



POLYMER DUNG DỊCH KHOAN

MỘT SỐ ƯU ĐIỂM TRONG THI CÔNG CỌC KHOAN NHỎ

POLYMER DRILLING FLUID - SOME ADVANTAGES IN CONSTRUCTION OF BORED PILES

Ths. Trịnh Xuân Vinh*

Tóm tắt: Bài báo này trình bày về việc sử dụng dung dịch khoan Polymer trong thi công cọc khoan nhỏ và một số ưu điểm của dung dịch này trong thi công.

Từ khóa: Dung dịch khoan, Polymer, cọc nhỏ.

Abstract: The paper presents the use of Polymer drilling fluid in Construction of bored piles and some of the advantages of this solution in construction.

Keywords: Drilling fluid, Polymer, Bored pile.

Nhận bài ngày 21/11/2023, chỉnh sửa ngày 22/12/2023, chấp nhận đăng ngày 15/1/2024.

1. Đặt vấn đề

Dung dịch khoan dùng giữ thành hố khoan nơi địa tầng dễ sụt lở cho mọi loại thiết bị khoan, giữ cho mùn khoan không lắng đọng dưới đáy hố khoan và đưa mùn khoan ra ngoài phải đảm bảo được yêu cầu giữ ổn định vách hố khoan trong suốt quá trình thi công cọc. Khi mực nước ngầm cao (lên đến mặt đất) cho phép tăng tỷ trọng dung dịch bằng các chất có tỷ trọng cao như barit, cát magnetic ...

Dung dịch khoan có thể là Bentonite hoặc dung dịch polime hoặc các hoá phẩm khác, ngoài các chức năng giữ ổn định thành hố khoan phải kiểm tra ảnh hưởng của nó đến môi trường đất-nước (tại khu vực công trình và nơi chôn lấp đất khoan).

Với thực tế xây dựng hiện nay tại các đô thị lớn nhu cầu xây dựng nhà ở mà đặc biệt là nhà cao tầng; hệ thống trụ đỡ móng cầu thì giải pháp thi công nền móng sử dụng cọc khoan nhỏ ngày càng phổ biến, giải pháp thi công sử dụng dung dịch khoan giữ thành trong công tác thi công cọc là điều bắt buộc và ảnh hưởng lớn tới chất lượng của cọc nên công tác này cần được tính toán và thực hiện rất chặt chẽ nhằm đảm bảo chất lượng của công trình.

2. Đặc tính của dung dịch Polymer

2.1. Những đặc tính cơ bản của dung dịch

Polymer khoan cọc nhỏ là một chất phụ gia, thường được các đơn vị thi công khoan cọc nhỏ sử dụng nhằm nâng cao hiệu quả công tác khoan cọc và tiết kiệm chi phí. Dung dịch Polymer hỗ trợ cho sự ổn định của đất, thành khoan giúp quá trình khoan không ngậm cát. Polymer ở dạng hạt tinh thể màu trắng khi thải ra môi trường không gây ô nhiễm, được xem là tác nhân làm sạch trong khu vực thi công.

Trong tiêu chuẩn TCVN 9395:2012 Cọc khoan nhỏ - Thi công và nghiệm thu hiện nay tại Việt Nam nêu các đặc tính kỹ thuật cho dung dịch khoan thể hiện là các đặc tính của dung dịch bentonite, vì vậy khi sử dụng các loại dung dịch khác thì cần lưu ý thông số về đặc tính kỹ thuật để đảm bảo chất lượng và ảnh hưởng môi trường trong quá trình thi công cọc khoan nhỏ.

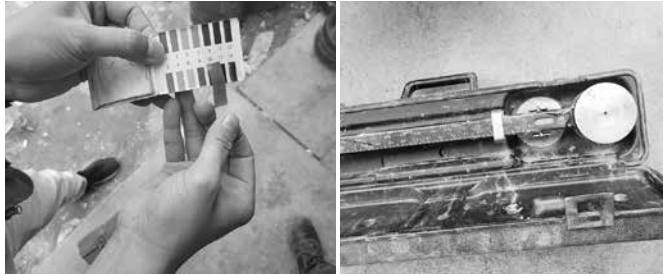
- Polymer là một thành phần được chiết xuất từ dầu khí, Polymer dùng cho khoan cọc nhỏ được đánh giá tham khảo

*Đại học Kiến trúc Hà Nội
Email: trinhvinh2603@gmail.com

theo tiêu chuẩn API 13A, API 13B, TCVN 9395:2012 và TC RD CP 61-09 hóa phẩm khoan.

