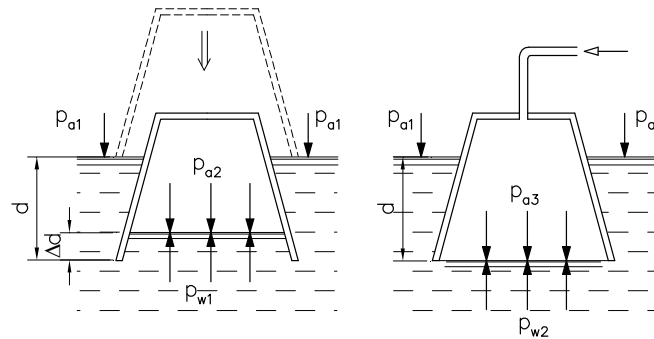


8.4 – THI CÔNG MÓNG GIẾNG CHÌM HƠI ÉP .

8.4.1 – Đặc điểm cấu tạo móng giếng chìm hơi ép .

Móng giếng chìm hơi ép (Pneumatic caisson) là loại móng giếng chìm trong thi công hạ giếng sử dụng khí nén bơm ép đẩy nước ra ngoài làm khô khu vực đào lấy đất ở dưới đáy giếng.

Sơ đồ nguyên lý để tính áp suất khí nén cung cấp vào trong giếng chìm để đẩy ép nước ra khỏi khoang giếng ta lấy ví dụ một cái cọc úp ngược xuống mặt nước và đim sâu xuống một độ sâu là d . Nếu cọc kín đáy, một lượng nước sẽ dâng lên chiếm chỗ một khoảng dưới đáy cọc sao cho áp suất không khí trong phần còn lại bị nén cân bằng với áp lực thủy tĩnh p_{w1} . Để đẩy hết nước ra khỏi cọc cần nén một lượng khí nén đúng bằng thể tích cọc và áp suất tương ứng với chiều cao cột nước tính từ mặt nước đến đáy cọc.



Hình 8.24- Sơ đồ nguyên lý làm việc của móng giếng chìm hơi ép.

Trong trường hợp cọc kín đáy:

$$p_{a2} = p_{w1} = 9,81 \times (d - \Delta d) \quad (\text{kN/m}^2) \quad (8-13)$$

Trường hợp ép khí nén vào trong cọc:

$$p_{a3} = p_{a2} + \Delta p = p_{a2} + 9,81 \times \Delta d \quad (\text{kN/m}^2) \quad (8-14)$$

$$p_{a3} = p_{w2} = 9,81 \times d$$

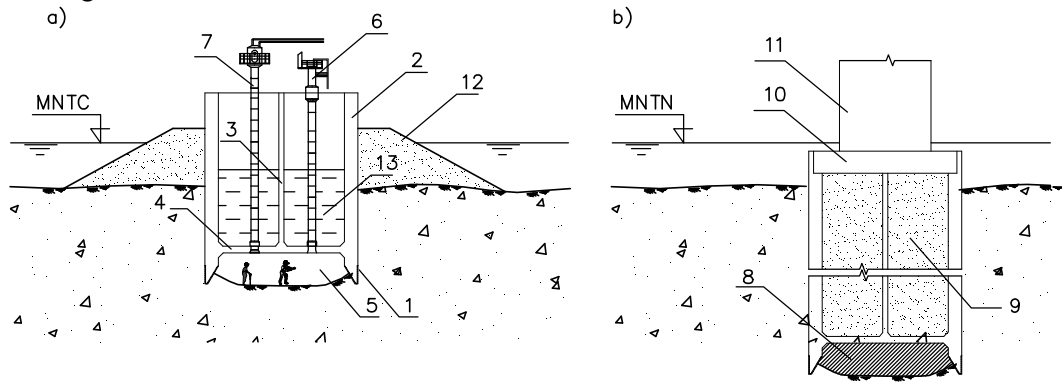
trong đó : d - chiều sâu tính từ cao độ mặt nước đến đáy cọc tính bằng (m).

Để vận dụng nguyên lý trên, cấu tạo của móng giếng chìm hơi ép khác so với móng giếng chìm ở chỗ bổ sung thêm một tấm trần chia giếng thành hai phần : đáy giếng có chiều cao 1,8÷2,5m gọi là khoang làm việc là nơi ép khí nén tạo không gian

khô ráo để đào đất, khoang này không có vách ngăn, thể tích làm việc của khoang đảm bảo tối thiểu 4m³ cho một người. Phần thân giếng còn lại ở bên trên có cấu tạo hoàn toàn giống như móng giếng chìm.

Trong giai đoạn thi công, khoang công tác liên hệ với không gian bên trên thông qua hai đường ống có hệ thống cửa van luôn đóng kín để không thoát hơi ép, một hệ thống đường ống dùng cho vận chuyển vật liệu (Material Lock), hệ thống đường ống thứ hai có cầu thang dành cho người lên xuống làm việc (Man Lock) có chức năng là tăng hoặc hạ dần áp suất để cho cơ thể con người thích ứng dần với sự thay đổi áp suất của môi trường trước khi xuống khoang làm việc hoặc đi ra môi trường bên ngoài. Khi giếng hạ đến cao độ thiết kế, khoang làm việc được lấp đầy bằng vữa bê tông mác cao.

Thân giếng có thành giếng xung quanh bằng BTCT, bên trong chia thành nhiều khoang bởi các vách ngăn. Thân giếng được đúc nổi dần theo quá trình hạ giếng. Trong thời gian thi công các khoang trong thân giếng dùng để lắp hệ thống đường ống van. Trong trường hợp không đủ trọng lượng để hạ tụt giếng, phần thân giếng bên trên phải chứa nước để gia tải. Sau khi hạ giếng đến cao độ thiết kế người ta bơm hết nước gia tải ra khỏi các khoang giếng, tháo dỡ hệ thống đường ống và đổ lấp lòng thân giếng bằng cát sỏi, vữa bê tông mác thấp hoặc bằng nước sạch. Bên trên đổ tấm nắp giếng có vai trò như bộ móng để đỡ thân trụ.



