

# Abrasive-Impregnated Sponge as a Blasting Medium

By Norman Hart, HARTechnics Ltd., Great Yarmouth, UK

One of the main problems of using conventional blasting media is the high level of dust created. This can lead to an "unfriendly" working environment and very low visibility for the operator as well as the need for very tight control of containment to prevent dust from escaping and harming machinery and other workers.

One solution to reduce the effect of these problems is to use an abrasive encapsulated in urethane sponge granules.

This is a relatively new process, brought about by increasing demands to reduce dust levels and to increase public and worker safety. Additionally, it provides a surface preparation system that can meet the demands of paint manufacturers' profile specifications.

## Available Alternatives

Dry blasting with conventional abrasives is very efficient, fast, and cost-effective, in most instances. As noted, it does have drawbacks, which can reduce its effectiveness or prohibit its use in

certain circumstances, such as in very close proximity to machinery, the general public, or other workers.

Water blasting at high or ultra-high pressures can be a very effective way to resolve some of these problems, but it also has drawbacks. Water runoff and spray may be totally unacceptable, especially inside sensitive areas. In addition, the runoff may contain pollutants that must be collected and disposed of in accordance with hazardous waste requirements. Also, blasting with water alone will not provide a profile on steel.

Chemical cleaning can be environmentally unfriendly, slow, and, in some cases, hazardous.

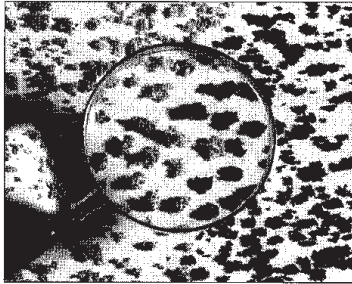
Various mechanical hand and power tools have

been used for many years. However, they are not as fast and efficient as blast cleaning methods nor do they provide the surface profile required by many modern coating systems.

Finally, novel or unconventional methods such as cryogenic cleaning can also present problems, such as high noise levels during operation.

## Abrasive-Impregnated Sponge

Urethane sponge granules can contain a range of different abrasive particles, such as steel grit, alu-



Various types of abrasive-impregnated sponge media  
(Photo courtesy of Sponge-Jet, Inc.)

minium oxide, or plastic chips. Details of the impregnating process are proprietary, but it is clear that the sponge and abrasive are mixed together, chemically bonded to each other, and allowed to set prior to being sized into the working particles.

The sponge particles then are fed into a pressure hopper and fired at high velocity toward the surface to be cleaned—similar to conventional blast cleaning. However, sponge granules react

differently than other abrasive media when they hit the target. The abrasive particle within the sponge abrades the old coating or rust from the surface, drawing the residue onto the sponge.

As a result of the very low rebound velocity of the sponge and its capacity for capturing the product being removed, dust and other particles in free suspension are dramatically reduced in the work area. This allows blasting to be done in the vicinity of other workers, sensitive machinery, etc.

Following are some advantages of this method of surface preparation.

- It offers a significant reduction in airborne particulate dust. In addition, because of low dust levels, containment requirements are reduced.

Una solución para reducir los efectos de estos problemas, es utilizar abrasivos encapsulados en gránulos de esponjas de uretano. Este proceso, relativamente nuevo, fue creado gracias a la creciente exigencia de reducir los niveles de polvo residual y de aumentar la seguridad del público y los trabajadores. Adicionalmente, proporciona un sistema de preparación de superficies capaz de satisfacer las exigencias de las especificaciones de perfil de anclaje de los fabricantes de pintura.

## Alternativas Disponibles

Las ráfagas secas con abrasivos convencionales son muy eficientes, rápidas y rentables, en la mayoría de los casos. Como se demostró, también tienen muchas desventajas, que pueden reducir su efectividad o prohibir su uso en determinadas circunstancias, tales como su utilización cerca de maquinarias delicadas, del público en general o de otros trabajadores.

Las ráfagas de agua a altas presiones pueden ser medios muy efectivos para resolver algunos de estos problemas, pero también conlleva a otras preocupaciones. El derramamiento y aspersion de agua puede ser completamente inaceptable, especialmente en áreas vulnerables. Además, los derramamientos pueden contener contaminantes que deben ser recogidos y desechados según los reglamentos de desechos tóxicos. También, las ráfagas de agua, por sí solas, no pueden proporcionar un perfil de anclaje en el acero. La limpieza química puede ser peligrosa para medio ambiente, lenta y, en algunos casos, peligrosa.