- Polymer khoan cọc nhồi tham khảo theo tiêu chuẩn API 13B.

Tỷ lệ trộn	0,7-0,9 kg Polymer và 1,2 kg Soda
Tỷ trọng	1,0-1,05 g/cm ³
Độ nhớt	18s-45s
Tỷ lệ keo	> 95%
Độ pH	9



- Polymer khoan cọc nhồi tham khảo theo tiêu chuẩn TCVN 9395:2012

Tỷ lệ trộn	0,7-0,9 kg Polymer và 1,2 kg Soda
Hàm lượng cát	< 6%
Độ nhớt	18s-45s
Tỷ lệ keo	> 95%
Độ ổn định	<0,003 g/cm ³
Độ pH	9

Bảng 1- Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch bentonite

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	Từ 1,05 g/cm ³ đến 1,15 g/cm ³	Tỷ trọng kế hoặc Bomê kế
2. Độ nhớt	Từ 18 s đến 45 s	Phễu 500/700 cm ³
3. Hàm lượng cát	< 6 %	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95 %	Đong cốc
5. Lượng mất nước	< 30 mL/30min	Dụng cụ đo lượng mất nước
6. Độ dày áo	Từ 1 mm đến 3 mm sau 30 min	Dụng cụ đo lượng mất nước
7. Lực cắt tĩnh	1 min: từ 20 mg/cm ² đến 30 mg/cm ² 10 min: từ 50 mg/cm ² đến 100 mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0,03 g/cm ²	
9. Độ pH	7 đến 9	Giấy thử pH

- 2.2. Đặc tính kỹ thuật của Polymer cọc khoan nhồi**
- Thành phần của chế phẩm tổng hợp từ dầu khí.
 - Dễ phân tán, hòa tan trong môi trường nước.
 - Tính ổn định cao.

- Giữ thành vách, chống sạt lở.
- Hệ số tái sử dụng cao.
- Hiệu quả trong quá trình khoan, làm sạch công trường.
- Phân tích kiểm tra đơn giản do đó thuận tiện cho quá trình sử dụng tại công trường



a) Ưu điểm của dung dịch Polymer

So với dung dịch Bentonite thì dung dịch Polymer có những ưu điểm sau:

- Có thể rút ngắn thời gian thi công cọc khoan nhồi do không phải sàng cát và thời gian thổi rửa đáy hố khoan được rút ngắn.
 - Rút ngắn thời gian và chi phí xử lý dung dịch khoan giảm.
 - Rút ngắn thời gian chờ lắng cát vì Polymer không ngậm cát.
 - Rút ngắn thời gian thi công từ 2-3 giờ cho mỗi cọc khoan nhồi.
 - Tỷ lệ thu hồi tái sử dụng lên đến 60-70% tùy thuộc vào địa chất và công nghệ sử dụng.
 - Mặt bằng thi công sạch sẽ ít bị lầy lội hơn so với thi công dùng dung dịch bentonite.
- Đẩy nhanh được tiến độ thi công, do đó đây là thành phần không thể thiếu tạo nên quá trình thi công cọc khoan nhồi giá rẻ rất được ưa thích sử dụng trong những năm gần đây.



b) Đặc điểm của Polymer

- Polymer có dạng bột màu trắng đục
- Độ ẩm: <0%
- Hàm lượng cát: >0,75 ml

- Tỷ lệ pha trộn nước: 0,5-0,7 kg/cm³
- Soda (Na₂CO₃) : 1-1,2 kg/m³.



c) Các điểm cần lưu ý khi sử dụng dung dịch Polymer

Trong quá trình thi công thực tế khi sử dụng dung dịch Polymer cần lưu ý một số điểm như sau:

- Nước dùng để trộn là nước sạch, có độ PH tối thiểu là 6.5.
- Hỗn hợp sau khi trộn phải đồng nhất nên sử dụng máy trộn tự động tốc độ thấp có rơ le tự ngắt, thời gian cần thiết kể phụ gia Polymer đạt được hết tính năng ưu việt là 60 phút sau khi pha.
- Hạn chế tối đa lẫn các dung dịch khác như axit, nước bêtông.
- Để đạt được hiệu quả cao cần sử dụng đúng quy trình của nhà cung cấp.

