
La utilización de la biotecnología en el desengrase de metales

"DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL"
I N R S

Los disolventes orgánicos, a menudo peligrosos, utilizados en operaciones de desengrase pueden ser **sustituídos** por tecnologías que aplican microorganismos asociados a tensoactivos en solución acuosa. Estas fuentes de biodegradación de grasas se están desarrollando progresivamente en el sector de desengrase de metales.

El procedimiento explota las **capacidades naturales** de ciertos microorganismos para degradar las grasas y aceites para satisfacer sus necesidades energéticas y de crecimiento. En la práctica, se disponen las bacterias en suspensión en una solución acuosa de tensoactivo contenida en un depósito-fuente.

Durante la operación, la mezcla bacterias-tensoactivo es aspirada a través de un tubo que termina en un cepillo o brocha. El tensoactivo pone en suspensión las grasas cuando se produce el cepillado o rascado de la pieza tratada. La grasa en suspensión cae en la cuba donde progresivamente es degradada por la acción del microorganismo. Efectivamente, en la célula bacteriana se desarrollan numerosas reacciones químicas que permiten la vida y la multiplicación de los microorganismos en cuestión.

Las bacterias utilizadas en la degradación de los contaminantes están aisladas del medio ambiente. La primera etapa consiste en

tomar las bacterias dirigiéndolas a un medio contaminado en el que se pretende eliminar el contaminante. Al entrar en este medio los microorganismos actúan nutriéndose del contaminante. En esta labor se trata de seleccionar las mejores cepas bacterianas adaptadas a las concentraciones del contaminante.

En el desarrollo de estas tecnologías cabe preguntarse sobre los **riesgos** existentes. La reglamentación en vigor relativa a la comercialización de microorganismos se refiere únicamente a los productos fitofarmacéuticos. No existe norma europea sobre el etiquetado correspondiente a la comercialización de microorganismos para una aplicación industrial. Por ello, no existe obligación alguna de efectuar **estudios toxicológicos** sobre este género de producto. En su defecto, es posible realizar una evaluación de los riesgos biológicos analizando la **literatura científica**. La misma no refleja, actualmente, la exposición real, pero trata de las enfermedades observadas, en general entre personas situadas en condiciones de exposición específicas en medios sanitarios.

Para la **evaluación del riesgo**, los fabricantes de las fuentes de biodegradación deben de suministrar la **composición** exacta de sus productos, precisando las denominaciones de género y especie de cada cepa bacteriana. Según las composiciones ofrecidas por los fabricantes, ninguna fuente utiliza agentes

biológicos de los grupos de riesgo infeccioso 2, 3 y 4. Sin embargo, un organismo que no se encuentra en estos grupos puede eventualmente ser causa de intoxicación o de alergia. En efecto, un estudio bibliográfico ha mostrado que ciertas fuentes usan cepas que, ingeridas en fuertes concentraciones (10^5 a 10^9 bacterias/g), pueden inducir intoxicaciones alimentarias entre personas sanas. Otros gérmenes, presentes en ciertas composiciones, pueden ser perniciosos en caso de exposiciones masivas de las vías respiratorias o cutáneo-mucosas.

Existe un riesgo, por otra parte, de contaminación de la fuente por **otras bacterias**. La concentración bacteriana alcanzada en la fuente depende del tipo de piezas limpiadas y de la frecuencia de utilización de esta fuente. La conquista del medio se efectúa por el microorganismo mejor adaptado. Teóricamente, para que una fuente pueda ser contaminada por un microorganismo **no esperado** del medio ambiente, patógeno para el hombre, será preciso que el mismo pueda degradar los agentes y las grasas, resistir al tensoactivo y estar mejor adaptado que las bacterias de la fuente que ya han colonizado al medio. Sin responder a estos parámetros, un microorganismo exterior no se impondrá a las bacterias presentes.

La exposición de los operarios se produce al cepillar enérgicamente las piezas sostenidas con la mano, en presencia de la solución de tensoactivo y de las bacterias. En estas condiciones, pueden estar expuestos a contactos cutáneos, a proyecciones sobre la piel, los ojos y la boca, y a los contactos mano-boca.

En base a los resultados de la evaluación de riesgos, se recomienda al personal que adopte las medidas preventivas fundamentales

siguientes:

1 - La utilización de guantes, gafas y prendas de trabajo que cubran todo el cuerpo.

2 - El respeto escrupuloso de las medidas de higiene consistentes en no beber, comer ni fumar en el puesto de trabajo, y en lavarse las manos después de cada intervención.

Estas fuentes bacterianas están introduciéndose en las empresas como solución de sustitución de los disolventes que presentan características dañinas para la salud y el medio ambiente. El personal que conoce los riesgos de los disolventes las adopta con facilidad al comprobar que son igualmente eficaces. Sin embargo, es importante que los operarios respeten rigurosamente las reglas de mantenimiento y utilización señaladas por el fabricante.

Por otra parte, deben cumplirse los procedimientos de eliminación de residuos. Además, esta nueva tecnología necesita todavía algunas mejoras por parte de los fabricantes, en los puntos siguientes:

1 - La ergonomía durante el vaciado.

2 - La evaluación de los riesgos biológicos de las cepas bacterianas utilizadas.

3 - El seguimiento de la flora bacteriana de origen.

4 - El estudio de la contaminación por gérmenes exteriores patógenos.

Conchuyendo, cabe decir que las biotecnologías, si se desarrollan y emplean correctamente, tienen buenas perspectivas de aplicación en el entorno industrial.

