

PANEL SANDWICH ABIERTO PARA AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PAREDES Y TECHOS

REFERENCIA PACS: 43.55.Ti

Nombres de los autores: Castro, Carlos; Deblander, Jean-Philippe; Misprouve, Henri
Institución: Dow Chemical Ibérica, S.A.
Dirección: c/Cerro del Castañar 72 B-5ª
Población: 28034 MADRID
País: España
Tel: 91 740 77 44
Fax: 91 740 77 80
E-Mail: ccastro@dow.com

ABSTRACT

In 1999, Dow has launched a breakthrough *sound insulation system* in the building industry. This system, developed with IMMOTUS*, a new polymeric foam from Dow, provides a unique answer to the critical issue of efficient sound insulation improvement with minimal space loss in dwellings and other building families.

IMMOTUS* R+ is a plasterboard laminate made of a 20 mm foam board and a gypsumboard of 12.5 mm. When attached to a wall according to the *system* principle, a ceiling or a roof, this *sound insulation system* considerably reduces the airborne and impact noise transmissions.

First in France and in the United Kingdom, then in other regions of the globe, a vast amount of data has been collected through Dow Laboratory experiments, Acoustic Institutes testing sessions and along successful commercial projects.

During the course of this presentation, the originating concept and the main applications for this light weight, high performance system will be described. Both the IMMOTUS* foam material and intricately associated systems properties will be reviewed. Acoustical behaviour prediction and several configurations of full scale experiments will be discussed.

* Trademark - The Dow Chemical Company

RESUMEN

En 1999, Dow lanzó un novedoso *sistema de aislamiento acústico* para la industria de la construcción. El sistema, basado en IMMOTUS*, espuma polimérica de reciente desarrollo por Dow, proporciona una respuesta única a la cuestión crítica de mejorar la eficiencia del aislamiento acústico con una pérdida mínima de espacio en viviendas y otras tipologías edificatorias.

IMMOTUS R+ es un panel sandwich abierto hecho de 20 mm de espuma y un yeso laminar de 12.5 mm. Instalado sobre la pared o el techo soporte, de acuerdo con los principios del *sistema*, reduce considerablemente las transmisiones de ruido aéreo y de impacto.

Hay ya mucha información disponible a partir de la experiencia recogida en laboratorios propios de Dow y laboratorios de diversos Institutos de Acústica y, en particular, de los proyectos en que se ha aplicado con éxito, empezando por Francia y Reino Unido.

Durante el desarrollo de esta presentación se describen el concepto original y las principales aplicaciones de este sistema ligero y de altas prestaciones. Además se hace un repaso tanto del material espumado IMMOTUS* como de las propiedades de los sistemas intrínsecamente asociados. Finalmente se analiza la predicción del comportamiento acústico y varias configuraciones de experimentos a escala real.

* Marca Registrada - The Dow Chemical Company

REDUCIR LA TRANSMISIÓN DE RUIDO EN LOS EDIFICIOS

En tiempos recientes las diversas normativas europeas sobre acústica en edificación, y particularmente la residencial, han ido planteando exigencias cada vez mayores en cuanto a la protección de la privacidad en un asunto tan crítico como el ruido.

A la vez, el parque de viviendas construidas en los últimos 80 años presenta graves carencias en este sentido, como resultado de una construcción aligerada progresivamente y una superabundancia de vivienda colectiva en bloque de reducidas dimensiones. Esto es especialmente aplicable en España a la gran cantidad de viviendas *sociales* construidas entre los años 50 y 70 del siglo pasado.

La investigación y desarrollo llevados a cabo por Dow se proponen como objetivo un sistema que permita una notable mejora de las prestaciones acústicas, afectando lo mínimo posible a la superficie útil de unas viviendas que, en la mayoría de los casos, son *mínimas*.

El sistema está basado en una optimización del principio bien conocido masa-resorte-masa, y se caracteriza por el empleo de un yeso laminar trasdosado de una espuma polimérica de propiedades altamente absorbentes del sonido, instalado el conjunto a la pared o techo mediante una perfilera especial, ocupando un espesor total de menos de 5 cm.

EL PRINCIPIO "QUIETWALL" (EFECTO DE RESORTE)

Desarrollo Teórico

Como es bien sabido el colchón elástico formado por el muelle o resorte en un sistema masa-resorte-masa presenta una frecuencia de resonancia que puede determinar un mínimo muy marcado en el aislamiento acústico proporcionado.

