

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LÀM SUY GIẢM SÓNG XUNG KÍCH LAN TRUYỀN TRONG KHÔNG KHÍ KHI NỔ LƯỢNG THUỐC BẰNG KHÍ HELI

PGS.TS. ĐÀM TRỌNG THẮNG
Học Viện Kỹ thuật quân sự

Gải pháp làm hạn chế, suy giảm hay triệt tiêu sóng xung kích lan truyền trong không khí là một vấn đề rất được quan tâm trong công tác an toàn nổ, đặc biệt với các vụ nổ trong không khí. Theo lý thuyết nổ trong các môi trường khác nhau, khi sóng nổ truyền từ môi trường mật độ cao sang mật độ thấp thì cường độ sóng nổ sẽ bị suy giảm. Xuất phát từ đặc tính này, bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu về sử dụng khí nhẹ Heli (He) để làm suy giảm sóng xung kích, mà không làm phát sinh mảnh văng.

1. Tổng quan

Trong thực tiễn khi nổ phá hủy đất đá, phá vỡ kết cấu hay đối tượng khác bằng lượng nổ đặt ngoài, sóng xung kích hình thành và lan truyền trong không khí có giá trị lớn gấp nhiều lần so với trường hợp lượng nổ được chôn trong vật thể. Sóng xung kích là một tác nhân chính gây nguy hiểm cho người và phá hủy môi trường xung quanh. Để giảm cường độ sóng xung kích lan truyền trong không khí, trong công tác nổ nói chung thông thường áp dụng công nghệ nổ mìn vi sai hay tăng cường búa mìn. Tuy nhiên khi phá hủy đất đá, kết cấu công trình bằng nhóm lượng nổ đặt ngoài, thì việc áp dụng giải pháp nổ mìn vi sai không còn phù hợp, bởi lần nổ trước sẽ gây phá hủy mạng nổ của lần sau, còn nếu sử dụng vật liệu như cát, đất đá làm lớp búa phủ thì sự văng của các vật liệu này cũng là một tác nhân gây nguy hiểm cho môi trường xung quanh. Mặt khác nếu giảm quy mô của vụ nổ, thì đồng nghĩa với việc làm giảm hiệu quả chung của công tác nổ. Chính vì vậy cần nghiên cứu lựa chọn giải pháp làm giảm thiểu sóng xung kích đảm bảo an toàn cho môi trường xung quanh, hiệu quả và an toàn.

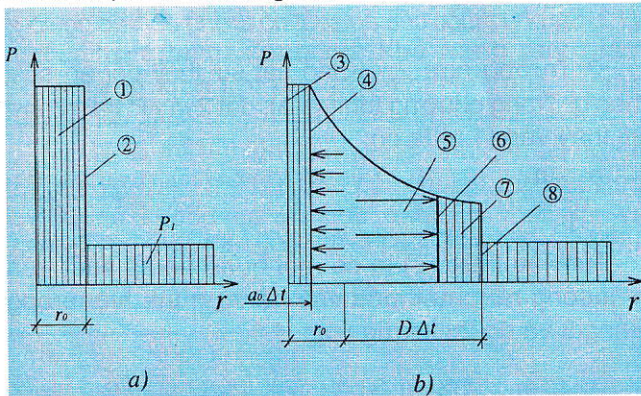
Lý thuyết chung về nổ trong các môi trường đều chứng minh rằng [2], [4], [5]: khi sóng nổ lan truyền

từ môi trường này sang môi trường khác, thì xảy ra sự phản xạ, khúc xạ sóng; đặc biệt khi truyền qua môi trường có mật độ và độ bền kém hơn thì sẽ làm phân rã sóng nổ; khi sóng nổ truyền trong đất đá, đi qua khe nứt sẽ làm suy giảm hay triệt tiêu sóng nổ; hiệu ứng này đã được ứng dụng trong phương pháp nổ mìn tạo biên tạo khe trước. Vì vậy có thể nhận thấy rằng sử dụng khí nhẹ Heli để làm suy giảm cường độ sóng xung kích là một hướng nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. Phân tích cơ sở lý thuyết về sự lan truyền của sóng xung kích trong không khí

