

ỨNG DỤNG THIẾT BỊ LẶN ROV TRONG CÁC HOẠT ĐỘNG THĂM DÒ, KHAI THÁC DẦU KHÍ

LÊ ĐỨC VINH, HOÀNG ANH DŨNG

Trường Đại học Mở-Địa chất

Email: leducvinh@humg.edu.vn

Hệ thống thiết bị lặn ROV là thiết bị quan trọng trong công tác thăm dò, khai thác dầu khí, đặc biệt trong điều kiện làm việc ở vùng biển nước sâu, phức tạp. Việc nắm vững nguyên lý hoạt động, chức năng của các thành phần chính trong hệ thống thiết bị ROV để vận hành thiết bị hiệu quả và năng cao, cải thiện, mở rộng khả năng làm việc của chúng là vấn đề cần thiết.

1. Mở đầu

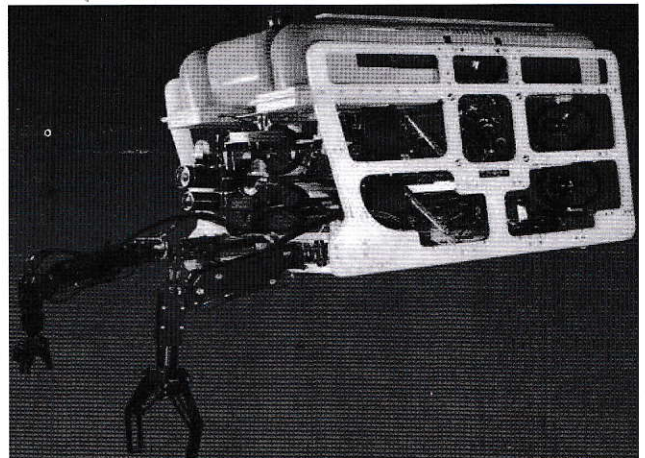
Hệ thống thiết bị ROV (Remotely operated underwater vehicle) là thiết bị di chuyển dưới nước, được điều khiển thông qua hệ thống truyền tín hiệu (tether) để thực hiện một số công việc thay thợ lặn. Từ thập niên 70 của thế kỷ XX, thiết bị ROV đã được sử dụng trong quân đội để xử lý bom mìn và ngư lôi dưới biển. Ngày nay, thiết bị ROV được ứng dụng rộng rãi trong quân sự, cứu hộ cứu nạn, nghiên cứu khoa học và các ngành công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp dầu khí.

2. Nguyên lý làm việc của thiết bị ROV

Khi vận hành, hệ thống thiết bị ROV sẽ được đặt cố định trên giàn khoan hoặc tàu hỗ trợ. Thiết bị ROV được đặt trên tàu hỗ trợ (Support vessel) để thực hiện các công việc khảo sát các tuyến ống, khảo sát đáy biển, phục vụ rải ống, hỗ trợ cho việc lắp đặt các khối kết cấu ngầm như chân đế.

Thiết bị lặn ROV có các chân vịt, điều khiển dịch chuyển theo phương ngang (chiều X, Y) và phương đứng (chiều Z). Trên ROV được lắp đặt các camera quan sát, cánh tay máy, cụm van dịch vụ (service valve) để lắp đặt thêm các thiết bị đi kèm, hệ thống phát hiện vật thể và đo độ sâu (Sonar), có các đèn chiếu sáng để ROV có thể làm việc ban đêm và vùng biển sâu. Thợ vận hành (Pilot) sẽ điều khiển ROV từ tàu mẹ bằng tác động tín hiệu điều khiển Analog để điều khiển chân vịt đưa ROV đến vị trí làm việc, dùng tín hiệu Digital để điều khiển tay máy, các công cụ khác (tools),

thông qua hệ thống Joystic và nút ấn. Toàn bộ tín hiệu điều khiển (Analog và Digital) từ thiết bị điều khiển bằng tay được đưa vào máy tính. Phần mềm điều khiển sẽ mã hoá tín hiệu rồi gửi xuống ROV. Trên ROV có gắn bộ Demultiplexer phân kênh ra để điều khiển cho từng chức năng. Nguồn điện cung cấp cho hệ thống chân vịt và các thiết bị ngoại vi trên ROV hoạt động được đưa xuống thông qua hệ thống cáp (Umbilical và Tether).



