

Brecon Vibrationstechnik GmbH, 50933 Cologne, Alemania

Puesto en servicio el sistema de vibración más amplio y moderno del mundo

A fines de 2006 el fabricante de encofrados Weckenmann contactó por primera vez el especialista en vibraciones Brecon, para ocuparse conjuntamente con un proyecto desde todo punto de vista fuera de lo común con 9 encofrados en batería. En la planta de elementos prefabricados de hormigón de la empresa DSK Blok en San Petersburgo, Rusia, dentro del plan de medidas de modernización se debía instalar junto a una instalación de circulación de paletas para la producción horizontal de cubiertas, también encofrados en batería para la producción vertical de elementos de pared. En dos naves vecinas fueron previstos un total de 9 encofrados en batería cada uno con 2 x 10 cámaras. Junto a las enormes dimensiones de la construcción metálica estaban en discusión aún los requisitos para una tecnología vibratoria altamente exigente.

En varias reuniones técnicas, en cada caso con expertos seleccionados para las áreas profesionales de compactación de hormigón, técnica de encofrados, tecnología vibratoria, técnicas de sistemas y visualización, fue elaborado en pocas semanas un concepto básico para la mejor compactación de hormigón posible mediante vibración. Partiendo de décadas de valores experimentales se disponía fundamentalmente de varias variantes para la introducción de la vibración en las paredes intermedias del encofrado. A través de cálculos MEF fue confirmada la variante que prometía una

compactación de hormigón más intensa y uniforme y a la vez significara una optimización del complejo encofrado con referencia a la estanqueidad y larga vida útil. Las dimensiones fuera de lo común de este proyecto significaron a la vez un riesgo considerable con relación a la capacidad de aplicación de la teoría elaborada en la práctica a ser instalada más tarde en San Petersburgo. Por esta razón fueron también requisitos secundarios durante el proceso de desarrollo completo también la capacidad de control de todos los procedimientos técnicos vibratorios y los estados de servicio,

así como la posibilidad de poder adaptar el sistema en caso de necesidad a condiciones modificadas.

Algunos valores característicos sobre el proyecto en DSK Blok

- 748 motores vibradores Brecon compactan el hormigón en 9 encofrados en baterías cada uno con 20 compartimientos
- Dos controles independiente con PLC Siemens S7, paneles táctiles y sistema de bus



Fig. 1: La técnica de control para la vibración de cinco encofrados en batería con casi 500 vibradores, está instalada en una pasarela a 4m de altura. Todas las cinco unidades de operación pueden sustituirse entre sí sin conmutación (redundancia).



Fig. 2: Una segunda fila de cuatro encofrados en batería se extiende paralela a la primera fila. La técnica de control de la vibración está instalada "back to back" y es de funciones similares. Los radiocontroles sin embargo están enclavados entre sí.

- 18 distribuidores grandes PLC alimentan la visualización con informaciones
- 9 paneles táctiles Siemens en configuración redundante
- 9 radiocontroles Brecon paralelos a la 180 paredes de hormigón se alimentan con tecnología vibratoria
- Sistema integrado con operabilidad multifuncional y control visualizado de todos los motores y procedimiento vibratorios

El hecho, que la gran mayoría de la totalidad de 748 motores vibratorios más tarde ya no son visibles y sólo serían alcanzables con esfuerzo, dejó establecido rápidamente que una visualización de los vibradores y grupos de ellos era indispensable. Sin visualización sería muy difícil para el personal de operaciones, poder determinar durante la vibración, si realmente el vibrador asignado al actual compartimiento de hormigonado llenado ha sido seleccionado

y está disponible para el funcionamiento o las vibraciones perceptibles en el cuerpo se transmiten a otra zona de los complejos encofrados en batería.

