Cercle d'Etudes des Métaux

Ecole Nationale Supérieure des Mines
158, cours Fauriel CS 62362 - 42023 ST-ETIENNE CEDEX2
Téléphone 04 77 42 02 36 –Télécopie 04 77 42 36 10

e .mail : cemetaux@emse.fr
http://www.emse.fr/CEM

N° intra. Fr 34 302 457 130
C.C.P. Lyon 29542J038– Association Loi 1901 n° W423002372

Organisme de formation référencé Datadock

Programme de formation sur le traitement de surface des métaux

Intitulé de la formation : ***Traitement de surface des matériaux métalliques***

Compétences et public visé, pré-requis : Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études, bureaux des méthodes, services maintenance, qualité fabrication, centres techniques, centres de recherches, mécaniciens et concepteurs de machines. Ce personnel doit avoir une bonne connaissance de base des matériaux métalliques et de leurs structures en liaison avec leurs propriétés de mise en œuvre et d'usage.

Objectifs pédagogiques, durée : L'objectif de la formation est : a) d'identifier les différents types de traitements de surface ainsi que leurs applications, b) de connaitre les principaux procédés industriels de lutte contre la corrosion et l'usure des métaux pour les adapter à leur usage, c) de sélectionner les traitements les plus appropriés en fonction des sollicitations. Cette formation est assurée en six séances d'une demi-journée, soit un total de 21 heures.

Contenu et déroulement du programme : La première séance de trois heures est relative aux ***propriétés et modes de dégradation des surfaces*** (propriétés et critères fonctionnels d'une surface, différents modes de dégradation des surfaces).

La deuxième séance de quatre heures comprend deux thèmes : a) ***La préparation des surfaces*** (définition de la surface industrielle, principales opérations de préparation de surface : dégraissage, décapage, polissage ; contrôle de la propreté de surface par les moyens de contrôle courants : mouillabilité, tension superficielle, potentiel de surface, et par les techniques de laboratoire : spectroscopie vibrationnelle, SDL, ESCA). b) ***Classification des traitements de surface*** (traitements par transformation structurale, mécanique et thermique, traitements par diffusion, traitements par conversion, revêtements)

La troisième séance de trois heures est relative aux ***traitements de surface par transformation structurale***, a) transformation structurale d'origine mécanique (galetage, grenaillage de précontrainte, choc laser, attrition mécanique), b) transformation structurale d'origine thermique (trempe superficielle par induction, chalumeau oxyacétylénique, faisceau laser et faisceau d'électrons).

La quatrième séance de quatre heures comprend deux thèmes : a) ***Traitements par diffusion*** (cémentation, carbonitruration, oxydation, implantation ionique), b) ***traitements de conversion*** (par voie chimique : phosphatation, chromatation, oxalatation, techniques sol gel ; par voie électrolytique : oxydation anodique alliages Al, Ti, inox, Mg ; par voie sèche : assistance plasma, coloration inox, alliages Al et Ti).

La cinquième séance de trois heures est consacrée aux ***différentes filières de revêtements*** a) ***faible effet thermique, voie liquide*** (électrodéposition, réduction chimique), b) ***faible effet thermique, voie sèche*** (dépôts PVD, PACVD, projection à chaud), c) ***fort effet thermique, diffusion, voie sèche*** (dépôts CVD statique et dynamique), d) ***fort effet thermique, diffusion, voie liquide*** (dépôts bain de sel, métaux fondus slurry), e) ***fort effet thermique, dilution, voie sèche*** (rechargement TIG, MIG, plasma, laser).

La sixième séance de quatre heures comprend deux thèmes, a) ***Contrôle des revêtements et traitements de surface*** (contrôle analytique avec les principales techniques physiques d'analyse, contrôle topographique et géométrique : rugosité, aspect et brillance ; contrôle mécanique : dureté, contraintes résiduelles ; contrôle de l'épaisseur et de l'adhérence, contrôle de la santé interne : : essais de corrosion, détection des porosités par voie chimique ou électrochimique. b) ***Conclusion, études de cas pratiques et questions réponses*** avec les responsables de la formation.

Moyens pédagogiques techniques et d'encadrement : Une personne de l'équipe des formateurs du Cercle d'Etudes des Métaux entourée par des industriels du domaine des traitements de surface.

Modalités de suivi de l'exécution du programme et d'appréciation des résultats : Le suivi de l'exécution du programme est assuré par des feuilles d'émargement. Lors de la sixième séance de travail, il est prévu l'étude de cas concrets de recherches de solutions pour améliorer les propriétés fonctionnelles des surfaces des pièces mécaniques (résistance au frottement et à l'usure, à la corrosion, tenue à la fatigue, amélioration de l'aspect…). Cette étude de cas concrets est réalisée par un échange entre les stagiaires et les formateurs qui ont participé au stage.