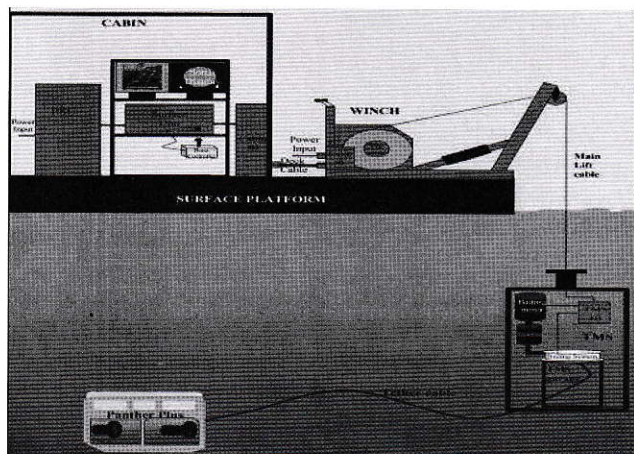
H.1. Thiết bị lặn ROV

3. Một số ứng dụng của thiết bị lặn ROV trong công nghiệp dầu khí

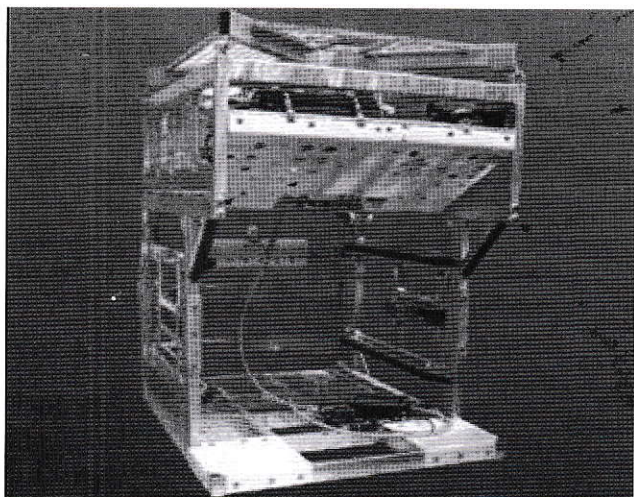
➤ Quan sát, hỗ trợ thợ lặn trong quá trình làm việc: đây là chế độ làm việc đơn giản nhất, được thực hiện bởi các camera, để quan sát tại một điểm hoặc di chuyển xung quanh một đối tượng.

➤ Khảo sát đáy biển: kiểm tra trực quan và không phá hủy trước và sau khi lắp đặt đường ống, dây cáp, các công trình dưới đáy biển. Khảo sát đường ống ngầm dưới biển, ROV được điều khiển đi dọc đường ống, để kiểm tra tình trạng của đường ống và các kết cấu đi kèm, kịp thời phát hiện các hư hỏng như các điểm rò rỉ, dịch chuyển, điểm treo ống (free span),... nhằm có biện pháp khắc phục phù hợp

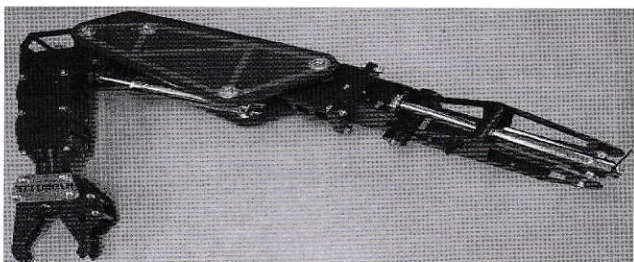
(Pipeline Inspection). Khảo sát chân đế giàn khoan, sử dụng các thiết bị (tools) chuyên dụng để phát hiện các điểm bất thường (kết cấu bị ăn mòn, biến dạng, các điểm nứt, gãy,...).