Siendo que además cada compartimiento puede ser vibrado en dos niveles de acuerdo al nivel de llenado, solamente la elección de compartimiento de hormigonado correcto no sería suficiente. De hecho que la posterior calidad del hormigón también es decisiva, que el tiempo de vibración del nivel

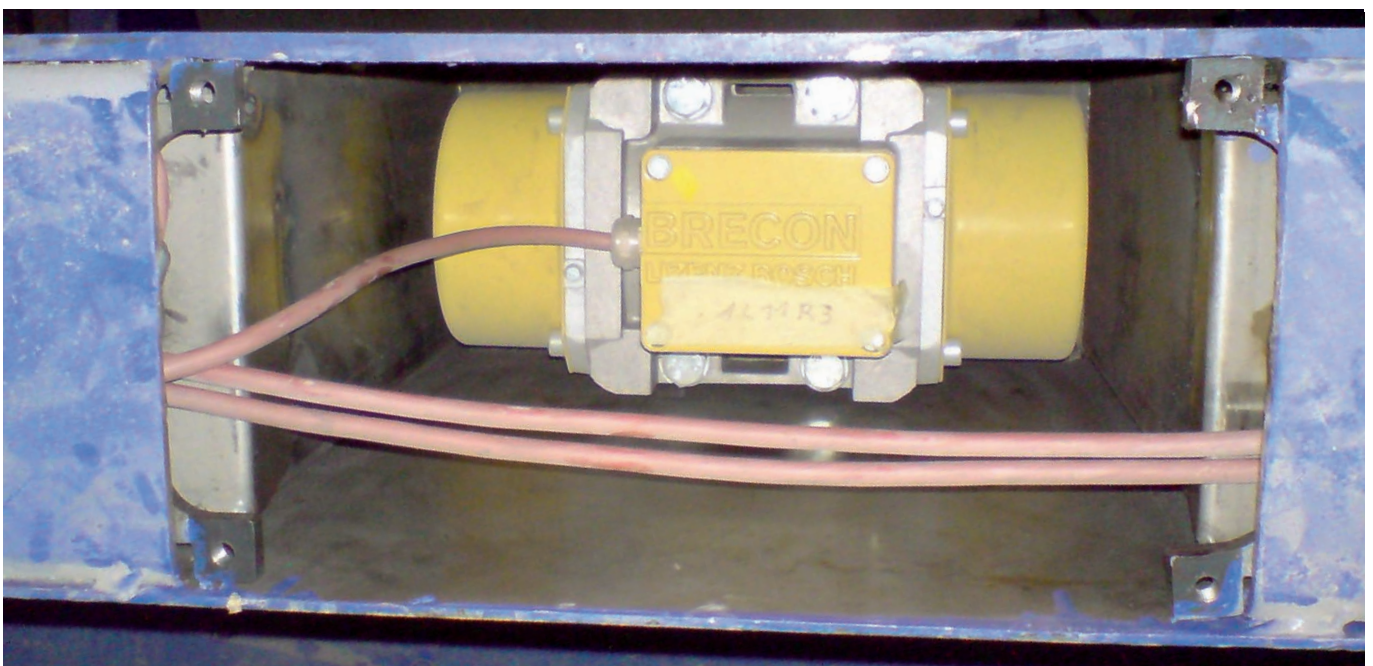


Fig. 3: Vibrador especial Brecon en la pared intermedia

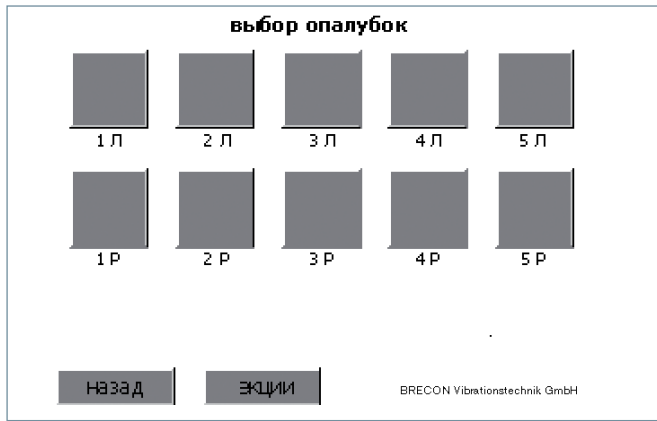


Fig. 4: Panel táctil: Elección del encofrado en batería en el que debe ser hormigonado