Hình 8.25- Cấu tạo móng giếng chìm hơi ép .

a) Trong giai đoạn thi công. b) Trạng thái hoàn thiện.

1- lưới cắt . 2- thành giếng .3- vách ngăn . 4- trần ngăn. 5- khoang làm việc. 6- ống van chuyển vật liệu. 7- ống van cho người xuống. 8- bê tông lấp đáy. 9- vật liệu lấp lòng . 10- nắp giếng . 11- thân trụ . 12- đào nhân tạo.13- nước gia tải

Điều kiện để giếng có thể tự chìm xuống nền sau khi đào bỏ bớt phần đất nằm phía dưới chân giếng là lực làm chìm phải lớn hơn các lực cản lại, tức là thỏa mãn phương trình sau :

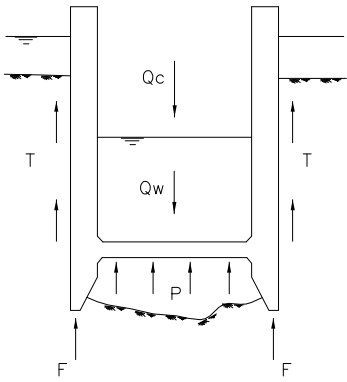
$$Q_c + Q_w \geq T + F + P \quad (8-15)$$

trong đó :

- Q_c- trọng lượng giếng .
- Q_w – trọng lượng khối nước gia tải .
- T- lực ma sát thành giếng
- F- phản lực đất nền dưới chân giếng .

P- lực đẩy do khí nén tác dụng lên đáy trần ngăn.

Để thỏa mãn phương trình trên mà không làm thay đổi kết cấu giếng có bốn cách

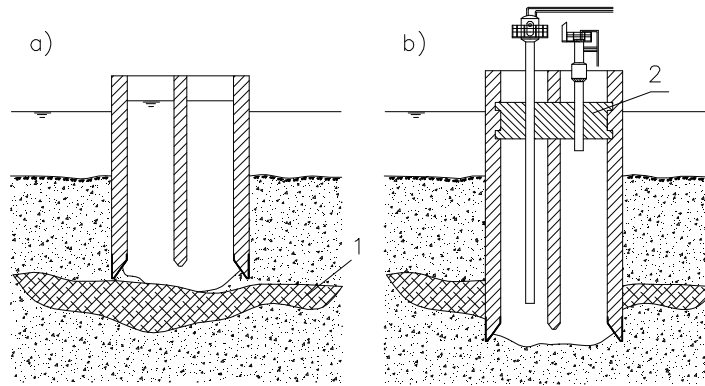


Hình 8.26- Các lực tác dụng lên giếng chìm hơi ép

giải quyết : tăng lượng nước gia tải Q_w , tạo bậc ở phía đáy giếng giảm diện tích tiếp xúc với nền vì thế giảm được T, đào bỏ hết đất phía dưới chân giếng cho $F=0$, và cuối cùng là giảm áp suất khí nén mà trong thi công giếng chìm hơi ép gọi là biện pháp hạ giếng cưỡng bức.

Giếng chìm hơi ép là loại móng có kỹ thuật thi công phức tạp nhất, dễ xảy ra tai nạn về an toàn lao động, dễ phát sinh bệnh nghề nghiệp vì vậy nó ít được áp dụng. Móng giếng chìm phát huy hiệu quả trong các trường hợp đất ở trong lòng giếng không thể sử dụng những biện pháp và thiết bị đào phá để thi công giếng chìm mà phải có người và thiết bị đưa xuống đào trực tiếp ngay ở dưới đáy giếng như

nền đá, bụi cây trầm tích... Những điều kiện địa chất này có thể phát hiện được trong giai đoạn khảo sát thì móng được chủ động thiết kế theo kết cấu móng giếng chìm hơi ép, nhưng cũng có những trường hợp không phát hiện được từ trước móng thiết kế và thi công theo biện pháp giếng chìm thông thường cho đến khi gặp chướng ngại vật không thể đào phá từ bên trên khi đó người ta phải bổ sung cấu tạo để biến đổi móng giếng chìm thành móng giếng chìm hơi ép (Hình 8.27).



Hình 8.27- Cải biến móng giếng chìm thành móng giếng chìm hơi ép.

a) giếng chìm gập via đá trong khi hạ . b)giếng chìm sau khi cải biến thành giếng chìm hơi ép. 1- via đá . 2- trần ngăn đúc thêm .

8.4.2 – Kỹ thuật đúc và hạ dốt giếng đầu tiên.

Thông thường giếng chìm hơi ép được đúc tại chỗ, ở khu vực ngập nước cần đắp đảo nhân tạo để có mặt bằng thi công, kết cấu của đảo tương tự như trong biện pháp thi công giếng chìm .

Chiều cao của dốt giếng đầu tiên chọn trong khoảng từ 6÷8m. Do có tấm trần ngăn giữa khoang làm việc và phần trên của thân giếng nên dốt giếng đầu tiên được đổ bê tông thành hai đợt, đợt một đổ đến cao độ mặt trần, đợt hai đổ nốt chiều cao của dốt. Dốt giếng đúc trên nền cát và tựa trên các tấm kê, khi hạ giếng các tấm kê phải rút ra để

chân giếng xén đất đưa giếng tụt sâu nào trong nền. Các tấm kê sử dụng tương tự như trong đúc móng giếng chìm, làm bằng lớp đệm bê tông đổ tại chỗ hoặc các thanh gỗ kê bố trí theo chu vi chân giếng, cũng có thể thay tấm bê tông đúc tại chỗ bằng các tấm bê tông đúc sẵn. Việc tính toán số lượng và kích thước tương tự như đã trình bày ở trên.