H.2. Tổ hợp thiết bị lặn ROV



H.3. Hộp nâng thả TMS



H.4. Tay máy

➤ Thi công: tham gia lắp đặt, vận hành, giám sát, bảo dưỡng và sửa chữa các công trình ngầm. Đặc biệt tại các vùng nước sâu, người ta thường sử dụng ROV để thi công, hỗ trợ công tác khoan, khai thác dầu khí như: thay van điều khiển của các đầu giếng, thay thế các vòng gioăng, kết nối, ngắt

kết nối đường dây điện và thủy lực.

ROV được sử dụng để giải phóng các vật thể, chướng ngại vật khỏi chân giàn khoan, giữ cho chân giàn và khu vực xung quanh luôn sạch sẽ và an toàn. Một số ROV được trang bị bánh xích và lưới cây có chức năng đào rãnh, chôn các đường cáp điện và đường ống. Camera sẽ ghi lại các hình ảnh tại khu vực đang làm việc.

4. Các thành phần chính của tổ hợp thiết bị lặn ROV

4.1. Hộp nâng thả TMS

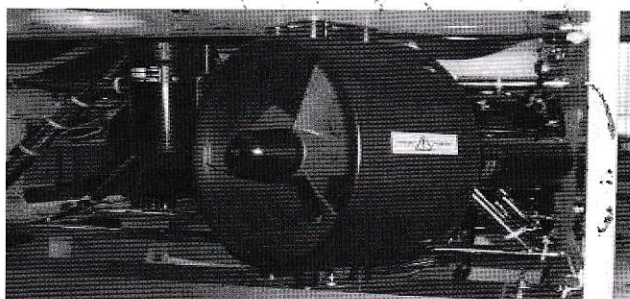
Mục đích của thiết bị nâng thả TMS là bảo vệ cho hệ thống ROV trong suốt quá trình hạ thủy và thu hồi, hoạt động nhờ vào hệ thống tời quay. Hệ thống cáp chịu lực được bọc thép, ngoài chức năng thu hồi và hạ thủy, còn có chức năng kết nối các nguồn điện và tín hiệu từ phòng điều khiển đến thiết bị dưới nước. Đầu cuối của cáp tải được kết nối với hộp chức năng của TMS. TMS được nâng lên bởi hệ thống hạ thủy (LARS or Winch) sử dụng hệ thống quay, gồm ròng rọc, hệ thống giảm xóc, hệ thống khoá chốt. Các hệ thống này được bố trí thích hợp nhằm tạo sự ăn khớp giữa hệ thống TMS và hệ thống khoá Snubber.

4.2. Tay chức năng (Tay máy)

Tay chức năng là một tay máy hoạt động được nhờ hệ thống xy lanh thủy lực. Với hệ thống thủy lực mạnh mẽ, chúng có thể cử động linh hoạt, cắt những sợi dây có đường kính nhỏ. Tay máy được thiết kế có thể cử động theo phương thẳng đứng phía trước ROV và có thể mở rộng ra phía ngoài thêm 30° nên rất thuận lợi cho việc ghi hình trong quá trình khảo sát, do tay máy có thể nằm ngoài phạm vi ghi hình của camera.

4.3. Hệ thống chân vịt

Thiết bị ROV thường sử dụng 10 chân vịt để di chuyển: 8 chân vịt dùng để điều khiển theo phương ngang và 2 chân vịt dùng để điều khiển nổi và lặn. Mỗi chân vịt được bao bọc bởi một loại xilanh bằng nhôm cứng và không bị ăn mòn. Nó được bôi trơn bằng một loại dầu cách điện.



H.5. Chân vịt (Thruster) được gắn trên ROV.