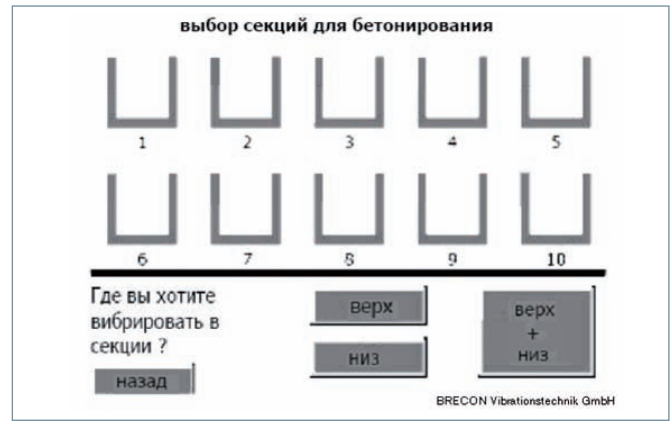


Fig. 5: Panel táctil: Elección del compartimento de hormigonado y elección de la zona de vibración en el compartimento

inferior o bien superior está ajustada al procedimiento de llenado y la frecuencia de vibración pueda ser incrementada con el aumento de la altura de llenado.

Para poder cumplir con los requerimientos de estos encofrados en batería optimizados, fue necesario el desarrollo de nuevos motores vibratorios con las siguientes propiedades:

- Compactación armónica del hormigón a través de aplicación sincrónica de oscilaciones.
- Reducción de ruidos a través de técnica de sincronización (100Hz, 380V)
- Carcasa especial delgada para espacio de construcción estrecho
- Temperaturas hasta 200 °C por calefacción de aceite en las paredes intermedias
- Juntas especiales para servicio calor/frío
- Lubricante termorresistente compatible con las vibraciones

Desarrollo de la operación del procedimiento de hormigonado

Primero el operador selecciona el encofrado en batería que debe ser llenado y decide entonces, si los primeros diez compartimientos derechos o diez izquierdos deben ser llenados primero (Fig. 4). Entonces se selecciona el primer compartimento a ser llenado (Fig. 5). A partir de ese momento la instalación está disponible para el servicio y los siguientes pasos dependen de la alimentación de hormigón. Tanto en estado de reposo como también durante el hormigonado, el operador puede seleccionar las funciones de control para el vibrador (Fig. 6).

Dependiendo de la consistencia del hormigón y la armadura de acero, el operador ahora puede decidir, si comienza con la vibración abajo en el compartimento de hormigón o para acelerar el procedimiento de llenado ya se excite la altura completa del compartimento con frecuencia baja hasta media (Fig. 7). Con el incremento de la altura de hormigón en el compartimento

actual se incrementan la frecuencia y con ello la energía vibratoria. En el panel táctil puede leerse la frecuencia de cada punto sobre el encofrado. También la elección de los niveles de vibración puede ser modificada en todo momento. Tras una suficiente compactación también se puede seleccionar mediante un sólo toque de botón en el transmisor por radiofrecuencia o en el panel táctil, el siguiente compartimento de hormigonado.

Con la visualización detallada de posición y estado de servicio de cada uno de los vibradores en el interior de los tableros de encofrado, se incrementa notablemente la comprensión del operador sobre el proceso de compactación (Fig. 8). En combinación con la indicación permanente de la frecuencia vibratoria, se posibilita una máxima reproducibilidad del proceso de compactación.