Lắp dựng lưới sắt chân giếng (ảnh lấy từ Workshop Baichay Bridge)

Trình tự công nghệ đúc và hạ cốt đầu tiên bao gồm các bước như sau :

- Trên mặt bằng thi công đo đạc định vị các tim dọc và tim ngang của móng, căn cứ vào đường tim xác định kích thước đáy móng trên mặt bằng. Đào hố móng sâu 50cm và đắp cát thay thế. Đặt các tấm kê hoặc thanh kê theo đường chân của lưới sắt sao cho chân giếng tựa vững lên các điểm kê dưới tác dụng của trọng lượng cốt giếng nhưng có thể lấy ra khỏi chân giếng từ phía ngoài.
- Vạch đường bao chân giếng lên mặt các thanh kê. Dựa theo đường bao, ghép các đoạn lưới sắt đã được chế tạo sẵn thành hình dạng của đáy giếng, hàn chập và bổ sung thêm các thanh chống để định hình kết cấu. Hàn các mối hàn chịu lực ở các mối nối giữa các đốt, phải có biện pháp khắc phục biến dạng do nhiệt độ mối hàn làm vênh vênh đai lưới sắt.
- Dùng các bao cát đắp chèn vào bên trong tạo thành lõi đất lấp kín khoang làm việc. Trường hợp có sử dụng máy xúc lật làm việc bên trong khoang làm việc để đào đất thì phải lắp đặt hệ thống dầm ray của thiết bị này. Phần thành nghiêng và thành đứng của mặt trong ván khuôn khoang làm việc dùng thép tấm 5÷8mm lát lên bề mặt lõi đất, mặt đáy của ván khuôn trần ngăn dùng vữa bê tông đổ thành lớp lót chiều dày 10cm trên bề mặt lõi đất đã đầm kỹ và gọt phẳng. Khi đổ bê tông lớp này cần lưu ý đặt các cửa ống Sharp.



(ảnh lấy từ Workshop Baichay Bridge)

- Lắp dựng khung cốt thép tấm trần và đót giếng, đặt đường ống cung cấp hơi ép và hệ thống đường cáp truyền thông tin điều khiển với mặt đất. Lắp ván khuôn ngoài và đổ bê tông hết khoang làm việc bằng biện pháp đổ bê tông thông thường. Khi cường độ bê tông đạt 5MPa tiến hành ghép tiếp ván khuôn thành và đổ nốt phần còn lại của đót giếng.
- Khi cường độ của bê tông đạt 25% so với thiết kế có thể bóc dỡ các ván khuôn thành và khi đạt 70% cường độ thiết kế tiến hành moi đất ra khỏi khoang làm việc. Các bao cát được lấy dần ra khỏi khoang giếng thông qua các cửa đường ống đã đặt sẵn bằng nhân lực có sự hỗ trợ của cần cẩu loại nhẹ.
- Rút các thanh kê khỏi đáy giếng làm cho giếng tựa hoàn toàn trên nền đất. Do phía trong khoang làm việc kín, điều kiện làm việc khó khăn, việc rút các thanh kê nên thực hiện từ phía ngoài bằng cách đào moi cát ở dưới đáy thanh kê nên thực hiện từ phía ngoài bằng cách đào moi cát ở dưới đáy thanh kê cho đến khi hẫng hoàn toàn. Rút thanh kê theo từng nhóm, đối xứng qua các đường tim ngang và tim dọc. Từng nhóm rút ra đến đâu, đắp lấp đầy cát vào chân giếng đến đó. Đối với tấm kê bằng bê tông có thể đập vỡ thành miếng nhỏ để lấy ra.



Đổ bê tông khoang làm việc (ảnh lấy từ Workshop Baichay Bridge)

- Chuyển các bộ phận của máy xúc lật xuống lắp khoang làm việc và lắp ráp lại để hoạt động. Dùng máy đào hạ giếng xuống tiếp đến cao độ MNTC hoặc MNN thì dừng lại.



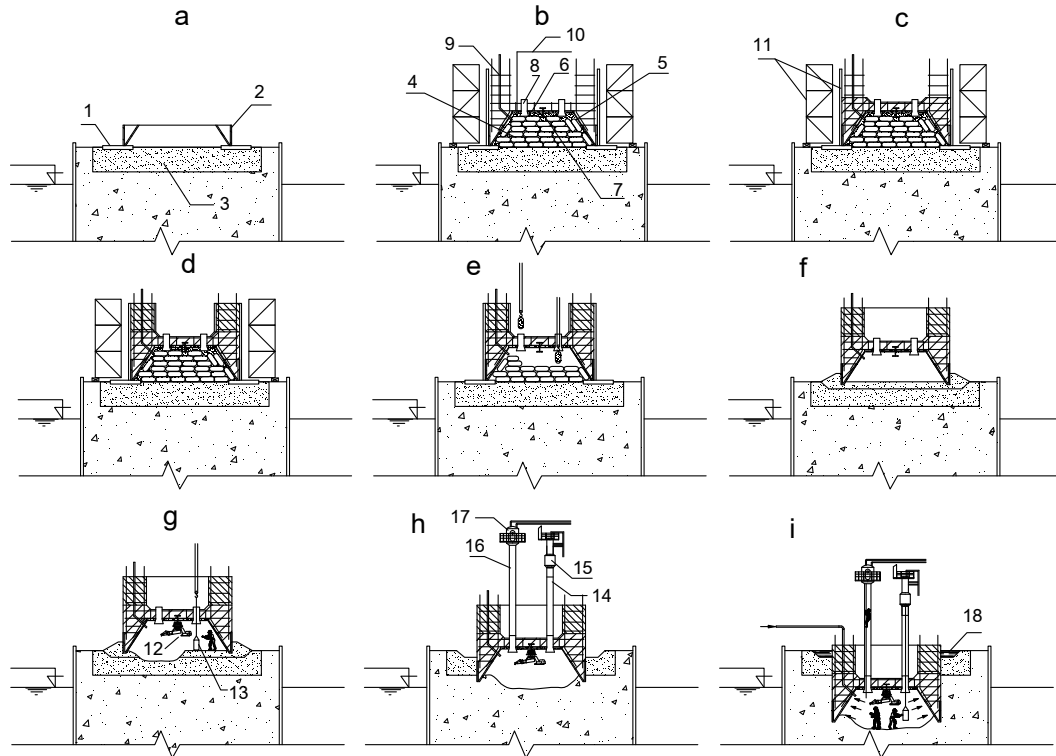
Máy xúc lật chạy trên trần của khoang làm việc (ảnh lấy từ Workshop Baichay Bridge)

- Lắp đặt hệ thống đường ống van để vận chuyển đất thải và vật liệu, đường ống và khoang điều áp để đưa đón người xuống giếng làm việc.
- Ép khí nén xuống khoang làm việc, đào đất và tiếp tục hạ giếng trong điều kiện đẩy nước ra khỏi khu vực thi công bằng áp lực khí nén .