Khi nổ trong không khí, cùng với quá trình văng của sản phẩm nổ là sự hình thành và lan truyền của sóng xung kích không khí. Sau khi kích nổ tức thời lượng nổ hình cầu, sản phẩm nổ hình thành và ở thời điểm đầu tiên nó nằm bất động trong thể tích lượng nổ. Khi đó lớp không khí nằm sát lượng nổ cũng ở trạng thái bất động, nhưng với một áp suất, nhiệt độ nhỏ hơn rất nhiều so với áp suất, nhiệt độ trong sản phẩm khí nổ. Sau đó trên bề mặt phân chia sản phẩm nổ và không khí bao quanh, dưới tác dụng của áp suất dư rất lớn làm cho nó bắt đầu chuyển động theo hướng ra môi trường bên ngoài. Đầu tiên tham gia vào trong chuyển động là các lớp sản phẩm nổ, lớp không khí trực tiếp tiếp giáp với bề mặt phân cách. Sau đó kéo theo sự chuyển động của các lớp sản phẩm nổ ở sâu hơn và các lớp không khí ở xa hơn. Bề mặt phân chia các hạt sản phẩm nổ đang tham gia vào chuyển động, với các hạt sản phẩm nổ còn ở trạng thái tĩnh, mà chuyển động sâu vào tâm nổ với tốc độ không đổi a_0 , bằng tốc độ âm trong sản phẩm nổ gọi là mật sóng đầu hạ áp. Vì vậy áp suất và mật độ trong sản phẩm nổ khi qua mặt này sẽ giảm. Khi bề mặt này chuyển động đến tâm của lượng nổ thì tất cả các hạt sản phẩm nổ tham gia vào trong chuyển động.

Bề mặt phân chia giữa vùng không khí bị nén (chính là vùng không khí tham gia vào trong chuyển động), với vùng không khí chưa bị nhiễu động bên ngoài gọi là mặt sóng xung kích hay còn gọi là sóng va đập không khí. Mặt này được lan truyền theo hướng bán kính với tốc độ D lớn hơn tốc độ âm a_1 trong môi trường không khí tĩnh. Trên mặt sóng va đập các tham số của môi trường như: áp suất p , mật độ ρ , tốc độ hạt u và nhiệt độ T được thay đổi nhảy vọt. Vùng nhiễu động nằm giới hạn phía sau mặt sóng va đập, theo thời gian sẽ được mở rộng và kèm theo sự thay đổi các tham số trạng thái môi trường trên vùng đó. Sự phân bố áp suất trong vùng nhiễu động ở giai đoạn khác nhau được mô tả trong H.1.



H.1. Giai đoạn đầu hình thành sóng xung kích không khí: a - Trạng thái đầu tiên; b - Trạng thái sau một thời gian Δt ; 1 - Sản phẩm nổ tạo ra khi kích nổ; 2 - Bề mặt giới hạn phân cách môi trường; 3 - Sản phẩm nổ ở trạng thái tĩnh; 4 - Mặt sóng đầu hạ áp; 5 - Vùng sản phẩm nổ tham gia vào trong chuyển động; 6 - Bề mặt phân chia môi trường; 7 - Vùng không khí tham gia trong chuyển động; 8 - Mặt sóng xung kích.

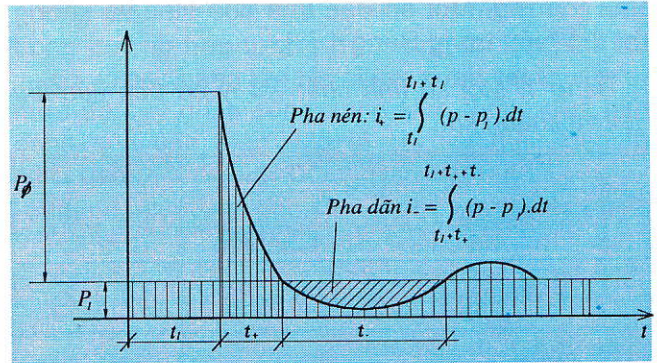
Ở tại một điểm cố định trong không gian khi sóng xung kích đi qua thì các tham số của môi trường cũng thay đổi. Trên H.2 đưa ra sự phụ thuộc tổng quát của áp suất theo thời gian tại một điểm cố định trong không gian.

Theo lý thuyết nổ của Nga (T.M. Xalamakhin), áp suất trên mặt sóng xung kích được biểu diễn dưới dạng tổng quát sau [2], [4], [5], [6]:

$$\begin{cases} \frac{p_\phi - p_1}{p_1} = \frac{2\chi}{\chi + 1} \left(\frac{1}{q^2} - 1 \right) & \text{(a)} \\ \left(\frac{r_\phi}{r_0} \right)^{3/2} = \frac{kq}{\cos(\pi/2)q} & \text{(b)} \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó: p_ϕ - Áp suất trên mặt sóng xung kích; p_1 - Áp suất trong khí tĩnh; q - Tham số trung gian, đặc trưng cho mật độ môi trường truyền sóng xung

kích $q = a_1/D$; D - Tốc độ lan truyền của sóng xung kích, m/s; χ - tham số đặc trưng cho môi trường truyền sóng, bằng tỉ số giữa nhiệt dung riêng của chất khí trong quá trình đẳng áp C_p và đẳng tích C_v , $\chi = C_p/C_v$; r_ϕ - Bán kính từ tâm nổ đến bề mặt của sóng xung kích; r_0 - Bán kính lượng nổ.



H.2. Sự phụ thuộc của $p=p(t)$ đối với một điểm cố định trong không gian: t_1 - Thời gian tính từ khi kích nổ đến khi sóng xung kích gặp điểm khảo sát; t_+ - Thời gian kéo dài của pha nén; t - Thời gian kéo dài của pha giãn.

