



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

KHÍ THIÊN NHIÊN

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NHIỆT LƯỢNG CHÁY

TCVN 4298 — 86 ÷ TCVN 4299 — 86

HÀ NỘI

Cơ quan biên soạn:

Viện dầu khí Việt Nam
Tổng cục dầu khí

Cơ quan đề nghị ban hành:

Tổng cục dầu khí

Cơ quan trình duyệt:

Tổng cục Tiêu chuẩn — Đo lường — Chất lượng
Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước

Cơ quan xét duyệt và ban hành:

Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước

Quyết định ban hành số: 740/QĐ ngày 22 tháng 10 năm 1986

KHÍ THIÊN NHIÊN		TCVN 4298 - 86
Phương pháp xác định nhiệt lượng cháy		
Газы природные Метод определения Теплоты сгорания	Natural gas Method of determina- tion of calorific power	Có hiệu lực từ 1-1-1988

1) Nguyên tắc của phương pháp

Nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình đốt cháy một lượng khí được hấp thụ liên tục bởi một lượng nước được xác định dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ của dòng nước tại lối ra và lối vào của máy đo nhiệt lượng.

2. Dụng cụ

Máy đo nhiệt lượng (hình vẽ);

Đồng hồ đo lưu lượng khí có kèm theo nhiệt kế và áp kế để đo nhiệt độ và áp suất khí;

Áp kế chữ U có khoảng chia $1 \div 100$ mm cột nước, chính xác đến 1 mm cột nước;

Nhiệt kế có khoảng chia $0 \div 50^{\circ}\text{C}$, chính xác đến $0,1^{\circ}\text{C}$;

Ống đong thủy tinh dung tích 50 ml, 2000 ml

Bình chứa khí thiên nhiên chịu áp lực.

Đèn cồn

Nguồn nước làm lạnh có nhiệt độ bằng nhiệt độ không khí (Mức chênh lệch tối đa là $\pm 5^{\circ}\text{C}$):

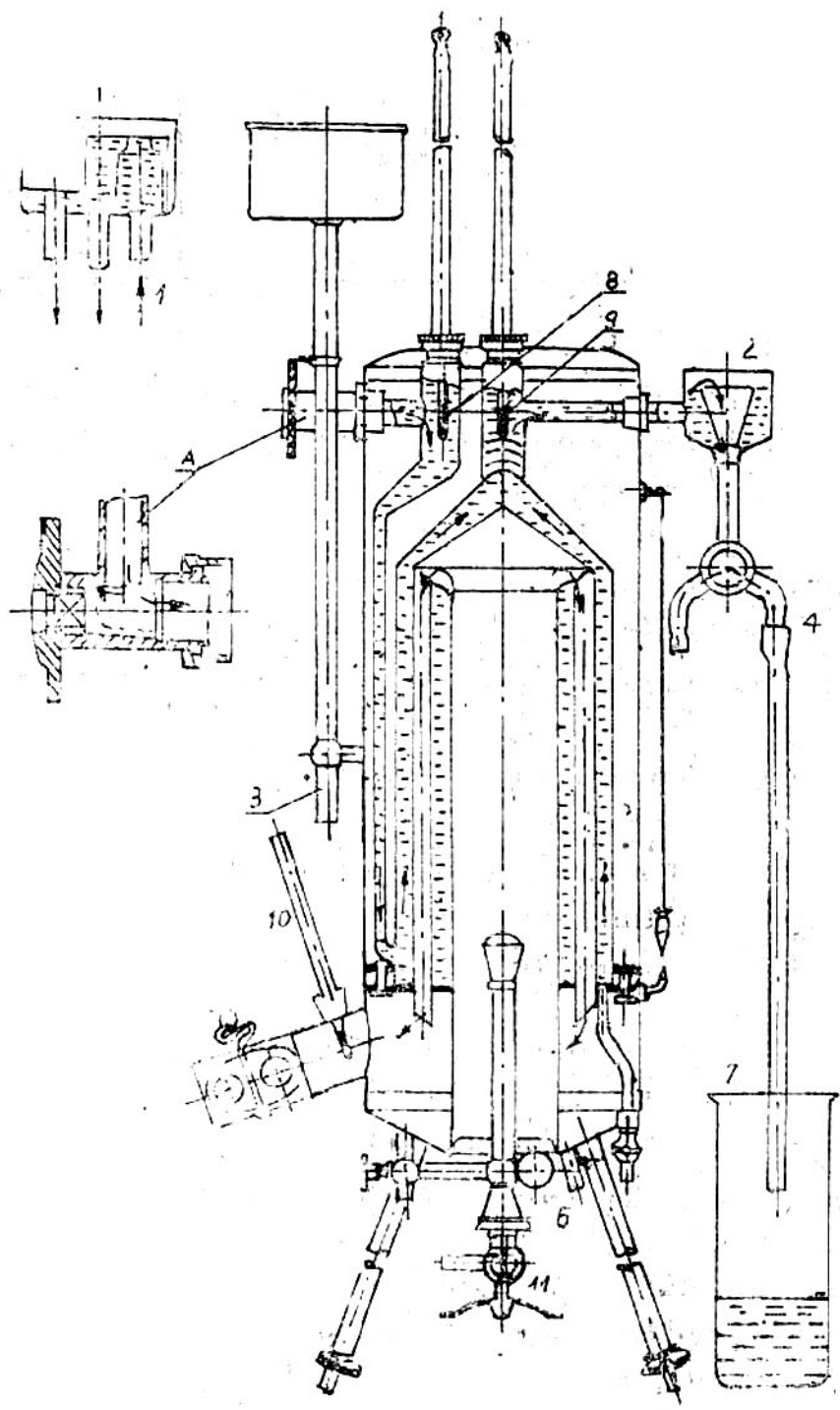
3. Lấy mẫu và chuẩn bị thử nghiệm:

