

## NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG SÉT BENTONIT DI LINH (LÂM ĐỒNG) ĐỂ PHA CHẾ DUNG DỊCH KHOAN DẦU KHÍ

TRẦN NGỌC MAI, TẠ ĐÌNH VINH

Như đã biết, những năm trước đây, chúng tôi đã phối hợp chặt chẽ với Viện Địa chất và khoáng sản và Liên đoàn địa chất 6 (Tổng cục Địa chất) trong việc điều tra cơ bản về mỏ sét Tam bố, Di Linh. Bằng hai phương pháp truyền thống là giản đồ DTA và giản đồ nhiễu xạ Ronghen, kết hợp với phương pháp phân tích hóa học, phương pháp trao đổi cation, đã xác định được rằng mỏ sét Di Linh thuộc nhóm khoáng vật montmorilonit có lẫn khoáng vật caolinit [2]. Những công trình nghiên cứu đã được báo cáo ở Hội nghị toàn quốc khoa học địa chất Việt Nam lần thứ nhất (1980) và lần thứ hai (1983). Các tác giả cũng đã khẳng định rằng đó là loại montmorilonit kiềm thổ, cần phải trải qua hoạt hóa thì mới có nhiều khả năng ứng dụng thực tế. Một trong những ứng dụng quan trọng của sét bentonit hoạt hóa là pha chế dung dịch khoan (DDK).

Với nhịp độ khoan thăm dò và khai thác dầu khí hiện nay, nhu cầu sét bentonit dưới dạng bột để pha chế DDK khá lớn. Chỉ tính riêng nhu cầu của xí nghiệp liên doanh dầu khí Việt xô (Vietsovpetro) lượng bột bentonit nhập hàng năm đã lên tới 10.000 tấn.

Vi vậy nghiên cứu sử dụng bentonit để phục vụ trong nước và tiến tới xuất khẩu là một vấn đề thời sự.

Trong nước ta, cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu sử dụng nguồn sét bentonit để pha chế DDK dầu khí [1, 4, 5, 6, 7] được thực hiện chủ yếu ở Viện Dầu khí Việt Nam (Tổng cục Dầu khí).

Theo nghiên cứu địa chất [9], sét bentonit Tam bố, Di Linh là sản phẩm phong hóa từ vật liệu tro, tuf, thủy tinh núi lửa được lắng đọng trong môi trường nước. Ngoài ra, do sự phong hóa của các đá trầm tích và đá phun trào riolit, andezit nên có thể còn tạo ra các khoáng vật caolinit và hidromica. Các thân quặng bentonit đạt giá trị công nghiệp phân bố trong trầm tích hệ tầng Di Linh. Ndl, chủ yếu tập trung ở tập II—Ndl<sub>2</sub> (với 2 thân quặng công nghiệp Ia, Ib) và tập IV Ndl<sub>4</sub> (với thân quặng IIIa).

Để nghiên cứu chất lượng dung dịch khoan từ sét Di Linh, phối hợp giữa Viện Dầu khí và Trường Đại học Tổng hợp, chúng tôi sử dụng hai mẫu ở hai giếng khoan công nghệ do Liên đoàn địa chất 6 thành phố Hồ Chí Minh cung cấp, có ký hiệu địa chất G568 và G2604.

Bảng 1: Xác định thành phần hóa học.

Mẫu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	mKn	K = $\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
G 568	43,70	15,25	6,39	5,04	4,22	1,10	1,16	22,70	3,85
G 2604	50,22	18,35	7,27	1,40	1,00	6,87	0,69	7,46	3,72

Bảng 2: Nghiên cứu các chỉ tiêu lý hóa cơ bản

Mẫu	Tỷ trọng g/cm <sup>3</sup>	Hệ số độ keo $K = \frac{B}{59}$ (pp hấp thụ xanh mêtylen)	Dung tích trao đổi cation. mdlg/100g				Hiệu suất dung dịch m <sup>3</sup> /tấn	Hàm lượng cát %	pH
			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Tổng số (E)			
G 568	2,67	0,37	1,12	0,41	38,85	40,38	2,50	2,47	9,03
G 2604	2,74	0,41	1,70	0,23	42,34	44,27	2,72	2,54	8,45

Nhìn bảng 2 hiệu suất dung dịch của sét ở dạng nguyên khai thấp, mới chỉ đạt chất lượng loại 4 theo tiêu chuẩn Liên Xô TY 39-043-74. Muốn có độ nhớt tiêu chuẩn 25s (theo TY Liên Xô) hay 15 CP<sub>g</sub> (theo API) phải sử dụng một lượng sét khá lớn 300g/l. Trong khi đó, theo tiêu chuẩn nước ngoài TGL, API, OCMA chỉ cần lượng sét 53 – 63g/l.