Trong giai đoạn thi công này những công đoạn đòi hỏi trình độ kỹ thuật cao là bước lắp đặt lưới sắt, rút các thanh kê và hạ chìm đốt giếng. Các bước yêu cầu độ chính xác cao là lắp đặt cửa của ống Sharp và dầm ray dùng cho máy xúc lật.

Trong công đoạn rút các thanh kê giếng có thể tụt xuống nhanh và sâu, bố trí người ở trong khoang làm việc sẽ rất nguy hiểm. Nếu mặt bằng đúc giếng là nền đất yếu (trường hợp thi công trên bãi sông) và kích thước khoang làm việc được thiết kế thấp trong giai đoạn rút thanh kê hạ giếng bắt buộc phải có người làm việc trong khoang thì

phải bố trí một số điểm kê chông nề bằng tà vẹt bảo hiểm khi giếng tụt xuống một cách đột ngột.



Hình 8.28 - Trình tự các bước đúc và hạ chìm đột đầu tiên.

a- lắp đặt lưới sắt. b- đắp lõi khuôn khoang làm việc. c- đổ bê tông khoang làm việc. d- đổ tiếp bê tông đột giếng e- moi đất phá lõi khuôn. f- rút các thanh kê chân giếng. g- lắp ráp máy xúc lật và đào hạ đột giếng xuống cao độ MNTC. h- lắp ráp hệ thống đường ống van. i- đào hạ giếng chìm trong điều kiện nén khí ép.

1- thanh kê. 2- lưới sắt. 3- đệm cát. 4- lõi đất 5- ván khuôn trong. 6- bê tông lót đáy tràn ngăn. 7- dầm ray. 8- đầu ống Sharp. 9- đường ống cấp hơi ép. 10- đường cáp truyền tín hiệu điều khiển. 11- đà giáo, ván khuôn ngoài. 12- máy xúc lật. 13- thùng chứa đất thải. 14- đường ống vật liệu. 15- khoang chứa vật liệu (Material Lock). 16- đường ống có cầu thang cho người. 17- khoang điều áp cho người (Man Lock) 18- vành đai chống thoát khí nén.

8.4.3 – Cung cấp khí nén trong quá trình hạ giếng.

Khí nén có vai trò ép đẩy nước ra khỏi khu vực khoang làm việc, trong khoang luôn phải duy trì áp suất để nước ngầm hoặc nước mặt không tràn vào. Áp suất này phụ thuộc vào chiều sâu cột nước tính từ MNTC đến chân lưới sắt.

$$p = 0,1 \frac{H + 2}{10,33} \quad (\text{MPa}) \quad (8-16)$$

H- chiều cao cột nước tính từ MNTC đến chân lưới sắt (m)

Lưu lượng khí ép cung cấp vào trong khoang làm việc trong khi hạ giếng :

$$V_1 = k(\alpha F + \beta U) \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (8-17)$$

k- hệ số tiêu hao hơi ép cho việc điều áp lấy bằng 1,25 .

α - mức hao hụt khí ép qua 1m² thành và trần khoang làm việc lấy bằng 0,35÷0,67m³/h tùy theo độ chặt của bê tông.

F- diện tích bề mặt của khoang làm việc (trần và thành giếng) m².

β - mức độ hao hụt không khí thông qua 1m dài dưới đáy lưới sắt

Đối với đất nền chắc và mềm 1÷3 m³/h

Đối với nền đá (tùy theo mức độ nứt nẻ) 4÷6 m³/h

U- chu vi đáy giếng (m)

Lưu lượng không khí V₁ phải không được nhỏ hơn lưu lượng tối thiểu cho phép đảm bảo an toàn sức khỏe cho người làm việc trong khoang giếng :

$$V_2 = 25n \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (8-18)$$

n- số lượng người làm việc trong giếng và chờ trong khoang điều áp.

Căn cứ vào các thông số trên để thiết kế trạm cung cấp hơi ép, số lượng máy trong trạm phải đảm bảo cho trạm hoạt động liên tục trong bất kỳ tình huống nào. Hơi ép được tập trung vào bình chứa khí để ổn định áp suất, trước khi cấp vào trong giếng không khí được làm mát để đảm bảo làm việc thuận lợi.

Đường ống cấp khí nén được chôn vào bên trong thành giếng và nối dài thêm theo tiến trình đúc cốt, bên trong khoang làm việc đầu ống có nắp lá van , luôn có xu hướng đóng lại khi ngừng cung cấp khí nén. Trong khoang còn bố trí đầu đo kiểm soát áp suất và tự động điều chỉnh tránh áp suất tăng vượt hoặc tụt thấp hơn trị số tính toán.

