

ne la surface exposée et le contact avec le fer, sont des questions de procédé et je dois donc maintenant décrire les divers procédés qui ont été employés pour appliquer le zinc à une surface métallique. Mais auparavant, je désire faire remarquer que tous les principes que je vais énumérer s'appliquent aussi bien aux sels des métaux, et cela est indubitablement une raison pour laquelle le minium et le blanc de zinc donnent une aussi bonne protection contre la corrosion.

Galvanisation à froid.

Dans les premières années du dernier siècle, le procédé du zingage électrique, connu aujourd'hui sous le nom de galvanisation à froid, ou électrogalvanisation, a été découvert pour la première fois et, jusqu'à il y a dix ans environ, le manque d'appareils convenables empêcha son application commerciale. Les articles à traiter par ce procédé sont d'abord parfaitement débarrassés de scories, de rouille et de graisse par une composition acide, un soufflage au sable, de la lessive chaude ou par tout autre moyen seul ou en combinaison; ils sont alors placés comme cathodes dans une solution d'un sel de zinc—d'habitude du sulfate de zinc—en présence d'anodes de zinc qui régénèrent la solution, tandis qu'un courant de bas voltage passe dans l'appareil et dépose du zinc sur les articles à galvaniser. De nombreux facteurs doivent être pris en considération: la composition et la température du bain, le voltage et la densité du courant, la qualité, la forme et la position des anodes et beaucoup d'autres points qui sont tous de première importance, si l'on veut que les résultats échappent à la critique et ensuite à la corrosion.

La surface des articles galvanisés électriquement est mate ou dépolie, pourvu que le travail ait été fait convenablement. Elle offre toujours des pores. Si l'opération a été mal faite, ou si les objets n'ont pas été nettoyés parfaitement avant leur traitement, les objets sont couverts de petits trous d'épingle offrant un aspect spongieux. Au-dessus d'une certaine limite d'épaisseur au-dessous de laquelle la couche de zinc n'a aucune valeur, la galvanisation électrique très bien exécutée est supérieure à la galvanisation à chaud et coûte moins cher là où une machinerie automatique peut être employée, bien qu'une couche moindre de zinc ne soit déposée que par une immersion dans un bain chaud. Cela est dû sans doute au meilleur contact entre le zinc et le fer.

Galvanisation à chaud.

Il y a 60 ans, le procédé de la galvanisation à chaud fut introduit sur une échelle commerciale. Il consiste à tremper l'article dans un bain de zinc en fusion, avec ou sans autre addition de mé-

tal, à des températures variant de 750 à 900 degrés F. Les articles doivent être d'abord nettoyés comme pour le travail électrolytique. Mais, un léger manque de perfection n'a pas des effets aussi désastreux sur la qualité du résultat. De très lourdes pièces peuvent être chauffées avant d'être trempées, de manière à ne pas refroidir le bain. La couche de zinc est cristalline ou amorphe et n'adhère pas aussi parfaitement que la couche obtenue par l'électrolyse. Des feuilles métalliques convenablement traitées ont une apparence pailletée attrayante, mais la plupart des articles ressemblent à des articles fondus et perdent l'acuité de leurs angles. Les chlorures métalliques sont employés comme fondants. Ces fondants sont destinés à enlever les sels nuisibles du fer laissés par le décapage. Mais, il s'agit de savoir si cela n'est pas un cas qui ressemble à l'introduction des lapins en Australie et si ces fondants ne sont pas la principale cause de la détérioration qui commence en dessous de la couche de zinc pour les objets galvanisés à chaud.

Galvanisation à sec.

Le dernier procédé pour l'application de la couche de zinc est le procédé à sec et je vais essayer non seulement de décrire le procédé lui-même, mais de montrer aussi comment il remplit toutes les exigences que j'ai mentionnées, comment il permet l'extension de la galvanisation à des articles qui n'ont jamais été protégés de cette manière et comment en divulguant le mystère de la nature de la poudre de zinc, il nous permet d'entrevoir de nouvelles lignes dans la métallurgie qui peuvent conduire à la découverte de quelque principe d'une grande valeur industrielle.