Durante muchos años, se han utilizado herramientas mecánicas, manuales y eléctricas para estos efectos. Sin embargo, no son tan rápidas ni eficientes como los sistemas de ráfagas, ni proporcionan el perfil de anclaje requerido por muchos sistemas modernos de recubrimientos.

Por último, los métodos nuevos o no convencionales, tales como la limpieza criogénica, pueden también presentar problemas como los altos niveles de ruido durante las operaciones.

## Esponjas Impregnadas con Abrasivos

Los gránulos de las esponjas de uretano pueden contener una amplia gama de partículas abrasivas como grit de acero, óxido de aluminio o plástico. Los detalles del proceso de impregnación son propiedad del fabricante, pero es claro que las esponjas se mezclan con abrasivos, se unen químicamente, y se les permite asentarse antes de convertirlos en los gránulos del producto final.

Las partículas de la esponjas son alimentadas en una tolva a presión y disparadas a altas velocidades sobre la superficie a ser limpiada, un método similar a la limpieza de ráfagas convencionales. Sin embargo, los gránulos de esponjas reaccionan de un modo diferente a los abrasivos convencionales cuando impactan la superficie. Las partículas abrasivas, que se encuentran dentro de la esponja, erosionan los recubrimientos viejos u oxidados de la superficie, absorbiendo los residuos dentro de la esponja.

Como resultado de la velocidad de bajo rebote y su capacidad de capturar los productos removidos, el polvo y otras partículas de suspensión libre se reducen drásticamente en el área de trabajo. Esto permite que las ráfagas se apliquen en las adyacencias otros trabajadores, maquinarias delicadas, etc.

A continuación, enumeraremos algunas de las ventajas de este método de preparación de superficie.

- Ofrece una reducción significativa del polvo residual. Además, gracias a ello, se reducen los requerimientos de contención.
- El sistema opera de una forma completamente seca. Esto puede ser una ventaja, dependiendo del lugar de trabajo, pues puede ser difícil contener y desechar el agua contaminada en las operaciones de ráfagas de agua.
- Las esponjas utilizadas pueden ser desechadas de manera segura y económica, por medio de la incineración, en condiciones controladas, en lugar de botarlas en un vertedero de basura.

Este artículo ha sido traducido de un texto en inglés. Se realizaron todos los esfuerzos para mantener esta traducción apegada al original, de caso contrario, Sponge-Jet Inc. No se responsabiliza por cualquier error de traducción.

## Esponjas Impregnadas con Abrasivos como Material de Ráfaga

De Norman Hart, HARTechnics, Ltd. Great Yarmouth, Reino Unido

Uno de los principales problemas de la utilización de materiales de ráfagas convencionales son los niveles de polvo residual que éstos pueden crear. Esto puede llevar a un ambiente de trabajo hostil y a una baja visibilidad del operador, así como a la necesidad de sistemas de contención muy rígidos, para prevenir que el polvo afecte las maquinarias y a otros trabajadores.

- The system operates completely dry. This can be an advantage, depending on where the work is being done, because it can be difficult sometimes to contain and dispose of contaminated water from wet blasting operations.
- Used sponge can be disposed safely and economically by incineration under controlled conditions rather than being deposited in a landfill.
- Operating pressures from 1–5.5 bar, depending on the work task, are feasible. Such low operating pressures mean low noise levels.
- The method is very controllable, allowing it to be used for selective coating removal or heavy profiling of a substrate.

In addition, based on his experience as a contractor, the author has found that sponge particles can be recycled up to 10 times, depending on the substrate being cleaned, that it can be recovered much more quickly than grit, and that it can clean up to four times faster than hand tools.

Disadvantages are that blasting with sponge can be slower—up to 30–35% slower, in the author's experience—and more expensive than blasting with conventional abrasive materials. Also, to be economical, the sponge must be recycled, which means there must always be a containment system in place for this type of operation.