Khoang người xuống Khoang vật liệu

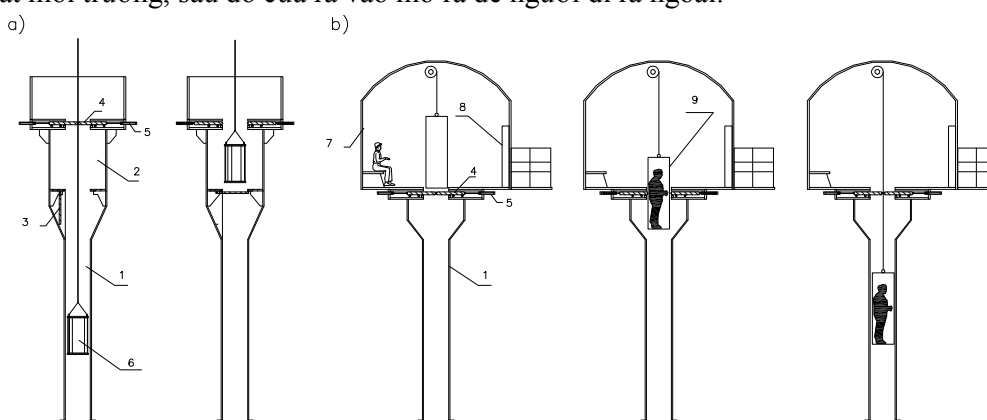


Đường lên xuống cho người và vận chuyển vật liệu xuống giếng

Để bảo toàn áp suất trong khoang làm việc không bị thoát ra ngoài khi vận chuyển đất đá thải và vật liệu thông qua đường ống vật liệu, đường ống này có cấu tạo cửa van và có khoang trung chuyển gọi là khoang vật liệu (Material Lock). Cửa van gồm hai tầng, tầng dưới ở đáy của khoang vật liệu, đóng mở bằng bản lề cánh cửa mở về phía dưới, cửa trên là nắp trần của khoang vật liệu cánh cửa là hai nửa mâm tròn gạt trượt

sang hai bên, khi đóng lại hai nửa ép chặt vào nhau theo đường kính là một gioăng cao su kín chỉ cho một sợi cáp treo thùng vật liệu luồn qua, lỗ luồn cáp ép sát vào sợi cáp nên lượng khí thoát ra theo đường này rất nhỏ. Hai cửa đóng mở so le nhau để đảm bảo lúc nào đường ống nối thông với khoang làm việc cũng được đóng kín.

Khoang điều áp là một buồng bằng thép có khả năng chịu áp suất cao có cửa ngang đi vào và cửa van mở vào trong đường ống có cầu thang dẫn xuống khoang làm việc (Man Lock) . Khi cho người vào làm việc, phải chờ trong khoang điều áp và áp suất được nâng dần lên từ áp suất bình thường ngoài môi trường đến khi bằng với áp suất trong khoang làm việc, thời gian nâng áp suất là 60÷90 phút, sau đó cửa van mở để người đi xuống và đón người ra khỏi khoang làm việc lên buồng điều áp. Tại đây cửa van đóng lại, áp suất giảm dần trong khoảng thời gian từ 90÷120 phút xuống bằng với áp suất môi trường, sau đó cửa ra vào mở ra để người đi ra ngoài.



Hình 8.29- Sơ đồ hoạt động của hệ thống cửa van khoang vật liệu (a) và khoang điều áp (b) .

1- đường ống .2-khoang vật liệu. 3-cửa van dưới .4- cửa van trên.5- kích điều khiển cửa van trên .6- thùng vật liệu.7- khoang điều áp. 8- cửa ngang.9- thang máy

Khi nhân viên và công nhân làm việc trong khoang áp suất cao, không khí vẫn phải được lưu thông qua đường ống thông hơi.

Khi hạ đất đầu tiên, chiều dày lớp phủ mỏng nên dễ xảy ra hiện tượng thổi khí ra xung quanh chân giếng làm thất thoát nhanh hơi ép, để khắc phục hiện tượng này có hai biện pháp : một là đào xung quanh bên ngoài thân giếng đường hào rộng 70cm và sâu 50÷80cm dùng đất sét dẻo đắp thay thế nền cát làm thành vành đai chống thoát khí nén hoặc ở bên trong giếng dùng cát đắp lấp kín toàn bộ xung quanh chân giếng .

8.4.4 – Đào đất trong khoang và làm chìm giếng .

Khác với hạ giếng chìm là đào đến đầu giếng tự chìm đến đó, giếng chìm hơi ép không được chìm trong khi đào mà phải chia thành hai công đoạn đào đất và làm chìm giếng riêng rẽ bởi vì trong quá trình đào phải đảm bảo áp suất trong khoang làm việc không đổi còn khi làm chìm giếng không được để có người trong khoang làm việc tránh sự cố giếng chìm sâu ép lên người ở trong đó.

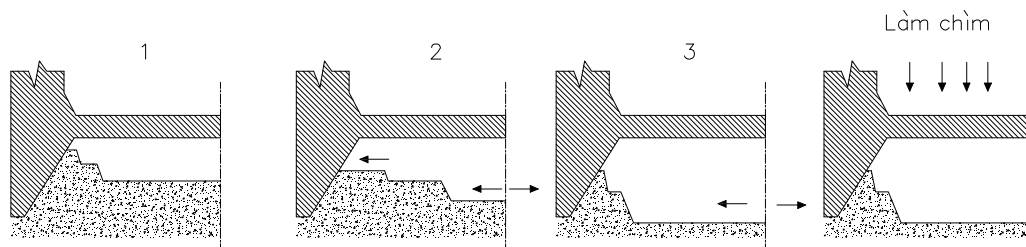
Đào đất bằng máy kết hợp nhân lực đào ở những góc sát với chân lưỡi cắt. Máy đào chuyên dụng chế tạo riêng cho thi công trong khoang làm việc của giếng chìm, máy

có các đặc điểm : nhỏ gọn có thể tháo rời thành các môđun đưa lọt qua đường ống vận chuyển, chạy điện để không sinh ra khí độc hại, bám vào trần và di chuyển theo dầm ray treo. Gặp trường hợp nền đá có thể áp dụng biện pháp khoan nổ mìn lượng nhỏ kết hợp với nổ vi sai để đào phá đá trong khoang làm việc.