Công thức (1) phản ánh trị số áp suất trên mặt sóng xung kích phụ thuộc vào tốc độ sóng xung kích, tốc độ sóng âm trong môi trường truyền sóng và đặc tính vật lý của môi trường truyền sóng theo (1a) và phụ thuộc vào khối lượng thuốc nổ và bán kính lan truyền của sóng xung kích thể hiện qua (1b). Như vậy khi sóng xung kích truyền trong các chất khí khác nhau thì các tham số trên mặt sóng xung kích như áp suất sẽ thay đổi. Lợi dụng tính chất này, cần khai thác loại khí thích hợp để điều khiển áp suất sóng nổ.

3. Khí Heli và đặc tính của nó so với không khí thông thường

Heli là nguyên tố nhiều thứ hai trong vũ trụ, sau hydrô. Trong khí quyển Trái Đất mật độ Heli theo thể tích là $5,2 \times 10^{-6}$ tại mực nước biển và tăng dần đến độ cao 24 km, chủ yếu là do phần lớn Heli trong bầu khí quyển Trái Đất đã thoát ra ngoài khoảng không gian vũ trụ vì tỷ trọng thấp và tính trơ của nó. Có một lớp trong bầu khí quyển Trái Đất ở độ cao khoảng 1.000 km mà ở đó Heli là chất khí chủ yếu (mặc dù tổng áp suất gây ra là rất nhỏ). Heli được dùng để đẩy các bóng thám không và khí cầu nhỏ do tỷ trọng riêng nhỏ hơn tỷ trọng của không khí và như chất lỏng làm lạnh cho nam châm siêu dẫn.

Người ta đang nghiên cứu khai thác Heli-3 trên Mặt Trăng để sử dụng như một nguồn năng lượng rất tiềm năng. Do Heli nhẹ hơn không khí rất nhiều nên trong khí Heli, tốc độ của âm thanh

nhanh hơn tới 3 lần trong không khí, lên tới 927 m/s. Do đó, tần số giọng nói sẽ biến đổi, tăng lên rất nhiều và tất yếu khiến giọng bạn cao và trong hơn. Tuy nhiên, do hàm lượng khí Heli trong bóng bay thấp nên "giọng nói chipmunk" chỉ tồn tại trong một thời gian rất ngắn, rồi trở về bình thường. Một số đặc tính của Heli và không khí thể hiện trong Bảng 1 [3].

Bảng 1. Một số tính chất vật lý cơ bản của khí Heli và không khí

Tính chất	Khí Heli	Không khí
Màu sắc	Không màu	Không màu
Trạng thái vật chất	Chất khí	Chất khí
Mật độ, kg/m ³ (0 °C, 101,325 kPa)	0,1785	1,293
Tốc độ lan truyền âm thanh ở áp suất bình thường và 0 °C, m/s	331	965

4. Nghiên cứu giải pháp hạn chế sóng xung kích bằng việc thay đổi đặc tính môi trường lan truyền sóng xung kích

Phân tích công thức (1) nhận thấy khi thay đổi tính chất môi trường truyền sóng thì tham số q và χ cũng thay đổi theo. Nói cách khác có thể điều khiển trị số áp suất trên bề mặt sóng xung kích bằng cách thay đổi q và χ. Như vậy có thể khảo sát quy luật phụ thuộc của áp suất trên sóng xung kích vào tham số q, χ theo hai trường hợp:

❖ Trường hợp 1 - Khảo sát sự thay đổi áp suất theo χ. Trong phương trình (1.a) đặt: $[(1/q^2)-1]=A=const.$

Thay vào (1.a) ta có:

$$\frac{p_\phi - p_1}{p_1} / A = \frac{2\chi}{\chi + 1} \tag{2}$$

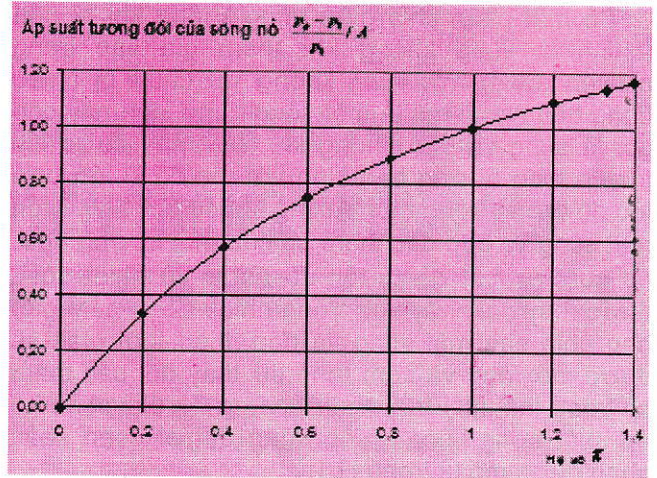
Từ biểu thức (2) ta có mối quan hệ áp suất trên mặt sóng nổ phụ thuộc vào hệ số χ thể hiện trong Bảng 2 và đồ thị tương ứng trên H.3.