Các tính chất thẩm lọc, xúc biến của dung dịch sét (DDS) không cao. Để tăng chất lượng DDS, chúng tôi đã nghiên cứu theo 2 hướng: hoạt hóa và pha thêm chất kích thích (doping). Trong hoạt hóa chúng tôi tiến hành đồng thời hai phương pháp: lối khô (voie sèche) và lối ướt (humide).

Bảng 3: Thông số của DDS ứng với độ nhớt 25 s.

Mẫu nghiên cứu	Thông số dung dịch sét					Phương pháp hoạt hóa
	g/cm <sup>3</sup>	B cm <sup>3</sup> /30	CHC 1/10 mgf/cm <sup>2</sup>	pH	Hiệu suất dung dịch m <sup>3</sup> /tấn	
Sét chuẩn bentonit	1,062	13,9	65/79	—	16,16	—
Xarigiukhski (Liên Xô)	1,045	14,1	73/75	—	14,00	—
Bột sét bentonit Liên Xô (dạng sử dụng ở Vietsovpetro)	1,074	16	30/38	8,12	8,51	—
Bột sét Di Linh đã hoạt hóa						
G 568	1,059	17,5	34/36	10,73	11,20	khô
G 568	1,042	21,0	25/31	9,89	15,20	ướt
G 2604	1,052	16,0	35/40	9,61	12,11	khô
G 2604	1,039	17,0	26/34	9,86	15,96	ướt
Mẫu G 568 hoạt hóa bằng soda + cacboxymetylxenulo CMC <sub>500</sub>	1,038	14	14/19	9,78	16,4	ướt

Hàm lượng soda,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , nghiên cứu cho thấy đạt trong giới hạn 3-4% đối với sét Di Linh.

Bảng 3 cho thấy, sau khi hoạt hóa, bột sét Di Linh đạt chất lượng xếp xỉ loại 1, theo lối khô, và chất lượng thượng hạng theo lối ướt. Mẫu G568, khi được pha thêm chất kích thích cacboxymetylxenlulo ( $\text{CMC}_{500}$ ) có chất lượng trội hẳn.

Phương pháp hoạt hóa theo lối ướt đạt chất lượng cao hơn nhiều so với lối khô, theo chúng tôi có lẽ là ở chỗ nhờ có lượng nước (đủ để đưa khối sét về trạng thái dẻo) trong hệ thống vượt quá lượng nước liên kết - hấp phụ đối với sét montmorilonit (20-40g/100g), nên phản ứng tương tác hóa học và điều kiện hấp phụ soda bởi bentonit được xảy ra dễ dàng.

Khi khoan và nhất là khoan thêm lục địa, chất lượng DDK bị giảm sút bởi 2 yếu tố: nhiệt độ và độ mặn. Cũng như các công trình nghiên cứu trước đây [3, 4, 5, 6, 7] chúng tôi đã sử dụng một số chất phụ gia thích ứng (bảng 4).

Bảng 4: Thông số dung dịch sét pha chế trên nền nước biển

Số tt	Ký hiệu DDK (*)	Nhiệt độ thí nghiệm	(g/cm <sup>3</sup> )	Độ nhớt T (°)	Độ thoát nước B (cm <sup>3</sup> / 30)	Độ dày vỏ bùn K (mm)	pH	Ứng suất trượt tĩnh mgf/cm <sup>2</sup>	Hàm lượng cát (%)	Độ đùn định	Độ lắng ngày đêm
1	N <sub>1</sub>	phòng		100							
2	N <sub>2</sub>	phòng	1,07	30							
3	N <sub>3</sub>	phòng	1,07	48	5	0,5	9,53	10/28	0,3	0	
4	N <sub>3</sub>	150°C (3h)	1,07	73	7	0,5	7,63	23/51	0,3	0	0
5	N <sub>3</sub>	160°C (3h)	1,07	45	10	1,0	7,5	16/32	0,3	0	0
6	N <sub>6</sub>	160°C (3h)	1,07	35	9,5	1,0	7,2	8/24	0,3	0	0
7	N <sub>7</sub>	phòng	1,07	100							
8	N <sub>8</sub>	phòng	1,05	27							
9	N <sub>9</sub>	phòng	1,06	63	4,0	0,5	9,2	4/11		0	0
10	N <sub>9</sub>	160°C	1,06	25	8,5	0,5	8,21	4/11		0	0
11	N <sub>11</sub>	160°C	1,29	34	9,5	1,0	7,65	15/35		0	0