Đất đá thải chuyển ra ngoài bằng thùng chứa hình trụ để có thể đưa lọt qua đường ống dễ dàng. Chuyển thùng chứa từ dưới đáy lên khỏi khoang vật liệu bằng cần cẩu chỉ thông qua một sợi dây cáp treo, dây cáp được móc vào quai thùng chứa bằng vòng maní không phải bằng móc cầu, phải chuẩn vị trí của tay với cần cẩu sao cho đúng tâm của ống Sharp. Khi đưa thùng lên khỏi đường ống thì cần cẩu đưa thùng chứa ra ngoài bãi thải hoặc đổ lên ô tô. Việc đưa đất đá lên chấp hành theo thông tin qui định giữa người ở bên ngoài và người làm việc bên trong khoang giếng. Thùng chứa đặt ngay dưới miệng ống để thẳng với dây cáp nâng, đất đá thải được máy xúc lật trút thẳng vào thùng hoặc nếu ở những vị trí xa thì dùng băng tải nhỏ di chuyển để chuyển đất vào thùng chứa. Người làm việc trong khoang không được đứng ngay phía dưới mặt vát của lưới cắt phòng tránh khả năng đột giếng tụt xuống ép lên đầu người đứng dưới. Chỉ được đứng dưới vị trí này khi đáy giếng cách vị trí đứng 2,3÷2,5m.

Tiến hành đào dần từng cấp đào từ giữa đào đối xứng ra xung quanh để lại phần đất dưới chân đáy không bị sạt lở và có khả năng tạo ra phân lực F trong phương trình (8-15) góp phần giữ cho giếng không bị chìm xuống.

Để đánh chìm giếng xuống sau mỗi đợt đào đất thông thường áp dụng hai biện pháp: gia tải bằng bơm nước vào trong khoang giếng bên trên, lượng nước đã được tính toán để sau khi bơm vào đủ lượng nước, giếng tụt xuống một khoảng cách an toàn đối với thiết bị bố trí trong khoang. Trong khi đánh chìm giếng bằng gia tải áp lực khí trong khoang làm việc tăng lên theo độ chìm, tất cả công nhân và nhân viên làm việc trong khoang phải thoát hết ra ngoài. Việc bơm nước phải đảm bảo cấp đều trong các khoang. Nếu có hiện tượng lệch về phía nào thì bơm nhiều nước vào trong ngăn giếng đối diện.



Hình 8.30- Trình tự đào đất trong khoang làm việc của giếng chìm .

Biện pháp thứ hai làm chìm giếng bằng cách giảm áp suất khí nén có khí về đến trị số không gọi là biện pháp hạ giếng cường bức. Trong biện pháp này tương quan giữa các lực làm chìm và các lực giữ phải tính toán sao cho khi giảm áp giếng sẽ từ từ hạ xuống, đất dưới đáy lưới cắt được đào moi hẫng hoặc chỉ còn tựa rất ít vào chân giếng. Sau khi đã rút hết công nhân ra khỏi khoang làm việc, tiến hành xả khí để giếng tự chìm. Khí nén được thải theo đường ống thông khí, không dùng đường ống cấp khí để thải. Công nhân phải tránh xa giếng khi thải khí hạ chìm giếng.

Trường hợp hạ giếng cường bức đất dưới chân lưới cắt moi hẫng, nếu hạ áp suất trong khoang xuống rất thấp mà giếng không tự chìm sẽ có nguy cơ treo giếng và kéo

đứt thân giếng, khi đó trước hết phải nén khí trở lại trong khoang làm việc và tiến hành chất tải lên trên thành giếng sau đó mới thải khí trong khoang về đến không để hạ giếng.

Trong khi đánh chìm, giếng có thể tụt xuống quá độ lún tính toán và có nguy cơ chôn lấp thiết bị đang có trong khoang làm việc, vì vậy để phòng hộ trước khi đánh chìm giếng cần xếp sẵn một số điểm chông nề có chiều cao bằng với tính không an toàn của thiết bị .

Đặt thiết bị quan trắc ở bốn mặt giếng để kiểm tra thường xuyên vị trí của giếng.

Những sự cố thường xảy ra khi hạ chìm giếng : giếng tụt nhanh quá độ lún tính toán , giếng bị treo.

Những sự cố dễ xảy ra trong quá trình đào đất : rò khí xung quanh chân giếng , trào nước vào trong khoang làm việc, vùng rò khí lan rộng xảy ra phát nổ .

8.4.5– Xử lý đáy và đổ lấp lòng giếng chìm hơi ép .

Khi đào gần đến cao độ thiết kế phải giữ cho đáy nền ở trạng thái có khả năng chịu được các lực làm chìm khi không có lực đẩy lên của khí nén.

Dọn phẳng và làm sạch mặt nền .

Tiến hành nén thí nghiệm kiểm tra cường độ nền đất dưới đáy móng bằng bàn ép tiêu chuẩn. Dùng thanh chống chống lên đáy trần để tỉ kích thủy lực. Phải tiến hành thí nghiệm tại bốn điểm xung quanh và một điểm ở giữa đáy giếng.

Kiểm tra cao độ mặt nền tại 8 điểm xung quanh chân giếng và 1 điểm ở giữa.

Sau khi kiểm tra và nghiệm thu đáy móng, tiến hành dỡ bỏ các thiết bị có trong khoang làm việc và chuyển ra ngoài.

Khoang làm việc được đổ lấp đầy bê tông bằng biện pháp bơm vữa trong điều kiện trong khoang không bị tràn nước.

Bê tông cấp theo các đường ống đặt sẵn trong thành giếng và dẫn xuống gần sát đáy nền đảm bảo chiều cao vữa rơi không quá 1,5m. Vữa bê tông có độ sụt lớn, khi bơm xuống sẽ tự chảy tràn khắp diện tích đáy giếng. Vữa bê tông dâng lên, tiến hành giảm dần áp suất trong khoang qua đường thải khí cho đến khi vữa bê tông lấp đầy không gian đáy giếng.

Phải bơm cạn nước trong các ngăn giếng bên trên để tháo dỡ hệ thống đường ống vận chuyển và đổ vật liệu lấp lòng.

Hệ thống đường ống và các khoang vật liệu, khoang điều áp được tháo dỡ dần từ trên xuống đến mỗi nối sát với mặt trần ngăn.

