समुद्री संक्षारण (corrosion)

(ललिता बरगी, प्रेसिला डायस, चेतन गांवकर)
राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, दोना पावला, गोवा- 403004

साल दर साल समुद्री संक्षारण की लागत इतनी बढ़ गई है कि आज उसका अनुमान सकल राष्ट्रीय उत्पाद के 4 प्रतिशत है। सामग्री, उर्जा और धन के इस अतिरिक्त बोझ को कम करने के लिए साम्रगी चयन, संरक्षण और संक्षारण नियंत्रण में प्रबुद्ध दृष्टिकोण आवश्यक है। इन दिनों समुद्री संक्षारण सबसे ज्यादा परेशानी और समस्याओं का विषय बन गया है। ण

[A]

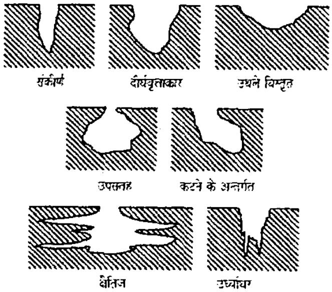
समुद्री संक्षारण, एक विद्युत रासायनिक (electro chemical) प्रकिया है। एक विशिष्ट pH स्तर पर जब धातु या मिश्र धातु समुद्र के पानी के संपर्क में आते हैं तब एक विशिष्ट विद्युत क्षमता (electric potential) का उपज होता है। धातु एक विशेष प्रकार के वातावरण में अपने उष्मागतीक (Thermodynamic) अस्थिरता की वजह से खुरच (corrode) जाते हैं। धातु के सतह पर एनोडीक (anodic) और कैथोडीक (cathodic) साइटों (site) के अस्तित्व की व्यवस्था संक्षारण में मुख्य भूमिका निभाती है। जब किसी भी धातु की सतह विद्युत अपघटक (electrolyte) के संपर्क में आती है तब विद्युत वाहक बल (emf) और छोटे संक्षारण कोशिकाओं (corrosion cell) का निर्माण होता है। इस प्रकिया को एनोडीक और कैथोडीक प्रतिकियाओं में विभाजित किया जा सकता है। कैथोड के रूप में कम प्रतिकियाशील धातु और एनोड के रूप में ज्यादा प्रतिकियाशील धातु कार्य करता है। हाइड्रोजन जब कैथोड पर विकसित होता है, उसी समय संक्षारण कोशिकाओं की ध्रुवित (Polorise) होने की प्रकिया शुरू होती है। इस स्तर पहुंचते ही एनोड पर धातु विघटन शुरू होता है। यह तब तक जारी रहता है जब तक की विद्युत वाहक बल कम न हो जाए।

समुद्री वातावरण को आम तौर पर आकमक वायुमंडलीय संक्षारण पर्यावरण माना जाता है। समुद्री जल में नमक (Nacl) के अलावा अन्य सामान्यतः भंग गैसों के घटक (dissolved gases) जीवित अवयव (cliving orgaisms) और विभिन्न अन्य साम्रगी पाई जाती है। नदियां तापमान, भंग ऑक्सीजन और प्रदूषक कुछ अन्य घटक है जो संक्षारण प्रकिया को प्रभावित करते हैं। कुछ बाहरी कारक (external forces) संक्षारण प्रकिया में हस्तक्षेप कर सकते हैं। यह बाहरी कारक संक्षारण को जारी रखने या उसमें वृद्धि लाने में सक्षम होते हैं।

समुद्री संक्षारण के मुख्य प्रकारः–

1. सामान्य संक्षारण– संक्षारण का यह रूप सबसे सामान्य है। आम तौर पर इस रूप को एक समान (uniform) संक्षारण भी कहा जाता है। यह इसलिए कि इस प्रकार का संक्षारण सभी उजागर (exposed) सतह पर एक समान रूप से होता है। [A]

2. सीनीय (localised corrosion) संक्षारण – संक्षारण का यह प्रकार आम तौर पर जटिल और अप्रत्याशित है यह इस अर्थ में की इस संक्षारण का अनुमान सामान्यतः लगाना संभव नहीं है। [B]

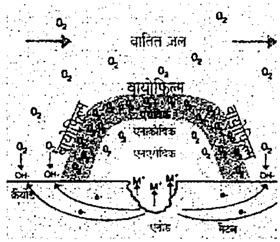


[B]

3.चयनात्मक निक्षालन (selective leaching) – इस प्रकार को डिॲलोईंग (dealloying)– भी कहा जाता है। यह संक्षारण साधारणतः मिश्र धातु में पाया जाता है। मिश्र धातु अलग–अलग धातुओं से बना होने के कारण विशिष्ट परिस्थितियों में एक धातु का घनात्मक निक्षालन हो सकता है। इसका सबसे आम उदाहरण है डिजिकीफिकेशन (Dezincification)

4. द्विधातुक संक्षारणः– इस प्रकार को गेल्वैनीक (Galvanic) उत्पन्न संक्षारण के रूप में वर्णित किया जाता है। यह संक्षारण तभी संभव है जब दो धातु या मिश्र धातु एक विद्युत अपघट्य (electrolyte) के उपस्थिति में जुड़ जाते हैं।

5. सुक्ष्म जीवाणु द्वारा संक्षारण– समुद्री जल में विभिन्न प्रकार के जीवाणु पाए जाते हैं। यह जीवाणु धातु और अन्य सामग्री जैसे लकड़ी के संक्षारण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। [C]



[C]

समुंद्री संक्षारण कैसे नियंत्रित करें?

1. पेंट (रंग) या अन्य आवरण (coating) का प्रयोग

समुद्री संक्षारण नियंत्रिण हेतु इस्तेमाल किया जाने वाला पेंट संक्षारण प्रतिरोधक होना जरूरी है। संक्षारण नियंत्रण के लिए आवरण का भी इस्तेमाल किया जाता है। आवरण का नियमित निरीक्षण सुरक्षा हेतु आवश्यक है। आवरण के विभिन्न प्रकार है जैसे कि– प्लास्टिक, मोम (waxes) ग्रीज (greases) और अन्य साम्रगी।

2. कैथोडिक संरक्षण– सामान्य तौर पर इस्पात (steel) का ज्यादा संक्षारण होता है। लेकिन जब कुछ धातु विशेषतः अल्युमिनीयम (Aluminium), मैग्नीशियम (Magnesium) और जिंक (Zinc) इस्पात में शामिल किए जाते हैं तब युग्मित (coupled) धातु का इस्पात के मुकाबले ज्यादा संक्षारण होता है। इस कारण इस्पात संक्षारण से सुरक्षित रहता है।

3. संक्षारण प्रतिरोधी पदार्थ का प्रयोग करना– कुछ धातु या मिश्र धातु संक्षारण प्रकिया के ॲनोडिक नियत्रंण में सक्षम होते हैं। संक्षारण से बचाव के लिए यह धातु या मिश्र धातु अपने सतह पर एक सुरक्षात्मक परत उत्पन्न कर सकते हैं। इनके कुछ उदाहरण हैं क्रोमियम (cromium) ॲलिमिनीयम, (Aluminium) निकल (Nickel) और स्टेनलेस स्टील (stainless steel).

संक्षारण को पूरी तरह से नियंत्रित नहीं किया जा सकता लेकिन इस समस्या को हम उपर दिए गए विधियों से कम जरूर कर सकते हैं। हमारी लगातार जांच और निगरानी इस जटिल प्रकिया को सुलझाने में मददगार साबित हो सकती है।