Le procédé de la galvanisation à sec a été primé d'une médaille d'or à l'exposition de Saint Louis, en 1904 et la médaille d'or du Président, pour 1905, a été présentée à son inventeur par la British Society of Engineers. L'inventeur, Sheppard Kowper-Coles est un des ingénieurs métallurgiques les plus éminents d'Europe; il est bien connu pour avoir introduit de nouveau, sur une échelle commerciale, le procédé de la galvanisation électrique, la régénération des électrolytes par le filtre en poudre de coke et de zinc, la production du fil de cuivre et du cuivre sous d'autres formes par l'électrolyse et d'autres inventions innombrables, ainsi que des perfectionnements ayant rapport à la déposition électrique de métaux.

Pour faire la galvanisation à sec, les articles ayant été nettoyés sont placés dans une cornue et sont couverts de zinc en poudre, appelé communément "poudre bleue"; c'est un sousproduit de la fonte du zinc dans un fourneau connu sous le nom de "fourneau belge". Il contient en général de 75 à 90 pour cent de zinc pur. On peut se procurer cette poudre de zinc

en grandes quantités, à un prix inférieur à celui du zinc du commerce et, si la demande augmente, on peut la produire en toutes quantités voulues. La poudre est ajoutée pour empêcher l'oxydation du zinc par l'air qui se trouve à l'intérieur du fourneau, au commencement de l'opération et le récipient est fermé et chauffé à une température d'environ 200 degrés au-dessous du point de fusion du zinc.

On se trouverait dans des conditions idéales si on pouvait chasser complètement l'air du fourneau. Là où les données de l'appareil justifient le contrôle exact de la consommation de la poudre de zinc, la cornue peut être remplie avec quelque gaz inerte, tel que le bioxyde de carbone fourni aux fontaines à soda dans des cylindres en acier, à un coût très bas. Toutefois, il est à craindre que si la température s'élève trop, le bioxyde de carbone n'agisse comme un oxydant sur une partie de la poussière.

En galvanisant à sec, un dépôt homogène de zinc est obtenu, variant en épaisseur suivant la durée; sa portion intérieure étant un alliage de zinc et de fer ou de zinc et de cuivre, suivant le cas. Dans le cas du cuivre, l'alliage est un véritable bronze dur. De temps à autre, on fait tourner la cornue d'une fraction de tour, pour assurer un revêtement égal là où les articles sont en grand nombre et le chauffage peut durer de quelques minutes à plusieurs heures, et deux ou plusieurs cornues peuvent être employées sur un seul fourneau.

Une surface galvanisée à sec ressemble en apparence générale à une surface galvanisée électriquement. Toutefois, cette surface est d'une couleur gris argent, plus lustrée et plus métallique et, pour cette raison, elle est plus agréable à l'oeil; la couche de zinc est distribuée avec une grande uniformité, ce qui n'est pas le cas dans la galvanisation à chaud. Tandis que dans la galvanisation à chaud la quantité de zinc allié au métal de l'article à galvaniser, est très petite et que la plus grande partie du revêtement forme une peau extérieure périssable, dans la galvanisation à sec, le revêtement est parfaitement incorporé au métal qu'il protège, formant un alliage qui à l'apparence du zinc pur, mais qui est beaucoup plus dur et plus durable. C'est en raison de cet alliage parfait que la protection fournie par la galvanisation à sec est supérieure à celle fournie par la galvanisation à chaud ou la galvanisation électrique. Le zinc ayant pénétré le fer, la vieille surface ne peut pas être recouverte par des moyens chimiques ou des moyens mécaniques.

Si une quantité excessive de zinc est déposée par le procédé à sec, la surface extérieure se compose de zinc qui est peu durci par la présence d'une faible proportion de fer et la poudre de zinc