- (\*) N<sub>1</sub> - dung dịch đầu, pha từ mẫu G 2604 hoạt hóa (trong nước ngọt)  
 N<sub>2</sub> - N<sub>1</sub> được xử lý bằng nước biển nhân tạo (40g NaCl<sub>1/1</sub>; 12g CaCl<sub>2/1</sub>)  
 N<sub>3</sub> - N<sub>2</sub> + 1% CMC<sub>500</sub> + 10% ferocromlignosunfonat + 0,15% NaOH  
 N<sub>6</sub> - N<sub>2</sub> + 1,5 CMC<sub>500</sub> + 12% FCL (dd 10%) + 0,15% NaOH  
 N<sub>7</sub> - như N<sub>1</sub>.  
 N<sub>8</sub> - N<sub>7</sub> được xử lý bằng nước biển Vũng Tàu  
 N<sub>9</sub> - N<sub>8</sub> + 1,5% CMC<sub>500</sub> + 6% FCL (dd 10%) + 0,15% NaOH  
 N<sub>11</sub> - N<sub>8</sub> + 2% CMC<sub>500</sub> + 6% FCL (dd 10%) + 0,15% NaOH + 45% barit  
 (FCL là ferocromlignosunfonat, dd 10%); CMC - cacboxymetylxenlulo

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã được Viện nghiên cứu và thiết kế dầu khí thuộc Vietsovetropetrol xác nhận. Một áp dụng thực tế mới đây của bột sét Di Linh hoạt hóa là chống thấm có kết quả cho nền đập công trình thủy điện Trj an.

Chương trình sản xuất thử, theo kế hoạch của Ủy ban khoa học và kỹ thuật nhà nước, 50 tấn bột sét hoạt hóa Di Linh đã được tiến hành trong năm 1988.

### KẾT LUẬN

Bột sét Di Linh, hoạt hóa theo lối ướt có chất lượng hoàn toàn đáp ứng yêu cầu pha chế DDK chịu nhiệt và chịu mặn để phục vụ các giếng khoan dầu khí ở thềm lục địa Việt nam.

Một bản luận chứng kinh tế kỹ thuật chế biến bột sét Di Linh với công suất thiết kế 20.000 tấn/năm đã được xây dựng xong [8].

### TAI LIỆU TRONG NƯỚC CÓ LIÊN QUAN ĐẾN SÉT VÀ DDK

1. Lương Trọng Đăng, Phan Văn Tường... Nghiên cứu sét để điều chế DDK tìm kiếm thăm dò dầu khí. Hưng yên 1979. Lưu trữ Viện Dầu khí.
2. Trần Ngọc Mai. Thăm dò khoáng vật montmorillonit ở vùng đất sét Di Linh. — Đăng tóm tắt báo cáo khoa học ĐHTH (1979).
3. Trần Ngọc Mai. Nghiên cứu và so sánh khả năng ứng dụng thực tế những mẫu sét Di Linh. Đăng tóm tắt BCKH Hội nghị Hóa học toàn quốc, Hà Nội (1981).
4. Tạ Đình Vinh và nhiều tác giả. Nghiên cứu khả năng sử dụng nguyên liệu địa phương để pha chế DDK. Đề tài nhà nước 22010514 (1984)
5. Tạ Đình Vinh và n.t.g. Sản xuất thử sét bột hoạt hóa để pha chế DDK dầu khí. Đề tài nhà nước (1985).
6. Tạ Đình Vinh và n.t.g. Đánh giá chất lượng công nghệ sét bentonit Tam bố — Di Linh để pha chế DDK — Lưu trữ Viện DK (1986-87).
7. Tạ Đình Vinh và n.t.g. Nghiên cứu công nghệ pha chế barit, bột sét từ nguyên liệu địa phương và đề xuất các đơn pha chế DDK. Báo cáo trước Hội đồng khoa học Vietsovetropetrol (1987).
8. Tạ Đình Vinh và n.t.g. Luận chứng kinh tế kỹ thuật chế biến bột sét Di Linh công suất 20.000 tấn/năm. Lưu trữ Tổng cục Dầu khí (1989).
9. Lê Đăng Bình và n.t.g. Báo cáo thăm dò sơ bộ sét bentonit Tam bố, Di Linh. Lưu trữ Liên đoàn địa chất 6.

TRAN NGOC MAI, TA DINH VINH

### STUDY OF CLAY VARIETY IN DILINH CONTAINING THE MINERAL MONTMORRILLONITE FOR DRILLING OIL - WELLS

In this paper, the results of the research on the bentonite clay in Dilinh are obtained. It is shown that the quality of the activated bentonite is very suitable for the preparation of drilling fluids. During many years, the research of this field was carried out by State University of Ha Noi and Vietnamese institute of oil and gas.

Khoa hóa ĐHTH Hà Nội

Nhận bài ngày 17-6-1989