych do produkcji tarcz hamulcowych. Autobusy, Nr6/2010
12. Instrukcja obsługi przyrządu DUALSCOPE MP40, Fischer
13. Nóż do badania przyczepności powłok metodą siatki nacięć. ELCOMETER 1542, Instrukcja użytkownika

Badania realizowane w ramach Projektu "Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym", Nr POIG.01.01.02-00-015/08-00 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (PO IG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

STRESZCZENIE

CIECINSKA Barbara. Trwałość powłok lakierniczych na elementach konstrukcji narażonych na korozję. / CIECINSKA Barbara // Wisnyk Narodowego Uniwersytetu Transportu. – K. : NTU, 2016. – № 35.

Oddziaływanie otoczenia na konstrukcje metalowe jest widoczne z uwagi na intensywność współczesnego przemysłu i rosnącą ilość szkodliwych lub chemicznie agresywnych substancji do atmosfery. Równocześnie ze szkodliwym oddziaływaniem zauważalny jest wzrost produkcji elementów metalowych, narażonych na to oddziaływanie. Specjalnego znaczenia nabiera w takiej sytuacji przygotowanie powierzchni wyrobów i zabezpieczanie ich przed narastającą korozją. W pracy przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych, przeprowadzonych w celu ustalenia wpływu symulowanego środowiska korozyjnego na trwałość wybranej powłoki lakierniczej. Ustalono, iż na trwałość powłoki ma wpływ stan powierzchni, na którą jest ona nakładana. Przyczepność powłoki poprawia się z powodu wyboru piaskowania (zamiast walcowania) i wzrostu chropowatości powierzchni. Po piaskowaniu stwierdzono również zmianę właściwości adhezyjnych – poprawie uległy warunki energetyczne powierzchni niezbędne do właściwej adhezji pomiędzy powierzchnią a warstwą lakieru. Jednocześnie zauważono, iż dostępna w handlu powłoka szybko ulega degradacji w kwaśnym środowisku. W skrajnym przypadku istnieje prawdopodobieństwo całkowitego odwarstwienia się powłoki i zniszczenia bariery ochronnej przed korozją.

РЕФЕРАТ

ЧЕЧІНСЬКА Барбара. Довговічність лакофарбового покриття на елементах конструкції, які піддаються корозії / ЧЕЧІНСЬКА Барбара // Вісник Національного транспортного університету. Серія "Технічні науки". Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2016. – Вип. 2 (35).

Вплив навколишнього середовища на металеві конструкції видно через інтенсивність розвитку

сучасної промисловості і збільшення кількості викидів шкідливих або хімічно агресивних речовин в атмосферу. Одночасно з шкідливим впливом помітно збільшення виробництва металевих деталей, які піддаються агресивним діям. Особливе значення в цій ситуації приймає підготовка поверхонь виробів і захист їх від корозії. У статті представлено результати експериментів, проведених для визначення впливу модельованого корозійного середовища на довговічність обраного лакофарбового покриття. Встановлено, що довговічність покриття залежить від стану поверхні, на якій воно нанесено. Адгезія покриття покращується за рахунок вибору шліфування (замість прокатаки) і збільшення шорсткості поверхні. Після шліфування також було встановлено зміни адгезійних властивостей - поліпшено енергетичні умови поверхні, необхідні для належної адгезії між поверхнею і шаром лаку. У той же час відзначається, що комерційно доступне покриття швидко розкладається в кислому середовищі. В крайньому випадку є ймовірність повного відшарування покриття і руйнування захисного бар'єру проти корозії.

ABSTRACT

CIECINSKA Barbara. The durability of the lacquer coatings in the structures exposed on corrosion. Visnyk National Transport University. Series “Technical sciences”. Scientific and Technical Collection. – Kyiv. National Transport University, 2016. – Issue 2 (35).

The impact of the surroundings on the metallic structures is visible because of intensity of the contemporary industry and rising amount of toxic or chemical aggressive substances to atmosphere. At the same time with the hazardous impact the growth of production of the metallic elements is noticeable. In that situation the surface pretreatment or machining and protecting against corrosion has a special meaning. In the paper the experimental research results are shown. The experiment was conducted in the goal of assessment of impact of simulated corrosive environment on the durability of chosen lacquering coatings. It can be said that on the durability of the coatings has impact the state of the surface on which this coating is putting on. The adhesion of the coatings improves because of the sand blasting (instead of rolling) use and increasing of surface roughness. After sand blasting the adhesive properties were also changed – the surface free energy went up and conditions for coatings putting on were better. At the same time they observed that the lacquer available in trade was not resistant in the acid environment. In the extreme case it was completely ruined and the part had no protection against corrosion.

AUTOR:

CIECIŃSKA Barbara, Dr inż., Politechnika Rzeszowska, Katedra Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji, Al. Powstańców Warszawy 12, tel.: +48 17 865 1448, 35-959, Rzeszów, Polska

АВТОР:

ЧЕЧІНСЬКА Барбара, доктор інженер, Жешовська Політехніка, Кафедра технології машин і інженерії продукції, Бульвар Повстанців Варшави 12, tel.: +48 17 865 1448, 35-959, Жешув, Польща

AUTHOR:

CIECINSKA Barbara, PhD., Rzeszow University of Technology, Department of Manufacturing and Production Engineering, Warsaw Insurgents Boulevard 12, tel.: +48 17 865 1448, 35-959, Rzeszow, Poland

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Посвятенко Е. К., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри виробництва, ремонту та матеріалознавства, Київ, Україна.

Бойченко С. В., доктор технічних наук, професор, Національний Авіаційний Університет, завідувач кафедри екології, Київ, Україна.

REVIEWERS:

Posvyatenko E. K., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Professor, Department of Manufacture, Repair and Materials, Kyiv, Ukraine.

Boichenko S. V. Doctor of Technical Sciences, Professor, National Aviation University, Head of the Department of Ecology, Kyiv, Ukraine.