(Xem tiếp trang 111)

MỘT NĂM THẮNG LỢI CỦA TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN-KHOÁNG SẢN VIỆT NAM

Kết thúc năm 2018, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đã hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu kế hoạch của năm và tăng trưởng cao hơn năm 2017. Trong đó: doanh thu đạt 121,7 ngàn tỷ, tăng 13 % so cùng kỳ, nộp ngân sách nhà nước 16 ngàn tỷ, lợi nhuận trên 4 ngàn tỷ, tiền lương bình quân 10,8 triệu đ.ng./tháng, tăng 11,9 % so với năm 2017; năng suất lao động tăng 15,8 % so với thực hiện năm 2017; các lĩnh vực hoạt động sản xuất kinh doanh đều có lãi.

Các sản phẩm công nghiệp chủ yếu đều vượt kế hoạch, trong đó:

* Công nghiệp Than

- Than nguyên kế hoạch: 36,95 triệu tấn đạt 104 % kế hoạch và bằng 105 % so với năm 2017;
- Than sạch: 35,96 triệu tấn đạt 107 % kế hoạch và bằng 110 % so với năm 2017;
- Than tiêu thụ: 40,5 triệu tấn bằng 112 % kế hoạch và bằng 115 % so với năm 2017;

* Công nghiệp Khoáng sản

- Alumin: sản xuất 1,31 triệu tấn, tăng 170 ngàn tấn so với 2017;
- Alumin: tiêu thụ 1,3 triệu tấn đạt 107 % kế hoạch và bằng 119 % so với 2017;
- Đồng tấm: 11,8 ngàn tấn;
- Phôi thép: 180 ngàn tấn;

* Công nghiệp Điện

- Sản xuất 9,4 tỷ kWh bằng 101 % kế hoạch và bằng 100 % năm 2017;

* Công nghiệp Hoá chất

- Vật liệu nổ công nghiệp: sản xuất 68 ngàn tấn thuốc nổ, đạt 104 % kế hoạch và bằng 100 % so với năm 2017;
- Nguyên liệu thuốc nổ Nitrat Amon: sản xuất và tiêu thụ 140 ngàn tấn.

Phát biểu tại Hội nghị tổng kết công tác năm 2018 của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam ngày 09/01/2019, Phó Thủ tướng Trịnh Đình Dũng đánh giá cao những kết quả đạt được và biểu dương thành tích của tập thể người lao động, công nhân cán bộ trong toàn Tập đoàn.

Phó Thủ tướng đặc biệt nhấn mạnh vai trò trụ cột của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam trong việc đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia.

Về các Dự án Bauxit Tây Nguyên, Phó Thủ tướng Trịnh Đình Dũng khẳng định: ngành công nghiệp này là có hiệu quả và cần tiếp tục phát triển mạnh mẽ, không chỉ dừng lại ở hơn một triệu tấn Alumin như hiện nay, phát triển ngành công nghiệp Bauxit để chuyển dịch cơ cấu và phát triển kinh tế Tây Nguyên, đóng góp vào phát triển kinh tế đất nước.

Về kiến nghị của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam tiếp tục thực hiện Dự án đầu tư khai thác và tuyển quặng sắt mỏ Thạch Khê, Hà Tĩnh, Phó thủ tướng cho biết Thủ tướng Chính phủ đã có chỉ đạo về việc này. □

PMD

ỨNG DỤNG THIẾT BỊ...

(Tiếp theo trang 98)

5. Kết luận

Hệ thống thiết bị lặn ROV là quan trọng trong công tác thăm dò, khai thác dầu khí, nhất là trong điều kiện làm việc ở vùng biển nước sâu, nên tìm hiểu thực trạng của hệ thống thiết bị, nghiên cứu đánh giá và đề xuất các giải pháp cải tiến, nâng cấp, nhằm đáp ứng các công việc phức tạp, đòi hỏi kỹ thuật cao, là công việc hết sức cần thiết. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Offshore Structures, Design, Construction and Maintenance, 2012, Mohamed A. El-Reedy.
2. Technical Manual Book, Seaeye Panther Plus, 2009.
3. Interrupts on 16F877, 2012, Abdel-Rahman.
4. PIC 16f877A datasheet.
5. Subsea Engineering Handbook, Yong Bai & Qiang Bai, 2010.
6. Subsea Pipeline Engineering, 2nd Edition, Andrew C. Palmer and Roger A. King, 2008.