#### Media Types

- Urethane sponge can be impregnated with various types of abrasive for different applications.
- Steel grit can be used to remove elastomeric or extremely thick coating systems, mill scale, and heavy corrosion products. Cleaning rates vary from 2–6 m<sup>2</sup>/h on flat steel plates. It is capable of producing an 85-micron profile.
- Aluminium oxide can be used to remove normal paint and corrosion. Cleaning rates also range from 2–6 m<sup>2</sup>/h on flat steel plates. This abrasive is capable of producing a profile of 50–75 microns. In addition, sponge impregnated with a very fine grade of aluminium oxide, originally developed for use in the aerospace industry, has proven to be quite effective at removing coatings from aluminium or composite materials. It provides a very fine profile. Cleaning rates depend on its use.
- Stauroilite can be used to remove selective coatings, light corrosion, graffiti, grime, and pollution products. Cleaning rates vary depending on its use.

*Continued on page 63*

*Continued from page 44*

A 40-micron profile is achievable on flat steel plates.

- Plastic chips can be used for tasks such as removal of coatings on delicate substrates in aerospace or military equipment and in historic restoration projects. Cleaning rates depend on its use. No profile is produced.

In addition, sponge particles without any added abrasive can be used for cleaning food processing and industrial machinery, for radioactive decontamination, for removal of graffiti, smoke damage, etc. Cleaning rates vary from 4–20 m<sup>2</sup>/h. No profile is produced.

#### Blasting Equipment and Process

While the goal in using sponge for blast cleaning is the same as conventional media, the method of operation is slightly different.

Compared to conventional abrasive blasting, in which the minimum air pressure is usually 7 bar, pressures used with sponge blasting equipment for removal of normal coatings are not higher than 5.5 bar. Normally, even less pressure is used. For instance, pressures for the removal of graffiti are in the order of 3–4 bar. To remove coatings from aircraft, pressures as low as 1–1.5 bar are used. However, high air volume is required—normally 6 m<sup>3</sup>/min (at 5.5 bar) of clean, dry air when using a 9 mm nozzle. A larger compressor is needed for a 12 mm nozzle and to run extra equipment such as a separation sifter for recovered media.

Blast cleaning with sponge media requires a blast pot that can control media flow and air pressure. The media must be agitated and fed into the blast hose. This is achieved by a mechanical auger drive, rotating feed unit, and an air jet stirrer. A conventional blast hose and deadman control can be used.

After each use, the media is collected by shovelling or vacuuming. Since it is lightweight and easy to handle, clean-up can be fast. Since the sponge media is dry, painters can begin work immediately. Used media is put through a mechanical sifter or sieve to separate and remove paint, rust, and other debris from the sponge granules. The sifter is air-driven from the compressor. The media is then recycled.

The particle size of sponge media is designed to be most effective after it has been recycled several

baja, pueden ser más recogidas más rápidamente que el grit, y pueden limpiarse hasta cuatro veces más rápido que las herramientas manuales.

Una de las desventajas de las ráfagas de esponja es que el proceso puede ser más lento (entre un 30 y 35% más lento, según la experiencia del autor) y mucho más costoso que las ráfagas con abrasivos convencionales. También, para que sean económicas, las esponjas deben ser recicladas, por lo que siempre debe haber un sistema de contención, para este tipo de operación.

#### Tipos de esponja

Las esponjas de uretano pueden ser impregnadas con diferentes tipos de abrasivos, para sus diversas aplicaciones.

- El grit de acero se puede utilizar para remover sistemas de recubrimientos de elastómero o extremadamente gruesos, escamas de pintura y productos de fuerte corrosión. Las tasas de producción varían entre 2 y 6 metros cuadrados por hora, sobre placas de acero planas. Es capaz de producir un perfil de anclaje de 85 micrones.
- El óxido de aluminio puede utilizarse para eliminar pintura y corrosión normal. Las tasas de producción varían de entre 2 y 6 metros cuadrados por hora. Es capaz de producir un perfil de anclaje de entre 50 y 70 micrones. Además, esponjas impregnadas con un grado muy fino de óxido de aluminio, desarrolladas inicialmente para su utilización en la industria aeroespacial, han demostrado ser muy efectivas para remover recubrimientos de aluminio o materiales compuestos. Esto permite lograr un perfil muy fino. Las tasas de producción dependen de su uso.
- El stauroilite puede utilizarse para eliminar selectivamente recubrimientos, corrosión ligera, graffiti, sucio y productos contaminantes. Las tasas de producción dependen del uso. Puede alcanzarse un perfil de anclaje de hasta 40 micrones sobre placas planas de acero.
- Los abrasivos con plástico pueden utilizarse para tareas como la eliminación de recubrimientos sobre sustratos delicados en equipos aeroespaciales o militares y en proyectos de restauración histórica. Las tasas de producción dependen de su uso. No se produce un perfil de anclaje.