Aunque en principio el material adecuado debería tener la menor rigidez posible, se han podido obtener unas prestaciones elevadas incluso con espumas rígidas de poliestireno extruido (XPS) con estructura de célula cerrada.

El método ha partido de aplicar la teoría de vigas a paneles sandwich con diversas geometrías (*figura 1*). Dichos paneles se han podido caracterizar mediante una configuración de módulo de elasticidad doble, lo que permite una muy baja tensión dinámica, sin perder por ello la necesaria resistencia a compresión.

La teoría comprende mayormente el estudio y validación de un sistema de doble serie de resortes en serie y en paralelo cuyo comportamiento se modeliza y permite predecir la posición de la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte-masa.

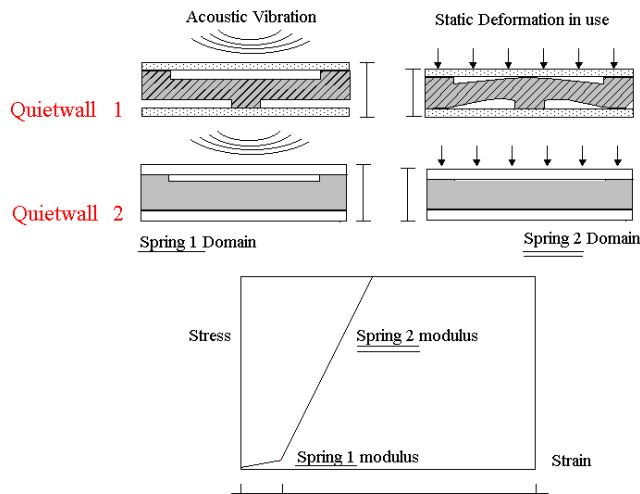


Figura 1

Validación Experimental

Se han preparado para ensayo según ISO EN 717 diversos tipos de paneles sandwich, en dimensiones de 105 x 205 cm. Así, p.ej., un panel con núcleo de 80 mm de espesor, compuesto de 20 mm de XPS y piezas, también de XPS, formando la unión con las caras de yeso laminar, alcanzó una $R_w = 44$ dB, con un peso de 20 kg/m^2 , mientras que un panel sandwich convencional alcanza 34 dB (figura 2).

