

BIOFOULING (BIOINCUSTACIÓN)

Aspectos clave para estudiar

El biofouling o bioincrustación se refiere al crecimiento y acumulación de organismos vivos, como algas, bacterias, moluscos y otros microorganismos, en superficies sumergidas. Este fenómeno puede afectar materiales y estructuras, llevando a problemas como la corrosión y la pérdida de eficiencia. Es importante que se revisen los siguientes términos:

- **Organismos causantes de Biofouling**

Diferentes organismos pueden causar biofouling, incluyendo algas, mejillones, percebes, bacterias y otros microorganismos marinos. La composición biológica puede variar según la ubicación y las condiciones del entorno.

- **Factores que afectan el Biofouling**

Factores como la temperatura del agua, la salinidad, la exposición a la luz solar y la composición química de las superficies influyen en la tasa y tipo de biofouling. Las áreas con corrientes fuertes pueden experimentar menos biofouling.

- **Efectos en materiales y estructuras**

El biofouling puede tener varios efectos negativos, incluyendo la corrosión acelerada, el aumento de la resistencia hidrodinámica, la obstrucción de conductos y la pérdida de eficiencia en sistemas marinos.

- **Métodos de prevención y control**

Métodos para prevenir y controlar el biofouling incluyen el uso de recubrimientos antiincrustantes, sistemas de ultrasonido, tratamientos químicos, y el diseño de estructuras que minimicen la adhesión de organismos.

- **Normativas y estándares**

En industrias como la naval y la energía, existen normativas y estándares que regulan la gestión del biofouling para garantizar la eficiencia y seguridad de las estructuras y equipos marinos. Varios estándares y directrices están relacionados con el biofouling, especialmente en la industria marítima.

La Organización Marítima Internacional (IMO) ha establecido pautas para abordar la transferencia de especies acuáticas invasoras por parte de los buques. Las Directrices de Biofouling de la IMO 2023 representan un paso significativo en este sentido, con el objetivo de minimizar la transferencia de organismos a través del biofouling en los cascos de los buques. Estas directrices son voluntarias y son una revisión de las Directrices de 2011 para el control y manejo del biofouling de los buques.

BIMCO, una asociación naviera, también desempeña un papel en los estándares de biofouling. La Dra. Bev Mackenzie informa sobre la revisión de las directrices de la IMO sobre biofouling acordadas durante la 10ª reunión del subcomité de la IMO.

Es importante destacar que estos estándares y directrices son cruciales para gestionar y controlar el biofouling y prevenir la propagación de especies invasoras a través de las actividades marítimas.

- **Aplicaciones en industrias**

El biofouling es un desafío en industrias como la naval, la energía, la acuicultura y la investigación marina, donde las estructuras están constantemente expuestas al entorno marino.

- **Importancia en el diseño**

Considerar el biofouling en el diseño es esencial para prolongar la vida útil de las estructuras y reducir costos de mantenimiento. Esto implica la selección de materiales y la implementación de estrategias de prevención específicas.

- **Desafíos y avances tecnológicos**

Los desafíos en la gestión del biofouling han impulsado la investigación hacia nuevos recubrimientos, tecnologías de monitoreo remoto y enfoques ecológicamente sostenibles para minimizar el impacto ambiental.

- **Ecuación de colisión de Schroeder:**

La ecuación de colisión de Schroeder se utiliza para predecir la tasa de colisión de partículas suspendidas en un fluido con una superficie sólida. En el contexto del biofouling, esto puede aplicarse a la tasa de colisión de microorganismos con una superficie sumergida. La ecuación general es:

$$Rc = \frac{4}{3} \cdot v \cdot \frac{C}{d}$$

donde:

- Rc = es la tasa de colisión.
- v = es la velocidad del fluido.
- C = es la concentración de organismos.
- d = es el diámetro efectivo de las partículas.

Referencias:

Stein, K. J. (2019). Experimental analysis on the combined effects of corrosion and fatigue in reinforced concrete beams. ACI Materials Journal, 116(5), 79-89.

Milone, A. (2022). A Simplified Approach for the Corrosion Fatigue. Journal of Corrosion Science and Engineering, 2(1), 45-58.

Lachowicz, M. B. (2021). Influence of Corrosion on Fatigue of the Fastening Bolts. International Journal of Fatigue, 144, 106166