Adicionalmente, las partículas de las esponjas sin abrasivos pueden ser utilizadas para limpiar maquinaria industrial y de procesamiento de alimentos, descontaminación radioactiva, limpieza de graffiti, daños causados por humo, etc. Las tasas de producción varían de 4 a 20 metros cuadrados por hora. No se produce ningún perfil de anclaje.

#### Equipos y Procedimientos de Aplicación de Ráfagas

Mientras que el objetivo al limpiar con ráfagas de esponja es el mismo que el de los métodos convencionales, el procedimiento es ligeramente diferente. Comparado a los medios de ráfagas abrasivas tradicionales, en los cuales, la presión de aire mínima es, generalmente, de 7 bar., la presión utilizada en equipos de ráfagas de esponja para eliminar recubrimientos normales no son mayores a los 5.5 bar. Generalmente se utiliza incluso menos presión. Por ejemplo, la presión para eliminar graffiti esta en el orden de los 3 a 4 bar. Para remover recubrimientos de aviones se pueden utilizar presiones tan bajas como 1 a 1.5 bar. Sin embargo, se requiere un gran volumen de aire, generalmente, por el orden de 6 mts<sup>3</sup>/min. (a 5.5 bar.) de aire limpio y seco, cuando se utiliza una boquilla de 9mm. Se necesita un compresor más grande para una boquilla de 12mm y, para que funcione, se necesitan equipos adicionales, tales como un clasificador de separación para esponjas reutilizables.

La limpieza con ráfagas de esponja requiere de una tolva que pueda controlar el flujo de material y la presión de aire. El material se agita y alimenta en la manguera de ráfaga. Esto se hace con un taladro mecánico, un alimentador rotatorio, y un removedor de aire. También se pueden utilizar una manguera convencional de ráfaga y un control tipo gatillo.

Después de cada uso, el material se recoge con palas o aspirándolo. Gracias a su liviano peso, y a que es fácil de manejar, la limpieza es rápida. Las esponjas son secas, y por ello, el trabajo de pintura puede comenzarse inmediatamente. El material utilizado se coloca en un clasificador mecánico para

- La presión de la operación, de entre 1 y 1.5 bar., dependiendo de la tarea a realizar, son factibles. Presiones bajas de presión, significan bajos niveles de ruido.
- El método es fácilmente controlable y permite que se utilice para la eliminación selectiva de recubrimientos o perfiles fuertes de un sustrato.

Adicionalmente, basado en la experiencia del contratista, el autor ha encontrado que las partículas de esponjas pueden ser recicladas hasta 10 veces, dependiendo del sustrato sobre el que se tra

negative air pressure and dust handling can be reduced. This, in turn, has a positive effect on the cost of equipment. However, normal health and safety regulations and precautions still apply when dealing with removal and disposal of lead-based paints.

#### Containment

Since sponge granules are larger than conventional abrasive particles, they pose less risk of infiltration of machinery being cleaned and they are easy to contain. In addition, rebound of sponge from a surface during blasting is generally no more than 3-3.5 m. Finally, because of their size and light weight, clean-up of sponge granules is relatively easy.

#### Example of Sponge Cleaning

During construction of a new power station, a major problem was encountered with paint layers disbonding from the structural steelwork or from each other. Depending on the degree of disbonding, it became necessary to remove either the entire coating back to bare metal or the topcoating that was not adhering properly to the underlying layers.

Due to the time limits set by the builders and the need to perform the coating removal without affecting other construction work in the area or contaminating already installed equipment, sponge impregnated with two types of abrasive was used: aluminium oxide for total coating removal and staurolite for selective removal of peeling topcoat material.

The job required the use of four complete blasting units for part of the project and a team of 18

operators working around the clock. While most of the work was done from scaffolding, some of it was carried out from cherry pickers. This allowed for fast access to the roof area steelwork, eliminating the need for scaffolding there. The repainting crew followed, also working from cherry pickers, which enabled the project to proceed quickly.

At one point, four blast pots were in operation in one relatively small building at the same time with only simple sheeting to contain the sponge particles. However, no contamination of surrounding areas or disruption of other work occurred.