Bảng 2. Một số trị số áp suất tương đối $[(p_\phi - p_1)/p_1]/A$ phụ thuộc theo hệ số χ

χ	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,33	1,4
P _{td}	0	0,33	0,57	0,75	0,89	1,00	1,09	1,14	1,17

Ghi chú: P_{td} - Áp suất tương đối.

Quy luật trên Bảng 2 hoặc H.3 chỉ ra rằng khi giảm hệ số χ thì áp suất tương đối trên mặt sóng nổ cũng giảm theo. Theo kết quả nghiên cứu của vật lý, thì khí càng loãng hay nhẹ thì hệ số χ càng giảm. Như vậy khi sóng nổ truyền qua khí nhẹ thì áp suất trên mặt sóng nổ bị suy giảm, triệt tiêu.



H.3. Sự phụ thuộc của áp suất nổ tương đối vào hệ số q

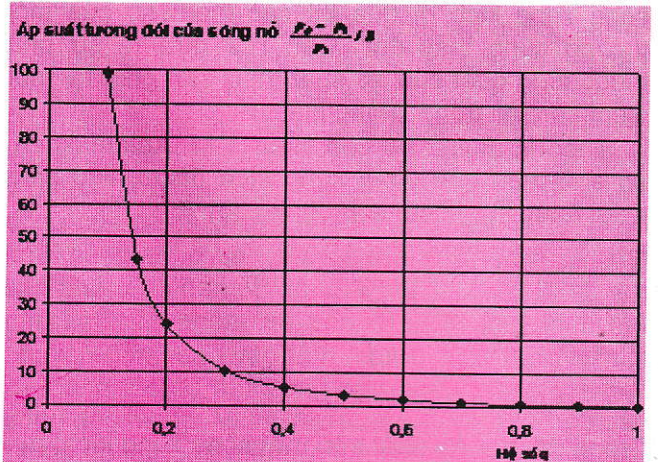
❖ Trường hợp 2 - Khảo sát sự thay đổi áp suất theo q. Trong phương trình (1.a), đặt $2\chi/(\chi+1)=B=const$ và thay vào (1.a) ta có:

$$\frac{p_\phi - p_1}{p_1} / B = \left(\frac{1}{q^2} - 1 \right) \tag{3}$$

Từ biểu thức (3) ta có mối quan hệ áp suất trên mặt sóng nổ phụ thuộc vào hệ số q thể hiện trong Bảng 3 và đồ thị tương ứng H.4.

Bảng 3. Một số trị số áp suất tương đối $[(p_\phi - p_1)/p_1]/B$ phụ thuộc theo hệ số q

Hệ số q	Áp suất tương đối	Hệ số q	Áp suất tương đối
1,0	0	0,4	5,25
0,9	0,23	0,3	10,11
0,8	0,56	0,2	24,00
0,7	1,04	0,15	43,44
0,6	1,78	0,1	99,00
0,5	3,00		



H.4. Sự phụ thuộc của áp suất nổ tương đối vào hệ số q

Quy luật trên Bảng 3 hoặc H.4 chỉ ra rằng khi tăng hệ số q thì áp suất tương đối trên mặt sóng nổ giảm. Theo đặc tính của khí Heli, nhận thấy tốc độ sóng âm lan truyền trong khí Heli tăng 3 lần so với không khí, điều đó có nghĩa tham số q khi sóng nổ truyền qua khí Heli sẽ tăng 3 lần, điều này dẫn đến áp suất trong sóng nổ sẽ giảm khoảng vài lần so với trong không khí. Nhìn chung các nghiên cứu phân tích lý thuyết về sự suy giảm sóng xung kích khi thay đổi môi trường truyền sóng được trình bày ở trên mới chỉ là bước đầu, cần phải xây dựng mô hình bài toán để nghiên cứu sự phân rã sóng xung kích khi truyền qua môi trường khí loãng để có kết quả tiệm cận sát thực tế hơn. Đây là một vấn đề phức tạp, cần được đầu tư thực hiện trong một công trình tiếp theo.

5. Thí nghiệm đánh giá khả năng suy giảm sóng xung kích khi bao bọc khí He xung quanh lượng nổ

❖ Mô tả thí nghiệm: sử dụng hai loại lượng nổ 0,2 kg và 0,4 kg TNT, nổ đối chứng trường hợp lượng nổ không có vỏ bọc đặt trên mặt đất và lượng nổ có vỏ bằng khí nhẹ Heli đựng trong túi ni

lông. Sử dụng hệ thống thiết bị đo cường độ sóng xung kích trong không khí. Hàm để các thiết bị nhận và xử lý tín hiệu sóng nổ bố trí cách vị trí nổ 40 m. Đất trích đặt cách tâm nổ dưới 1 m, đặt trên mặt đất (xem Bảng 4). Đất trích được truyền tín hiệu về thiết bị điều khiển bằng dây dẫn được chôn xuống đất. Kết hợp thử nghiệm nổ trong ống thép trong trường hợp lượng nổ không có lớp phủ bọc và có vỏ bọc bằng khí He nhằm quan sát trực quan mức độ suy giảm sóng xung kích thông qua biến dạng của ống thép. Mô tả chi tiết điều kiện thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 4.

