

La iniciación electrónica y el análisis de ondas mejoran los efectos externos de la voladura



Resumen del proyecto

EL SISTEMA DE INICIACIÓN ELECTRÓNICA DIGISHOT® MEJORA LOS EFECTOS EXTERNOS DE LA VOLADURA Y AUMENTA LA PRODUCTIVIDAD DE LA CANTERA

Los sistemas de iniciación electrónica ofrecen una temporización precisa de retardo para las aplicaciones exigentes de voladuras de hoy en día. La electrónica también le brinda al Ingeniero de explosivos la capacidad de programar tiempos precisos de retardo, a fin de mejorar aún más el rendimiento de la voladura, incluida la velocidad de cresta de partículas (PPV) y mayores frecuencias (Hz), que minimizan las vibraciones del suelo.

Antecedentes

LAS EXIGENTES LIMITACIONES SÍSMICAS REQUIEREN DEL USO DE TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA PARA LAS VOLADURAS

En 2011, en una cantera central de Vermont se pasó de los detonadores no eléctricos al sistema de iniciación electrónica DigiShot®, de Dyno Nobel. Este cambio se realizó para cumplir mejor con el límite de vibraciones de 0,500 pulgadas por segundo, exigido por el poseedor de derechos mineros, un productor mundial de rellenos y pigmentos industriales.

Objetivos del proyecto

MEJORAR LAS LECTURAS DE VIBRACIÓN EN ESTRUCTURAS RESIDENCIALES ALEDAÑAS Y AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA VOLADURA

Luego de este compromiso del productor de piedras a evaluar el rendimiento del sistema de iniciación electrónica DigiShot®, Dyno Nobel recomendó el uso del análisis de ondas "Signature Hole Waveform Analysis" (SHA, por su sigla en inglés). Esta tecnología le permite al usuario



seleccionar las secuencias de temporización de retardo en milisegundos, lo que disminuirá la PPV y aumentará los Hz respecto de los diferentes sitios de voladuras en la cantera y en sus ubicaciones de supervisión sismográfica específicas.

Tecnología aplicada

LA PRECISIÓN DE LA TEMPORIZACIÓN DEL DETONADOR ELECTRÓNICO Y LA CAPACIDAD DE PROGRAMACIÓN SE UTILIZAN EN CONJUNTO CON EL SOFTWARE DE ANÁLISIS DE ONDAS

El proceso para determinar la secuencia de temporización de retardo óptima de cada evento de voladura específico comienza con la recopilación de datos sísmicos precisos. Se utilizan una serie de sismógrafos en las ubicaciones de supervisión regulares de la cantera, a fin de registrar los datos sísmicos de las perforaciones individuales de prueba que son cargadas y detonadas en los bancos de producción activos.

Dado que se detona solamente una sola perforación de prueba "característica", la forma de la onda registrada se basa únicamente en la geología entre la perforación de prueba y el sismógrafo.

DYNO
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance®

La iniciación electrónica y el análisis de ondas mejoran los efectos externos de la voladura



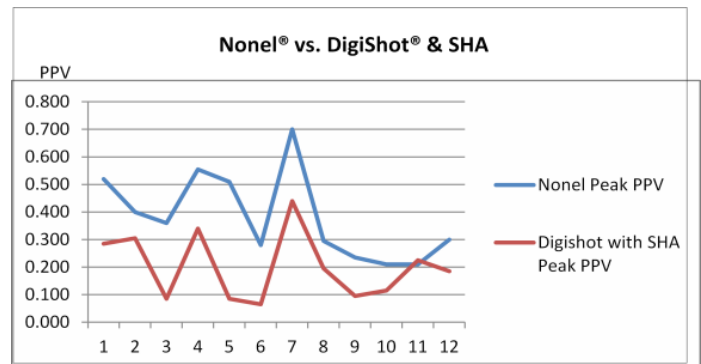
El software vanguardista de análisis de ondas permite que esta sola onda sea utilizada como un bloque de construcción, y evaluar las múltiples variables de temporización, a fin de determinar las mejores secuencias de retardo para programar los detonadores electrónicos DigiShot y reducir la PPV y mejorar los Hz, lo que reduce la respuesta estructural.

Valor agregado

VOLADURAS MÁS GRANDES, VIBRACIONES MEJORADAS DEL SUELO Y MAYOR PRODUCTIVIDAD LOGRADAS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN CORRECTA DE LOS DETONADORES ELECTRÓNICOS

Los datos recopilados de 107 eventos separados, comparando las voladuras no eléctricas detonadas durante 2010 y los eventos de voladuras iniciadas con DigiShot®, con análisis de ondas, detonados

en 2011, indican que el tamaño promedio de la voladura aumentó en un 18 %. Los explosivos totales detonados en estas voladuras más grandes aumentaron en un 34 %, y aún así produjeron lecturas significativamente menores de vibraciones. El límite exigido de 0,50 pulgadas por segundo del productor minero ahora se logra de manera consistente. En 2010, las voladuras iniciadas con detonadores no eléctricos superaron este límite en cinco ocasiones separadas, lo que comprometió su promesa de buen vecino. Debido a las disminuciones de las vibraciones en el suelo, en la cantera ahora planean perforar hoyos de diámetro más grande. Originalmente, en la cantera se utilizaban hoyos de 3,5 pulgadas de diámetro, pero, debido a estas mejoras, se producirá un aumento de 4 pulgadas de diámetro en las perforaciones. Este diámetro aumentado de la perforación también permitirá un patrón ampliado; y reducirá aún más los gastos de perforación y voladura. Según la altura del banco, el patrón de perforación promedio utilizado para el hoyo de 3,5 pulgadas fue de 10 X 10. Con un hoyo de 4 pulgadas de diámetro, el hoyo fue de 10 X 10. Con un hoyo de 4 pulgadas de diámetro, esta caliza debería permitir un patrón ampliado de 11 X 11.



La lectura promedio de PPV registrada en todas las ubicaciones de supervisión y en todas las distancias de las voladuras no eléctricas fue de 0,278 pulgadas por segundo, en comparación con las voladuras de DigiShot, con un promedio de 0,153 pulgadas por segundo: Disminución del 41 % en la PPV registrada. Esto, combinado con un aumento promedio de 10 Hz en el arco de frecuencia, ha prácticamente eliminado las quejas de los vecinos en esta cantera.

Este productor de piedras también informa una mejorada capacidad de excavación, una mejor fragmentación y una mejorada estabilidad del crestón. Estos fueron algunos de los beneficios inesperados que han experimentado este productor y otras canteras cuando se introducen nuevas tecnologías y se las implementa como parte de un mejor programa de voladuras.

El equipo de Aplicación de Tecnologías de Dyno Nobel ofrece resultados rápidos cuando el Dinamitero de una cantera presenta una solicitud de temporización de análisis de ondas. Se realiza un análisis específico respecto de cada evento de voladura, según la cantidad de perforaciones, filas y plataformas en ese diseño específico de voladura. En la mayoría de los casos, el análisis de temporización es entregado al Dinamitero en el mismo día de su presentación, para que pueda prepararse para la voladura del día siguiente. Esto garantiza la mejor oportunidad para minimizar las vibraciones externas del suelo y para mantener una relación positiva con los vecinos.