3.1. Việc lấy mẫu khí thiên nhiên được tiến hành theo TCVN 3755 - 83.

3.2. Để tiến hành thử nghiệm phải chọn phòng thí nghiệm không bị chiếu nắng và bảo đảm độ ẩm không thay đổi trong thời gian tiến hành thử nghiệm.

4. Tiến hành thử nghiệm.

4.1. Khí thiên nhiên được dẫn từ nguồn qua bộ điều chỉnh áp suất, qua đồng hồ đo lưu lượng khí đến đèn Bunsena 11.



Máy xác định nhiệt lượng Junkersa

1. Phễu đựng nước dẫn vào máy
2. Phễu đựng nước dẫn từ máy ra
3. Ống dẫn nước vào máy
4. Ống dẫn nước từ máy ra
5. Lối ra của khí thải
6. Vòi dẫn nước ngưng tụ từ khí thải
7. Bình đựng nước dẫn từ máy ra
8. Nhiệt kế đo nhiệt độ nước vào
9. Nhiệt kế đo nhiệt độ nước ra
10. Nhiệt độ kế đo nhiệt độ khí thải
11. Đèn đốt khí Bunsena

Trước khi tiến hành thử nghiệm phải thổi một luồng khí thử để đuổi không khí. Đốt đèn và điều chỉnh việc cung cấp không khí vào đèn sao cho khí thí nghiệm cháy hoàn toàn. Ngọn lửa phải có màu xanh biếc, có chiều cao khoảng $4 \div 5$ cm.

4.2. Đặt đèn đã được đốt cháy vào máy đo nhiệt lượng, mở van A để dẫn nước làm lạnh từ nguồn vào phễu. Dòng nước này chảy qua thân lò hình trụ sẽ hấp thụ nhiệt lượng của khí thử thải ra trong suốt quá trình bị đốt cháy và sau đó chảy ra phễu 2. Lưu lượng nước phải luôn luôn ổn định. Điều chỉnh lưu lượng nước sao cho nhiệt độ dòng nước lúc chảy vào và lúc chảy ra chênh lệch nhau khoảng $8 - 10^{\circ}\text{C}$, và nhiệt độ khí thải ra tương đương với nhiệt độ không khí. Chỉ tiến hành tiếp sau khi đã đạt được hai điều kiện này.