❖ Kết quả thử nghiệm: Trị số áp suất cực đại trên mặt sóng xung kích được thể hiện trong Bảng 4 và hình H.5, H.6, H.7.

Phân tích số liệu trong Bảng 4 và biểu đồ hình H.6.b đến 10 trong điều kiện thử nghiệm, bước đầu rút ra các nhận xét sau:

❖ Đối với áp suất sóng xung kích: Khi sử dụng vỏ bọc lượng nổ dạng khí Heli thì áp suất trong sóng nổ giảm khoảng từ 2÷3 lần trị số áp suất khi nổ không có vỏ bọc. Vỏ bọc khí Heli càng dày thì mức độ giảm càng lớn.

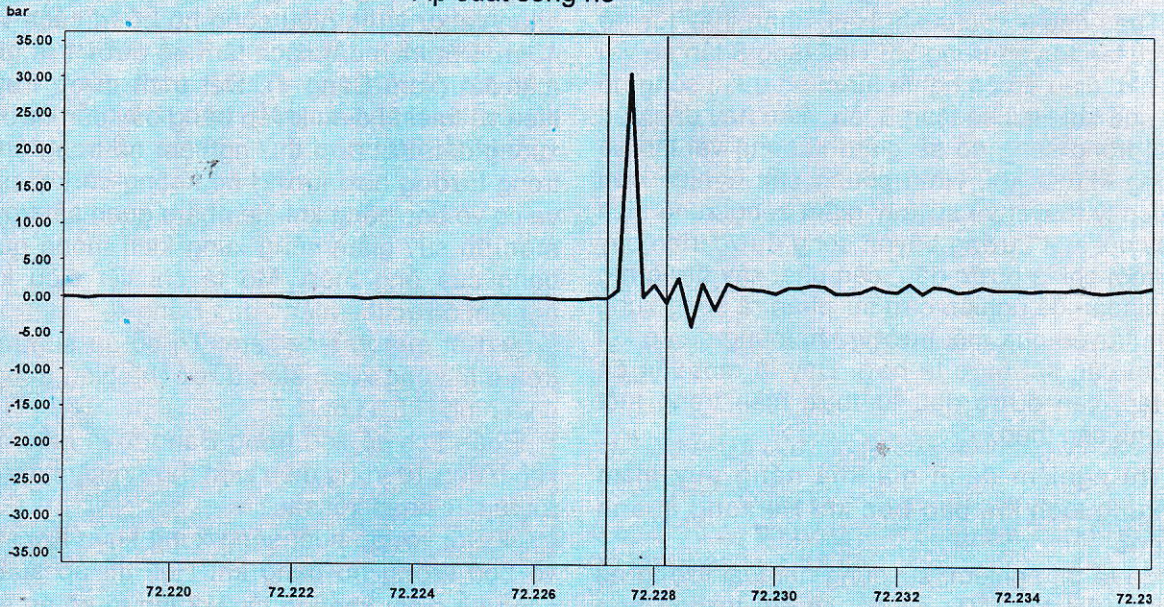
Bảng 4. Bảng kết quả thử nghiệm nổ

Mã hiệu lần thí nghiệm	Khối lượng thuốc nổ, kg	Dạng thử nghiệm	Khoảng cách đặt đất trích, cm	Áp suất cực đại (bar)	Ghi chú
1	0,2	Lượng nổ để hở cách mặt đất 15 cm	54	32,1	Không có vỏ bọc
2	0,2	Lượng nổ để hở cách mặt đất 15 cm	54	30,2	Không có vỏ bọc
3	0,2	Lượng nổ bọc bóng chứa khí He có d=30 cm	54	13,42	
4	0,2	Lượng nổ bọc túi bóng chứa khí He đựng có d=30 cm	54	16,3	
5	0,2	Lượng nổ bọc túi bóng chứa khí He có d=40 cm	54	12	
7	0,4	Lượng nổ để hở cách mặt đất 15 cm	100	32,4	Không có vỏ bọc
8	0,4	Lượng nổ bọc túi ni lông chứa khí He có d=40 cm	100	14,3	
12	0,4	Lượng nổ bọc túi ni lông chứa khí He có d=50 cm	100	10,67	
14	0,2	Nổ giữa tâm ống thép. Ống thép có kích thước: C. dày: 6 mm; Đ.kính ngoài: 40,5 cm; C.cao: 40 cm			Kết quả sau nổ: Ống bị phình tại mặt cắt tâm nổ, có đường kính ngoài 46 cm. Miệng bị loe
15	0,2	Nổ chứa trong túi ni lông có khí He và được đặt giữa tâm ống thép. Ống thép có kích thước như trên			Kết quả sau nổ: Ống không bị phình tại mặt cắt tâm nổ. Miệng hơi bị loe
16	0,4 kg+10 kíp điện số 8	Nổ giữa tâm ống thép. Ống thép tận dụng của lần trước có TT15			Kết quả sau nổ: Ống bị phình tại mặt cắt tâm nổ, có đường kính ngoài 47 cm. Miệng bị loe. Thân hơi bị biến dạng hình e líp