This is just one example. According to one manufacturer of sponge for blast cleaning, it also has been used on various projects to remove graffiti, smoke, and soot; oil, mill scale, rust, and other contaminants; and paint, including lead based paint. Among the types of surfaces and environments in which sponge cleaning has been used are ship bilges, galvanised steel, aluminium tracks, concrete floors and ceilings, tank car linings, submarine hulls, paper manufacturing equipment, boiler heat exchanger tubing, and pipes and welds.

#### Conclusion

Blasting with impregnated sponge is not a replacement for other types of blast cleaning, chemical cleaning, or mechanical cleaning methods. Rather, it is one more option in the surface preparation arsenal. It allows for jobs to be done safely for both workers and the environment, and it provides for efficiency in cleaning with relatively low levels of dust and easy clean up.

## Contención

Gracias a que los gránulos de la esponja son más grandes que las partículas de los abrasivos convencionales, el riesgo de infiltración en la maquinaria es menor y son más fáciles de contener. Adicionalmente, el rebote de las esponjas que impactan la superficie no supera, por lo general, los 3 a 3.5mts, aún en el momento de aplicación de la ráfaga. Por último, debido a su tamaño y peso, la limpieza de los gránulos de esponja, es relativamente fácil.

## Ejemplos de limpieza con ráfagas de esponja

Durante la construcción de una planta de poder, se presentó un gran problema con las capas de pintura que se estaban desprendiendo del acero estructural o de otras capas de pintura. Dependiendo del grado de deterioro, fue necesario eliminar bien todo el recubrimiento hasta dejar el metal limpio, o bien los recubrimientos superiores que no estaban firmemente adheridos a las capas primarias.

Debido a las limitaciones de tiempo estipuladas por los constructores, la necesidad de realizar una eliminación de recubrimiento sin afectar los otros trabajos de construcción y de no contaminar los equipos que ya habían sido instalados, se utilizaron esponjas impregnadas con dos tipos de abrasivos diferentes: una con óxido de aluminio, para la eliminación total del recubrimiento y otra con staurolite, para la eliminación selectiva de capas de recubrimientos.

Este trabajo exigió el uso de cuatro unidades de ráfagas completas, para parte del proyecto, y un equipo de 18 operadores trabajando a contrarreloj. Mientras que la mayor parte del trabajo fue realizada desde andamios, también se utilizaron gruas. Esto permitió el rápido acceso al área del techo de la estructura de acero, eliminando la necesidad de utilizar andamios. El equipo encargado de aplicar la pintura, vendría posteriormente, también para trabajar desde las gruas, gracias a lo cual, el se procedió con rapidez.

En cierto momento, cuatro tolvas se encontraban operando simultáneamente en un edificio relativamente pequeño, con la tarea exclusiva de contener las partículas de esponjas. Sin embargo, no ocurrió contaminación de áreas adyacentes ni interrupción de las otras labores.

Esto es sólo un ejemplo. Según los fabricantes de esponjas abrasivas, también se ha utilizado en diversos proyectos para eliminar graffiti, manchas de humo, hollín; grasas, escamas de pintura, óxido y otros contaminantes; así como pintura, incluyendo algunas a base de plomo. Entre los tipos de superficie y ambiente en los que se han utilizado las esponjas abrasivas se encuentran pantoques de barcos, acero galvanizado, pistas de aluminio, pisos y techos de concreto, recubrimiento de tanqueros, cascos de submarinos, equipos de fabricación de papel, entubado de intercambiadores de calor, entubados y soldaduras.

## Conclusión

Aplicar ráfagas con esponjas impregnadas no es un sustituto para otros métodos de limpieza de ráfaga, química o mecánica. Es más bien, una opción en el arsenal de la preparación de superficie. Permite que el trabajo se haga de manera segura, tanto para los trabajadores como para el ambiente, y proporciona eficiencia en la limpieza, con niveles relativamente bajos de polvo residual y la posibilidad de una limpieza rápida.

separar la pintura removida, el óxido y otros desechos de las esponjas reutilizables. El clasificador operado con aire del compresor. Luego, el material se recicla.

El tamaño de las partículas de las esponjas está diseñado para ser más efectivo después de varios usos. Buena parte del aire negativo y el manejo del polvo pueden reducirse. Esto tiene un efecto positivo en el costo de los equipos. Sin embargo, deben seguirse los reglamentos y precauciones de seguridad y salud normales cuando se remueve y desecha pintura a base de plomo.