4.3. Van van B để chuyển toàn bộ dòng nước chảy ra từ máy đo nhiệt lượng vào ống đong 7, đồng thời đặt ngay ống đong dung tích 50ml dưới vòi 6 để hứng nước ngưng tụ chảy ra. Sau đó tương ứng với mỗi chỉ số trên đồng hồ đo lưu lượng khí (1, 2... 10 lít) đọc nhiệt kế 8 và 9 để ghi lại nhiệt độ của nước chảy vào và ra khỏi máy. Đúng thời điểm đốt cháy hết 10 lít khí, van van B để nước chảy qua ống thoát ra ngoài ống đong 7.

4.4. Tiếp tục tiến hành thử nghiệm để đốt hết 50 lít khí và hứng toàn bộ nước ngưng tụ qua vòi 6. Đồng thời ghi lại áp suất và nhiệt độ của khí.

Khi kết thúc thí nghiệm đóng van B đồng thời khóa vòi nước lạnh và ghi chép các thông số thí nghiệm cần thiết để tính toán.

Để xác định nhiệt lượng cao của khí cần thiết phải đốt hết từ 5 ÷ 10 lít khí thử nghiệm.

Để xác định nhiệt lượng thấp của khí cần thiết phải đốt hết 50 lít khí thử nghiệm

5. Tính toán kết quả

5.1. Nhiệt lượng cao của khí tính bằng Kcal/m³, theo công thức:

$$Q = \frac{m_1(t_2 - t_1)}{V_1 \cdot K}$$

trong đó:

m_1 — Khối lượng nước chảy qua nhiệt kế trong thời gian đo, kg;

t_2 — Nhiệt độ trung bình của nước chảy ra khỏi máy đo nhiệt lượng, °C;

t_1 — Nhiệt lượng trung bình của nước chảy vào máy đo nhiệt lượng, °C;

V_1 — Thể tích khí thử nghiệm trong máy đo nhiệt lượng ở điều kiện tiêu chuẩn 20°C và 101325 Pa (760 mmHg/m²), m³;

K — Hệ số điều chỉnh của máy đo dung lượng khí.

5.2. Nhiệt lượng thấp của khí: tính bằng kCal/m³ theo công thức sau:

$$Q = \frac{m_1(t_2 - t_1)}{V_1 K} - \frac{600 \cdot m_2}{V_2 \cdot K}$$

trong đó:

m_2 — khối lượng nước ngưng tụ khi đốt cháy 50 ÷ 60 l khí, kg;

V_2 — Thể tích khí thử nghiệm đọc trên đồng hồ đo lưu lượng khí khi đốt 50 ÷ 60 l khí ở 20°C và 101325 Pa, m³;

600 — Lượng nhiệt sinh ra khi ngưng tụ 1 kg nước lạnh (Kcal).

Khi chuyển đơn vị từ kCal/m³ sang kJ/m³ thì nhân kết quả với 4,1868.

5.3. Thể tích khí thử nghiệm ở điều kiện tiêu chuẩn được tính theo công thức sau:

$$V_0 = V_t \frac{273(P_A + \frac{P_t}{13.6} - P_N)}{(273 + t) \cdot 760}$$

trong đó:

V_0 - Thể tích khí thử nghiệm đo được trong máy đo dung lượng khí, m³;

P_A - Áp suất khí quyển mmHg;

P_t - Áp suất tại lối vào máy đo khí, mm cột nước;

P_N - Áp suất riêng phần của hơi nước trong trạng thái bão hòa, mmHg;

13.6 - Lượng milimet cột nước tương ứng với 1 mmHg;

t - Nhiệt độ khí ở lối vào máy đo dung lượng khí, °C;

6. Sai số cho phép

Kết quả là trung bình số học của hai lần xác định song song nhưng sai lệch tương đối không vượt quá 10% kết quả nhỏ hơn.