DASYLab
Data Acquisition System Laboratory

VIỆN TÊN LỬA
PTN ĐO LƯỜNG ĐỘNG HỌC BAY
THÍ NGHIỆM: 2

Áp suất sóng nổ



AP SUAT
Channel: AP SUAT

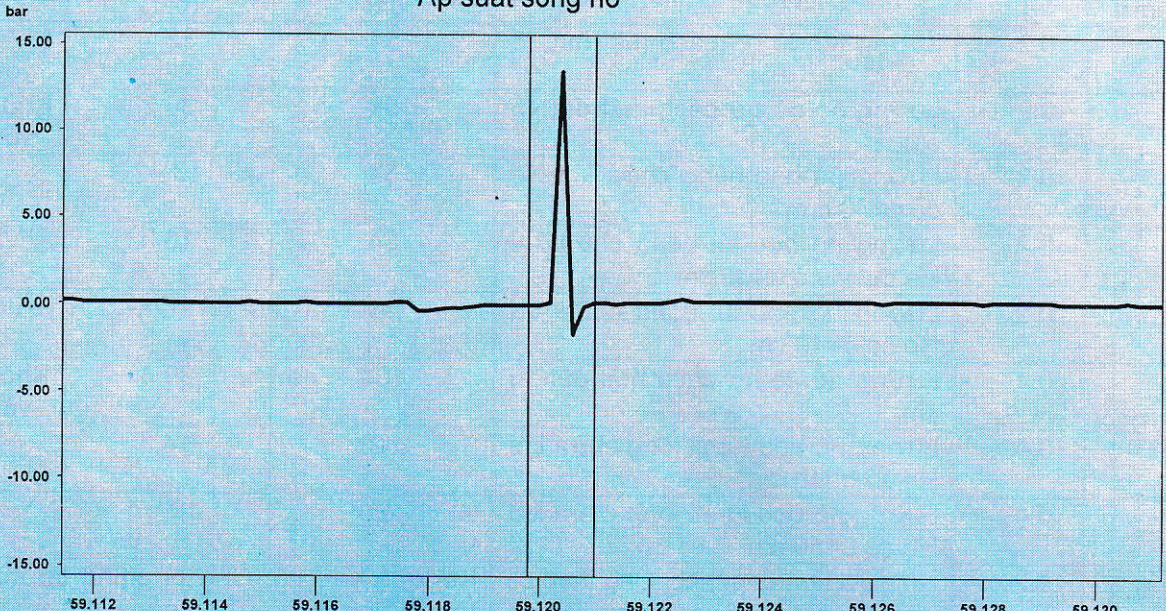
Y1: -0.0649 bar	Y2: -0.4748 bar
t1: 16:51:13.2272	t2: 16:51:13.2282
dt: 0.0010 s	f: 1000.0000 Hz
dY: -0.4099	dY/dt: -409.8589
Min: -0.4748	Max: 30.7096
Int: 0.0067	RMS: 12.6691