El control cumple los requisitos de redundancia a través de que a todos los cuatro (o bien todos los cinco) paneles táctiles pone en todo momento a disposición las

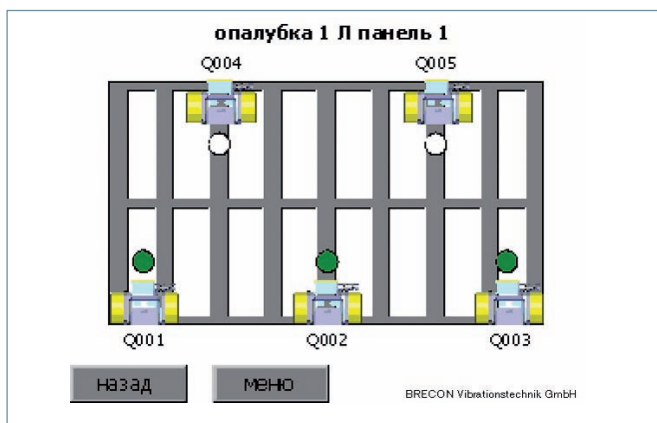


Fig. 6: Panel táctil: Todos los 748 vibradores están visualizados; el estado de servicio es controlable



Fig. 7: Panel táctil: La frecuencia de vibración indicada puede ser adaptada en todo momento en el panel táctil o por transmisor de radiofrecuencia. A un lado para control, informaciones sobre el lugar de hormigonado.

MÁS INFORMACIÓN

ZAO DSK Blok
3d Verhniy st., 5
194292 St. Petersburg, Rusia
T +7 812 5985283
F +7 812 5985283
info@block.lsgroup.ru
www.dskblock.ru



Brecon Vibrationstechnik GmbH
Stolberger Strasse 393
50933 Köln, Alemania
T +49 221 9544270
F +49 221 9544277
info@brecon.de
www.brecon.de



Weckenmann Anlagentechnik GmbH+Co.KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen, Alemania
T +49 7427 94930
F +49 7427 949329
info@weckenmann.de
www.weckenmann.de

Vollert Anlagenbau GmbH + Co. KG
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg, Alemania
T +49 7134 520
F +49 7134 52202
info@vollert.de
www.vollert.de



Fig. 8: Director de proyecto Alexander D. Jaroschenko (DSK Blok) opera la compactación vibratoria a través del nuevo panel táctil Brecon.

funciones completas de operación y control de los encofrados en batería vecinos. No es ni siquiera necesaria una conmutación. El proceso vibratorio puede ser operado en todo momento alternativamente a través de radiofrecuencia, a través de panel táctil directamente en el encofrado o manualmente en el armario central.

Debido a la estrecha colaboración ya en la fase de proyecto de los profesionales de vibración de Brecon con los de los encofrados de Weckenmann, fue alcanzada una excelente calidad de compactación de hormigón y funcionalidad del proceso de hormigonado. En este proyecto la construcción metálica y la concepción de la instalación fue ajustada especialmente a medida de la compactación de hormigón por vibración. También la instalación de circulación (Fig. 9) instalada paralela a los encofrados en batería, fue equipada con vibradores externos Brecon de marcha sincronizada para

alcanzar la máxima reducción de ruidos y una compactación homogénea del hormigón. Aquí sin embargo se pudieron seleccionar los vibradores sincronizados estándares para el entorno normal.

El resultado de esta estrecha colaboración entre las firmas implicadas también convenció al director de proyecto de la empresa DSK Blok Señor Alexander D. Jaroschenko: "La empresa especializada Brecon Vibrationstechnik la hemos conocido recién durante el transcurso del montaje de los encofrados en batería. Estamos muy satisfechos, que nuestro contratante Vollert| Weckermann ha elegido la tecnología y la calidad de Brecon. Los especialistas de Brecon nos han convencido a través de su fiabilidad y conocimientos profesionales. Este tipo de asociaciones es absolutamente necesaria, para poder operar sin problemas una instalación tan compleja."



Fig. 9: Vibrador sincronizado en la estación vibratoria



Fig. 10: El director de proyecto Alexander D. Jaroschenko de DSK Blok se alegra sobre la instalación limpia y sinóptica