

HISTORIQUE DE L'ETINCELAGE ...

C'est en 1770 que le savant anglais Priestley a constaté l'effet érosif des décharges électriques. C'est en faisant des recherches pour éliminer cet effet érosif sur des contacts électriques que les savants soviétiques B.R. et N.I. Lazarenko eurent l'idée d'exploiter l'effet destructeur d'une décharge électrique et de développer un procédé contrôlé d'usinage des métaux.

En 1943, ils mirent au point un procédé contrôlé d'usinage, appelé ainsi en raison du fait qu'une succession d'étincelles (décharges électriques) s'opère entre deux conducteurs de courant immergés dans un liquide diélectrique. Le principe du générateur de décharges utilisé alors, appelé Circuit Lazarenko, a été utilisé pendant longtemps dans la construction des générateurs pour machines d'étincelage. L'évolution spectaculaire de l'étincelage est due, également, à l'assuidité de beaucoup d'autres chercheurs qui ont contribué à mettre en lumière les caractéristiques fondamentales de cette méthode d'usinage et d'en tirer aujourd'hui les meilleurs profits.

PRINCIPE PHYSIQUE

La nature physique de l'enlèvement de matière au moyen de décharges électriques est un phénomène très complexe. L'usinage par étincelage se produit toujours lorsque deux électrodes sont immergées dans un fluide d'usinage. Ce dernier est toujours un diélectrique, c'est-à-dire un liquide de haute résistivité. Pour générer une étincelle entre les deux électrodes, une tension supérieure à la tension de claquage du gap (espace électrode-pièce) doit être appliquée.

Cette tension de claquage dépend :

- de la distance entre les deux électrodes,**
- du pouvoir isolant de diélectrique,**
- de l'état de pollution du gap.**

A l'endroit du plus fort champ électrique, une décharge va s'amorcer qui sera l'aboutissement d'un certain processus.

historique de l'étincelage.txt

a) Sous l'action de ce champ, des ions libres positifs et des électrons vont se trouver accélérés, acquérir de grandes vitesses et, très rapidement, constituer un canal ionisé, donc conducteur.

b) A ce stade, le courant peut circuler et l'étincelle s'établit entre les électrodes, provoquant une infinité de collisions entre les particules. Une zone de plasma se forme.

Elle atteint rapidement de très hautes températures, de l'ordre de 8000° à 12000°C,

et se développe sous l'effet de chocs toujours plus nombreux qui entraînent la fusion

locale et instantanée d'une certaine quantité de matière à la surface des deux conducteurs. Dans le même temps, une bulle de gaz due à la vaporisation des électrodes et du diélectrique se développe et sa pression s'accroît régulièrement jusqu'à devenir très importante. Au moment de l'interruption du courant, le brusque

abaissement de température provoque l'implosion de la bulle, engendrant des forces

dynamiques qui ont pour effet de projeter la matière fondue à l'extérieur du cratère.

La matière érodée se resolidifie alors dans le diélectrique sous la forme de petites sphères et elle est évacuée par ce dernier. L'érosion sur les électrodes est dissymétrique et dépend, notamment, de la polarité, de la conductibilité thermique,

de la température de fusion des matériaux, de la durée et de l'intensité des décharges.

Elle est appelée usure lorsqu'elle a lieu sur l'électrode. En choisissant les matériaux

d'électrodes appropriés et en influençant la décharge en variant sa durée, son intensité et sa polarité, on peut arriver à une dissymétrie importante :

par exemple, obtenir 99,5% d'érosion sur la pièce et 0,5% sur l'électrode outil.

L'électro érosion par fil utilise ce principe, ou l'électrode est un fil, connecté a un pole,

et la pièce a usiner connectée a l'autre pole. Pour compenser l'usure pendant l'usinage

sur l'électrode, le fil est en déroulement continu entre deux guides. Le tout est piloté par

une commande numérique permettant a la table des déplacements du fil selon

historique de l'étincelage.txt

**des
formes programmées plus ou moins complexes suivant des axes X et Y.
Cette même commande numérique pilote également les déplacements
programmés
du guide fil supérieur suivant les axes U et V permettant l'usinage des formes
inclinées
ou en dépouille.**