Ngày 24 tháng 4 năm 2014

DASYLab
Data Acquisition System Laboratory

VIỆN TÊN LỬA
PTN ĐO LƯỜNG ĐỘNG HỌC BAY
THÍ NGHIỆM: 3

Áp suất sóng nổ

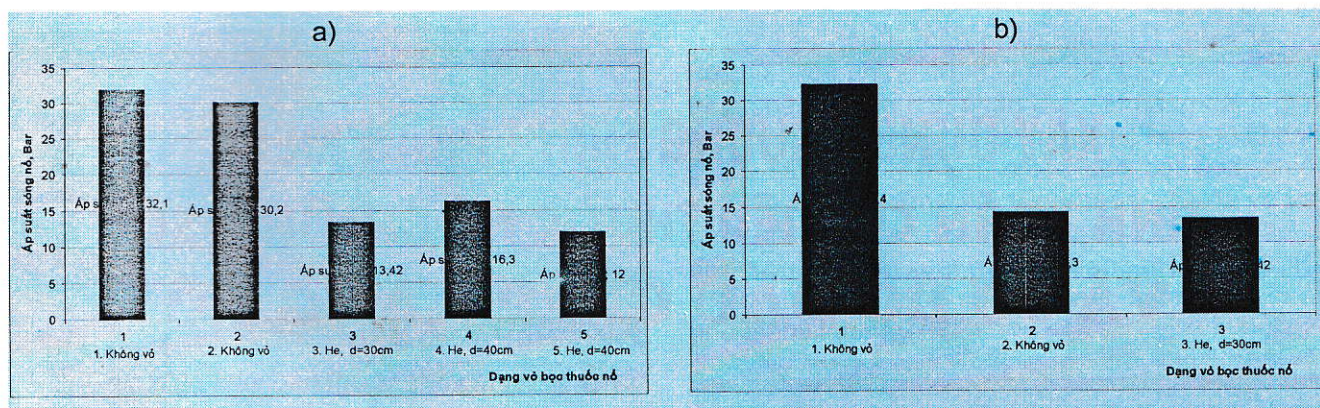


AP SUAT
Channel: AP SUAT

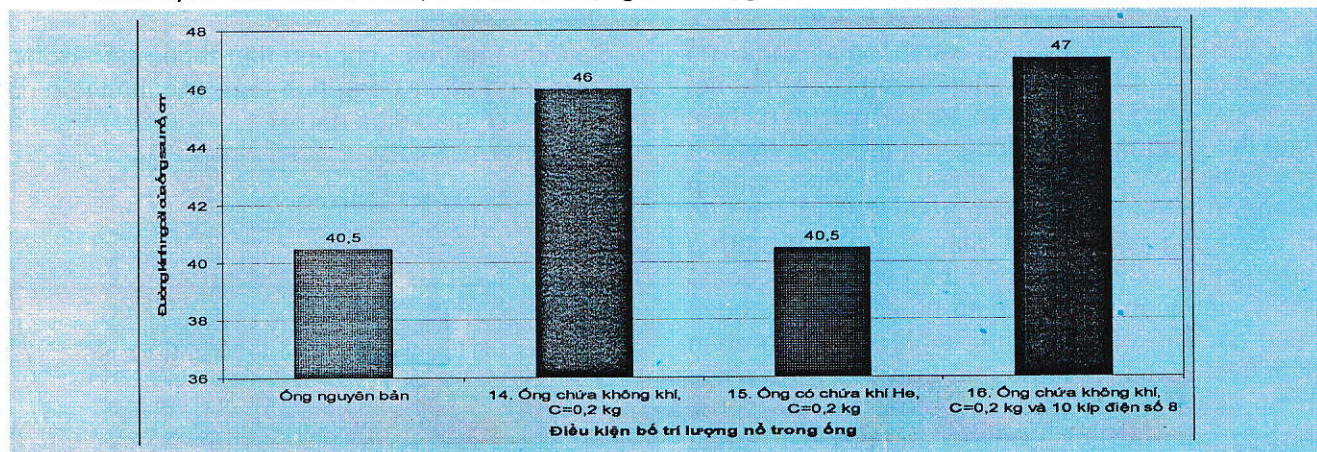
Y1: -0.1182 bar	Y2: 0.0457 bar
t1: 16:57:47.1198	t2: 16:57:47.1210
dt: 0.0012 s	f: 833.3333 Hz
dY: 0.1638	dY/dt: 136.5386
Min: -1.6611	Max: 13.4196
Int: 0.0023	RMS: 5.1115

Ngày 24 tháng 4 năm 2014

H.5. Biểu đồ kết quả đo áp suất sóng nổ theo thời gian của thí nghiệm có mã số tương ứng 3, 4



H.6. Ảnh hưởng của vỏ bọc khí Heli đến áp suất sóng xung kích: a - Khi nổ lượng nổ 0,2 kg TNT, đất trích đặt ở bán kính 54 cm; b - Khi nổ lượng nổ 0,4 kg TNT, đất trích đặt ở bán kính 100 cm.



H.7. Ảnh hưởng của khí Heli đến mức độ biến dạng phình giữa của của ống thép đường kính 40,5 cm, dày 6 mm, khi nổ lượng nổ 0,2 kg TNT: a - Hình dạng ống sắt trước và sau nổ khi có khí he li; b - Hình dạng ống sắt sau nổ khi không có khí Heli

❖ Đối với biến dạng thùng sắt: khẳng định khí Heli chứa trong thùng sắt đã làm suy giảm áp suất sóng xung kích, vì vậy tùy theo cường độ nổ, độ bền thùng sắt và bán kính khí Heli mà thùng sắt có thể không biến dạng hoặc biến dạng ít. Thí nghiệm này cho phép quan sát trực quan về sự suy giảm của sóng xung kích khi sử dụng vỏ bọc lượng nổ bằng khí Heli. Nhìn chung, mặc dù kết quả đã phản ánh được quy luật vật lý của nổ trong điều kiện thí nghiệm, tuy nhiên do đầu đo bị nhiễu lớn, số lượng thí nghiệm còn hạn chế, do vậy cần phải tiếp tục nghiên cứu thực nghiệm để khảo sát, đánh giá, lượng hóa chính xác hơn các quy luật.