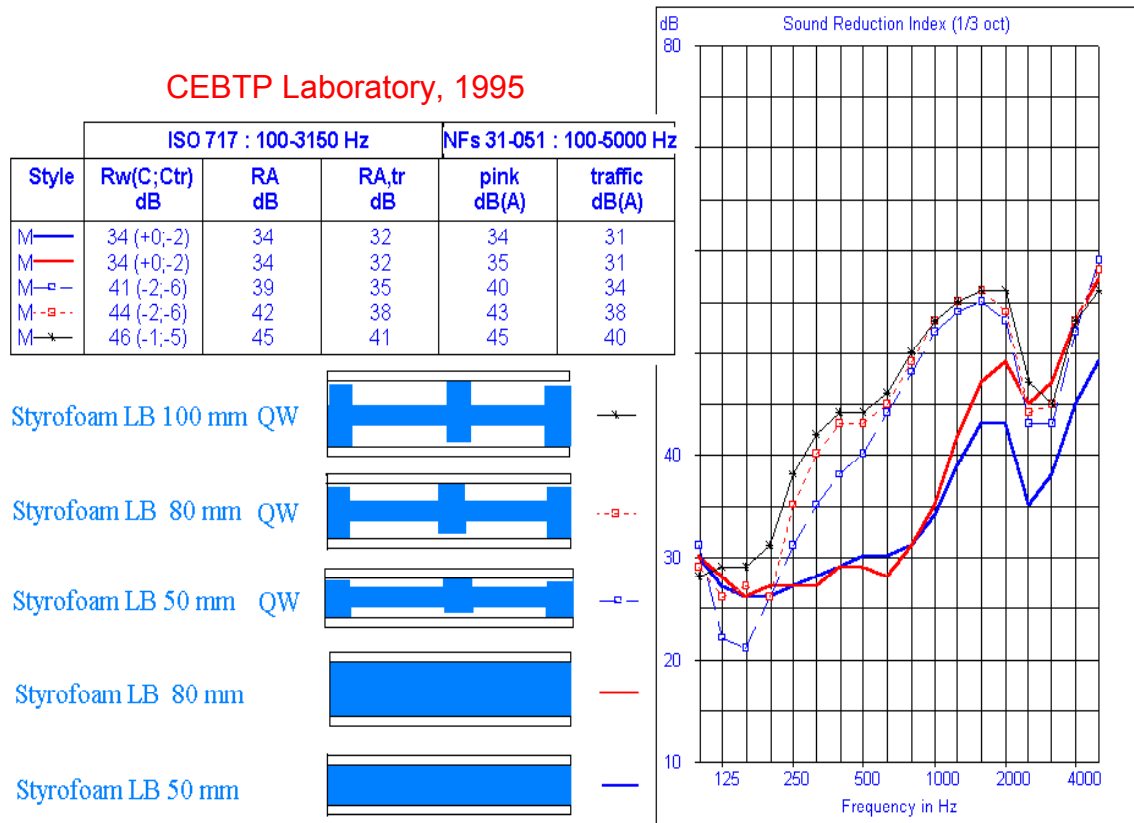


Figura 2

La serie de validaciones experimentales efectuadas permitieron verificar que el método de predicción de la frecuencia de resonancia era correcto. Además se probó que, a pesar de las pobres cualidades absorbentes del XPS y su elevada rigidez, se podían obtener, para el sistema, unas prestaciones elevadas como aislamiento acústico al seguir diseños, según el concepto "Quietwall", que multiplicaran el efecto de resorte. Dicho concepto ha sido objeto de varias solicitudes de patente por parte de Dow y ha dado pie al desarrollo subsiguiente del producto IMMOTUS y el sistema asociado.

LA ESPUMA IMMOTUS

Características Fundamentales

IMMOTUS fue desarrollado y patentado por Dow en 1996. La espuma IMMOTUS está hecha de una composición especial de polieter-grafito, con propiedades excepcionales de atenuación acústica, estructura de célula abierta, para favorecer aún más la disipación de la energía, y una estructura semi-rígida que favorece su uso en laminados y paneles, mientras que los materiales acústicos convencionales son demasiado débiles y blandos para tal uso.

Aplicaciones y Logros

Se han construido diversos elementos constructivos como paneles sandwich, puertas, mamparas móviles, etc., todos con prestaciones acústicas entre $R_w = 43$ dB y $R_w = 49$ dB, siempre con un peso inferior a 27 kg/m² (figura 3).