Nếu lấp lòng giếng thì tiến hành đổ lấp lòng trước, sau đó dựa trên mặt bằng đã lấp đầy trong các ngăn giếng để thi công nắp giếng. Nếu lấp lòng bằng nước, nắp giếng phải thi công trên hệ đà giáo và ván khuôn sau đó để lại ở trong lòng giếng.

8.4.6– Tổ chức thi công giếng chìm hơi ép .

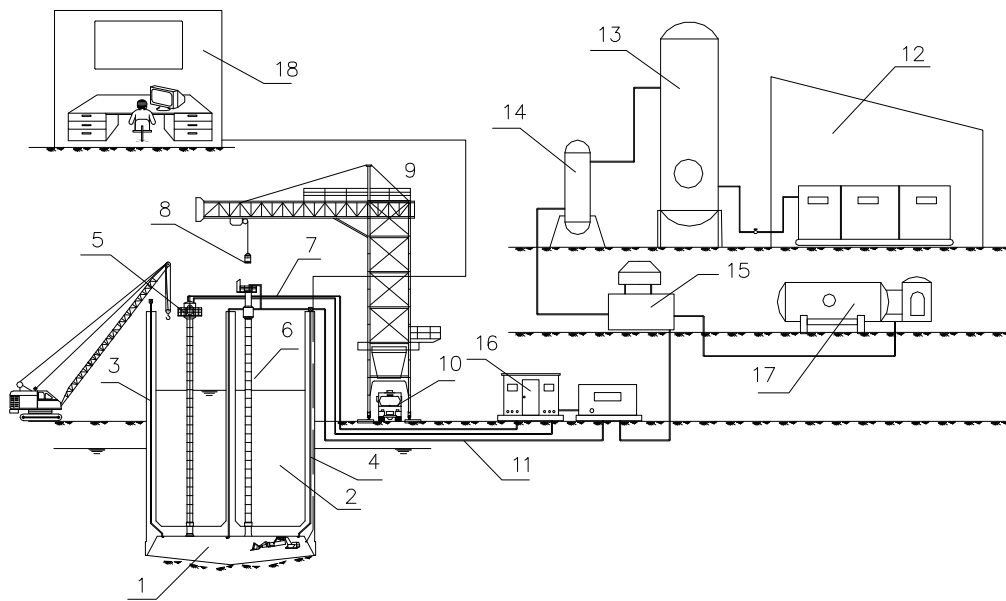
Mặt bằng thi công giếng chìm hơi ép bao gồm mặt bằng đúc, hạ giếng và mặt bằng bố trí các công trình phục vụ thi công.

Nếu vị trí móng nằm trong khu vực ngập nước thì mặt bằng đúc và hạ giếng tổ chức trên đảo nhân tạo và các thiết bị phục vụ thi công hơi ép được bố trí trên hệ nổi, hoặc bố trí trên hệ thống sàn đạo dựng xung quanh đảo. Cần cầu để phục vụ thi công lắp trên đà giáo cố định. Nguồn điện có thể truyền dẫn từ bờ ra theo hệ thống dây dẫn và cột điện dựng riêng đảm bảo cấp điện ổn định và bảo đảm an toàn cho giao thông trên sông.

Công trình phục vụ thi công quan trọng là trạm nén khí và hệ thống cung cấp hơi ép vào trong khoang làm việc của giếng chìm. Trạm gồm tổ hợp máy đủ công suất và có một tổ máy dự phòng kịp thời cung cấp bổ sung cho lưu lượng và áp suất khí nén trong

trường hợp tổ hợp máy chính có trục trặc về kỹ thuật. Công suất của tổ máy phụ tối thiểu phải đủ phục vụ cho khoang điều áp và buồng tái áp, là hai điểm liên quan trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của công nhân, không được phép dừng hoạt động đột ngột. Buồng tái áp có chế độ hoạt động tương tự như khoang điều áp, khi người công nhân có triệu chứng nhiễm các bệnh liên quan đến áp suất cao được đưa vào buồng này để cho cơ thể thích ứng lại với quá trình tăng và hạ áp suất bằng tốc độ đều và chậm.

Mọi liên lạc, điều khiển và theo dõi các quá trình thi công ở trong khoang làm việc đều được thực hiện ở trên mặt đất tại trạm điều khiển thông qua hệ thống đường cáp truyền tín hiệu đi sâu trong thành giếng. Thiết bị quan trắc bao gồm các đầu đo cảm biến để theo dõi độ lún ở các cạnh và các góc giếng, các đầu đo áp suất, đo nồng độ khí độc hại và các Camera theo dõi.



Hình 8.31- Sơ đồ công nghệ thi công giếng chìm hơi ép (Vẽ lại theo tài liệu chuyên gia công nghệ Dự án cầu Bãi Cháy).

1- khoang làm việc.2-ngăn giếng chứa nước gia tải.3-đường ống cấp khí nén. 4- đường ống thải khí.5-khoang điều áp. 6- ống vật liệu.7-đường ống cấp và thải khí cho khoang điều áp . 8-thùng chứa vật liệu. 9-cần cầu phục vụ vận chuyển.10-ô tô tải đất. 11-đường cáp truyền tín hiệu.12-trạm nén khí.13-bình chứa khí nén.14- bộ phận lọc khí.15- máy làm lạnh khí nén. 16- thiết bị điều tiết áp suất. 17- buồng tái áp. 18- trạm điều khiển mặt đất.

8.4.7 – Những vấn đề an toàn lao động trong thi công giếng chìm hơi ép .