6. Kết luận

Từ việc phân tích lý thuyết lan truyền sóng trong môi trường khí và kết hợp với kết quả nổ thí nghiệm cho phép khẳng định rằng, sử dụng khí Heli bao bọc quanh lượng nổ là một giải pháp hữu hiệu để làm suy giảm và triệt tiêu sóng xung kích. Mức độ suy giảm cường độ sóng xung kích phụ thuộc vào độ dày của lớp khí Heli. Lớp khí Heli càng dày thì mức độ suy giảm càng lớn và ngược lại.

Với kết quả nghiên cứu bước đầu cho phép mở ra một hướng nghiên cứu mới về giải pháp hạn chế sóng xung kích khi nổ, góp phần cho phép tăng quy mô vụ nổ, giảm bán kính vùng nguy hiểm do sóng xung kích, nhờ vậy mà làm tăng hiệu quả nổ. Đặc biệt góp phần lí giải các vụ nổ trên mặt trăng phục vụ dự án khai thác khoáng sản trong tương lai. Việc sử dụng khí Heli cho phép ứng dụng khi thực hiện nhiệm vụ tiến hành các vụ nổ đặc biệt. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đàm Trọng Thắng. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu giải pháp hạn chế sóng xung kích và mảnh văng phục vụ việc xử lý bom khủng bố". Trung tâm Công nghệ xử lý bom mìn/ Bộ TLCSB 2014.
2. Hồ Sĩ Giao, Đàm Trọng Thắng, Lê Văn Quyền. Nổ hóa học - Lý thuyết và thực tiễn. Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội. 2010.
3. N.I.Koskin, M.G.Sirkevich. Sổ tay vật lý cơ sở. Nhà xuất bản "MIR". Matxcova. 1987.
4. Т.М. Саламахин. Пособие для решения по теории механического действия взрыва. ВИА. 1967.

(Xem tiếp trang 48)

nhỏ nhất khi đặt điều kiện không thiên vị khi nội suy bằng phương pháp OK. Do vậy, kết quả nội suy bằng OK có mức độ tin cậy cao hơn so với phương pháp bình phương nghịch đảo khoảng cách khi so sánh dựa trên hai tiêu chuẩn kể trên.

5. Kết luận

Mục đích của nghiên cứu này là xây dựng một mô hình hàm lượng quặng đồng hợp lý cho khoáng sàng đồng Sin Quyền sử dụng phương pháp OK. Với mục đích này, mô hình hàm lượng đã được xây dựng từ cơ sở dữ liệu địa chất dựa trên lý thuyết địa thống kê để đánh giá hàm lượng đồng trong thân quặng. Độ tin cậy của mô hình cũng được kiểm tra bằng phương pháp kiểm tra chéo và so sánh với mô hình xây dựng bằng phương pháp bình phương nghịch đảo khoảng cách. Đánh giá hàm lượng đồng bằng phương pháp OK đã cho thấy độ tin cậy cao hơn đồng thời tận dụng được những ưu điểm của phương pháp phân tích địa thống kê. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo xây dựng cơ sở dữ liệu địa chất khoáng sàng đồng Sin Quyền. Công ty VITE-Vinacomin. 2012.
2. Gemcom. (2013), Surpac User's Guide. Vancouver.
3. Goovaerts, P. Geostatistics for Natural Resources Estimation. Oxford University Press. 1997.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

This research applies the geostatistical method Ordinary Kriging to estimate the copper grade of Sin Quyền deposit. Block model of the deposit is created first using Surpac Gemcom 6.3 software. Then, geostatistical theory is applied to analyze the spatial variations of the copper deposit's grade and stimulate this variation by using variograms. Finally, Ordinary Kriging method uses the features gaining from analyzing variograms to estimate the grade. The results from Ordinary Kriging method also are compared with the Inverse Distance Square Method in the same situation. It shows that Ordinary Kriging method is more reliable than Inverse Distance Square in estimating Sin Quyền Copper grade.

XÂY DỰNG HỆ THỐNG...

(Tiếp theo trang 75)

SUMMARY

Environmental protection in coal mining in Vietnam are increasingly interested and focused. Many environmental improvement program has been implemented. However, there are currently no specific assessment of the effectiveness of management and environment pollution abatement technology. This article analyses the effects of coal mining to the water resource and classified the coal companies based on factors affecting to the environment. From mentioned above, estimates the environment management, the disposing sewage technology in the coal mines, ranks coal mining companies in the different groups, in order to mitigate the negative effects of coal mining to the environment.

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG...

(Tiếp theo trang 63)

5. Орленко. Л.П, Шехтер Б.И. Физика взрыва. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва. 2002.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The solutions to limit, decrease or eliminate the shock wave propagation in the air are very interested in the safety in explosive work problems, particularly with the explosion in the air. Following to theory explosions in different environments, the explosion wave travels from a high density medium to low density medium, then the intensity of the explosion wave will be reduced. Based on this characteristic, this study shows the results of preliminary studies on using of the light helium gas to diminish the shock wave without appearance splinters.