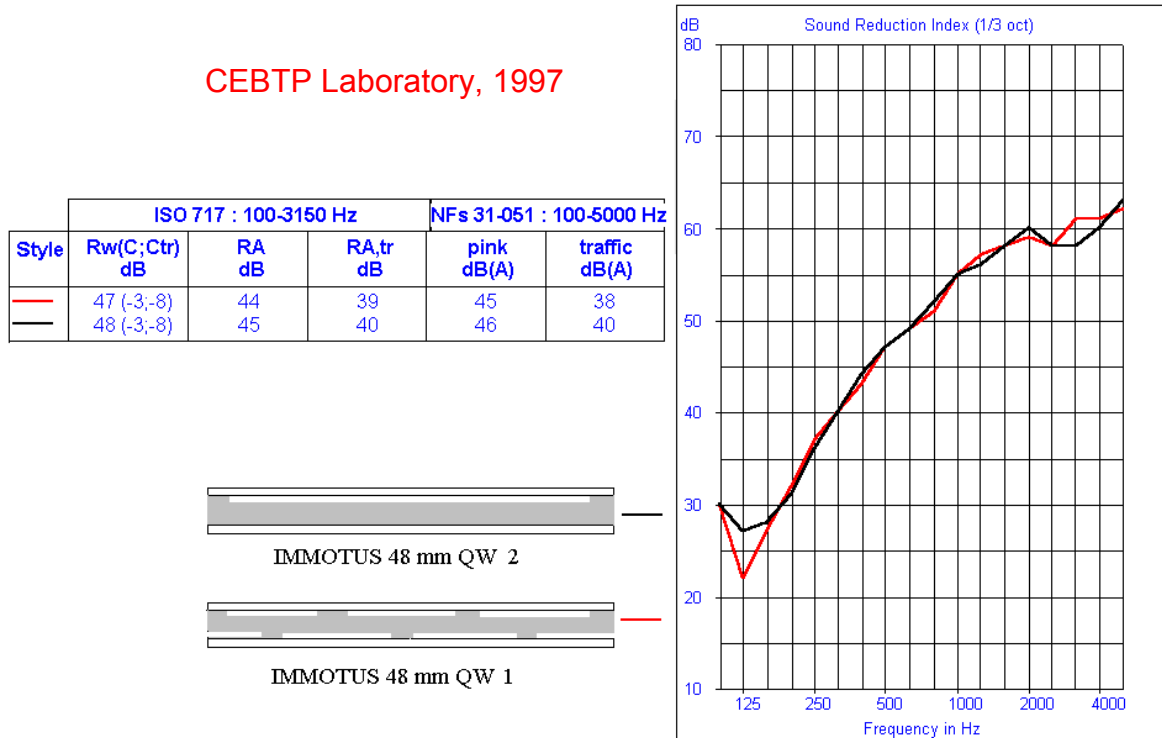


Figura 3

Los esfuerzos se han concentrado sobre todo en laminados de yeso de mínimo espesor con elevadas prestaciones acústicas, para así poder cumplir los requisitos de las viviendas *mínimas* mencionadas al principio.

IMMOTUS R+ está hecho de yeso laminar de 12.5 mm, espuma IMMOTUS de 20 mm adherida al tablero de yeso, y una perfilera resiliente de especial diseño, para fijar mecánicamente el sistema a paredes o techos, con un espesor total de 49 mm y altas reducciones en dB. Así, p.ej., una pared de bloque de hormigón de 150 mm enfoscada por una cara proporcionaba una $R_w = 59$ dB. Al trasdosarla con IMMOTUS R+ se obtuvo $R_w = 68$ dB (figura 4). Asimismo una pared de ladrillo pasó de $R_w = 38$ dB a $R_w = 54$ dB.

CEBTP Laboratory, 2001

Style	ISO 717 : 100-3150 Hz			NFs 31-051 : 100-5000 Hz	
	Rw(C;Ctr) dB	RA dB	RA,tr dB	pink dB(A)	traffic dB(A)
—	59 (-1;-5)	58	54	59	54
—	68 (-3;-10)	65	58	66	60

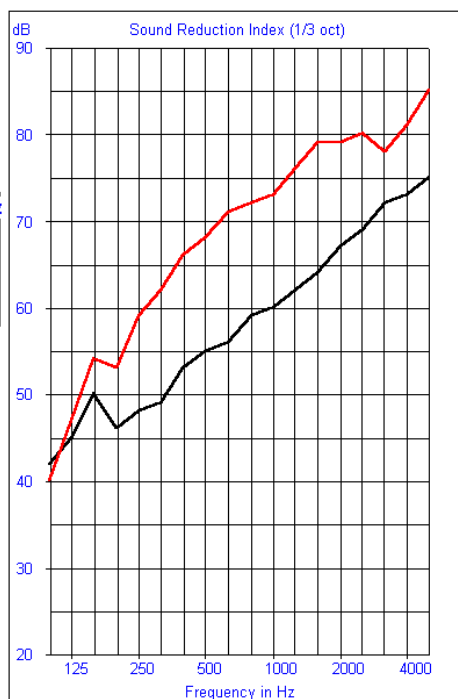
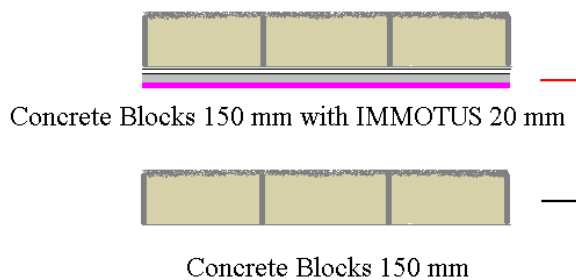


Figura 4

Lo que es más, se han hecho mediciones in-situ en numerosos edificios, con resultados excelentes tanto en reducción de ruido aéreo como de impacto. Dependiendo de las posibles transmisiones laterales se puede obtener entre +6 dB y +14 dB.

Edificios antiguos de prestaciones acústicas pobres pueden ahora ponerse al día, cumpliendo las nuevas normativas, ofreciendo un alto grado de confort acústico, y todo ello mediante un trabajo de rehabilitación rápido, seco, limpio, seguro y que no ocupa más que 49 mm de la pared o techo donde se monte.