Như đã nói ở trên thi công móng giếng chìm hơi ép là loại công việc độc hại, dễ xảy ra tai nạn và phát sinh những bệnh nghề nghiệp nguy hiểm. Trong khi lập thiết kế tổ chức thi công cần có riêng một chương trong đó xem xét đến những biện pháp về bảo hộ lao động, để thực hiện được cần nghiên cứu kỹ từng vấn đề như: tai nạn cháy nổ, ngộ độc, sự cố khi hạ chìm giếng, tai nạn liên quan đến điện, sự cố liên quan đến áp suất cao

và các bệnh lý phát sinh trong môi trường áp suất cao . Ở đây chỉ nêu một số khái niệm về bệnh nghề nghiệp trong thi công móng giếng chìm hơi ép.

a) Các bệnh xảy ra khi tăng áp suất :

- Bệnh khí nén : nguyên nhân do trong cơ thể có một số khoang trống chứa khí, không khí ra vào trao đổi với môi trường, khi tăng áp nếu xung quanh các bộ phận chứa khí này là các tổ chức xương cứng chúng sẽ bị chèn ép dẫn đến tổn thương, xuất huyết và đau tức, đường dẫn khí bị sưng tấy. Bệnh thường gặp là chảy máu mũi, tê liệt nửa đầu .

- Say khí Nitơ : khi áp suất tăng 0,3MPa những người mẫn cảm là đã bị cảm thấy hiện tượng này. Khi bị say các hoạt động thần kinh bị yếu hẳn, có cảm giác sợ hãi, không thể tiến hành các động tác đơn giản, suy giảm trí nhớ .

b) Các bệnh xảy ra khi giảm áp suất :

- Bệnh ngược khí nén : triệu chứng tương tự như bệnh khí nén.

- Bệnh trương phổi : khi giảm áp, hơi thở bị gián đoạn, thể tích khí trong phổi tích lại, phổi bị trương phồng lên. Nếu việc giảm áp tiếp tục phổi phình to vượt quá giới hạn làm phá vỡ mao quản gây xuất huyết trong phổi. Triệu chứng tức ngực, chân tay lạnh toát, mạch yếu, thở nông và nhanh, nếu nặng có thể mất hết ý thức dẫn đến tử vong .

- Chứng giảm áp : nguyên nhân do khí Nitơ tích lũy trong cơ thể tan chảy theo mạch máu , khi ra khỏi khoang giảm áp các bọt khí Nitơ tăng thể tích "sủi bọt" làm tắc nghẽn tuần hoàn . Biểu hiện : cơ thể mềm nhũn, chân tay đau nhức , khó thở, ngứa toàn thân và đau cơ, gây trở ngại đến hệ tuần hoàn, hô hấp và hệ thần kinh trung ương.

- Bệnh khớp và bệnh điếc .

c) Những biện pháp phòng tránh và chữa trị :

- 1- Thời gian làm việc liên tục trong môi trường áp suất cao của một người không quá 4 giờ trong một ngày đêm.
- 2- Trước khi xuống làm việc công nhân phải qua phòng điều áp với tốc độ tăng áp suất không quá 0,08MPa/phút cho đến khi bằng với áp suất làm việc. Sau khi hoàn thành công việc trong khoang , trước khi ra ngoài môi trường áp suất bình thường công nhân cũng phải qua phòng điều áp để giảm dần áp suất từ áp suất làm việc đến áp suất bình thường với tốc độ giảm dưới 0,08MPa/phút. Diện tích phòng điều áp 1,3m² và 0,6m³ cho một người. Không gian làm việc đảm bảo 4m³ cho một người. Không khí cấp vào trong khoang phải qua thiết bị lọc và làm mát. Không khí trong môi trường cao áp được luân chuyển thông qua ống thải khí .
- 3- Đặt thiết bị giám sát và điều chỉnh áp suất tự động trong khoang làm việc và trong hệ thống cấp khí nén.
- 4- Những người làm việc phải được đào tạo.
- 5- Sử dụng khoang tái áp để điều trị các chứng bệnh liên quan đến áp suất cao.

CÂU HỎI TỰ KIỂM TRA.

- 1- Phạm vi áp dụng của móng giếng chìm, giếng chìm chờ nổi và giếng chìm hơi ép?
- 2- Phân loại các dạng đảo nhân tạo để thi công đúc giếng chìm trong khu vực ngập nước?
- 3- Cấu tạo và kích thước đảo nhân tạo đắp trong vòng vây cọc ván thép. Biện pháp

- thi công đảo dạng này ?
- 4- Chiều cao đốt giếng đầu tiên được xác định dựa trên những cơ sở nào ?
 - 5- Biện pháp công nghệ đúc đốt giếng đầu tiên trên mặt đất ?
 - 6- Trình bày kỹ thuật hạ chìm đốt giếng đầu tiên.
 - 7- Biện pháp đào đất và hạ giếng chìm trong những điều kiện địa chất khác nhau ?
 - 8- Những biện pháp giảm sức cản do ma sát trong qua strình hạ giếng.
 - 9- Những hiện tượng thường xảy ra trong quá trình hạ giếng chìm và cách khắc phục.
 - 10- Biện pháp tổ chức thi công giếng chìm trên cạn và thi công trên đảo nhân tạo ?
 - 11- Những biện pháp làm nổi giếng chìm và phân tích phạm vi áp dụng của mỗi biện pháp?
 - 12- Biện pháp hạ thủy giếng chìm bằng triền đà và bằng âu thuyền ? Phạm vi áp dụng của mỗi biện pháp ?
 - 13- Kích thước của đốt giếng chìm chờ nổi được xác định dựa trên cơ sở nào?
 - 14- Tính công suất của tầu kéo để chở giếng chìm đến vị trí móng?
 - 15- Biện pháp cố định đốt giếng và đánh chìm đốt giếng ?
 - 16- Thế nào là giếng chìm hơi ép, giếng chìm hơi ép có giống giếng chìm chờ nổi trong giai đoạn đánh chìm hay không?
 - 17- Cơ sở tính toán áp suất hơi nén và biện pháp cung cấp hơi nén vào trong khoang làm việc của giếng ?
 - 18- Biện pháp công nghệ đúc và hạ đốt giếng đầu tiên của móng giếng chìm hơi ép ?
 - 19- Biện pháp tổ chức thi công móng giếng chìm hơi ép ?
 - 20- Những bệnh nghề nghiệp liên quan đến môi trường làm việc áp suất cao và biện pháp phòng chống?