- Trong quá trình khoan, để tránh tình trạng Polymer tiêu hao do ngấm vào lòng đất, khi gặp phải tầng đất địa chất có mạch nước ngầm, cát thô, sỏi, địa tầng xốp. Chúng ta cần phải kết hợp bột sét Bentonite 10-15 kg/m³ dung dịch cho trực tiếp vào tầng địa chất cần xử lý. Công tác này phải được khảo sát, đánh giá và lập biên pháp của đơn vị thi công với các kỹ sư có trình độ và chuyên môn cũng như kinh nghiệm trong thi công cọc khoan nhồi và được sự chấp thuận của các bên liên quan như tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế, chủ đầu tư nhằm đảm bảo chất lượng cọc khoan nhồi.

- Dung dịch khoan phải được chuẩn bị trong các bồn chứa có dung tích đủ lớn, pha với nước sạch, cấp phối tùy theo chủng loại, điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn của địa điểm xây dựng, đảm bảo giữ thành hố khoan trong suốt quá trình thi công khoan lỗ, lắp dựng cốt thép, ống kiểm tra siêu âm, ống đặt sẵn để khoan lấy lõi đáy cọc (nếu có), cầu lắp ống đổ bê tông và sàn công tác...

- Khi dùng dung dịch polime hoặc các hoá phẩm khác ngoài các chức năng giữ ổn định thành hố khoan phải kiểm tra ảnh hưởng của nó đến môi trường đất-nước (tại khu vực công trình và nơi chôn lấp đất khoan).

3. Một số điểm hạn chế của dung dịch Polymer

Polymer là có nhiều ưu điểm, tuy nhiên cũng còn một số điểm hạn chế của vật liệu này. Trong quá trình thi công cần lưu ý để kiểm soát chất lượng:

- Chất lượng phụ thuộc vào nguồn nhập hàng;

- Không sử dụng được với các tầng địa chất không ổn định như sinh lầy, cát chảy;
- Dự phòng bentonite sử dụng trong suốt quá trình khoan để tránh làm tiêu hao dung dịch;
- Thao tác nhanh, không để dung dịch trong hố khoan qua 24 giờ;
- Kiểm soát chặt chẽ các chỉ tiêu trong suốt quá trình khoan.

Bảng 2 - Bảng so sánh tính năng của Polymer và Bentonite

Tính Năng	Bentonite	Polymer	Kết Luận
Mức độ ảnh hưởng môi trường	Có	Ít hơn dùng bentonite	Polymer thân thiện với môi trường
Thời gian khuấy trộn	25-30 phút	10 phút	
Sử dụng thùng trộn	Có	Có thể Có hoặc Không	
Mức độ ảnh hưởng tới mặt bằng	Bùn ướt	Bùn khô	Polymer ngấm ngay vào môi trường không gây tác cồng
Mức độ lắng cát	Có	Không	Polymer không ngấm cát trong quá trình khoan
Thời gian chờ vết lảng	1-2 giờ	Ngắn hơn so với bentonine hoặc không cần chờ vết lảng	Polymer không ngấm phổi trong quá trình khoan
Nhân công thổi rửa, phục vụ làm sạch	Có	Ngắn hơn so với bentonine hoặc không cần thổi rửa	
Dầu mỡ thổi rửa+ máy phục vụ thổi rửa + bơm + máy nén khí	Có	Ngắn hơn so với bentonine hoặc không cần thổi rửa	
Đẩy nhanh tiến độ thi công	Không	1-2 giờ/cọc	
Giá tiêu hao/m ³ khoan (vnd)	60.000 (đ)	55.000 (đ)	Polymer ít chi phí hơn
Quy trình khoan, làm sạch	Thông thường	Rút ngắn	Polymer khoan đủ độ sâu, hạ lỏng thép, đổ bê tông nhanh hơn
Chất lượng cọc	Bình thường	Tốt	Polymer cho chất lượng cọc khoan nhồi tốt hơn
Đổ bê tông	khó	Dễ dàng hơn	Polymer tỷ trọng 1,01-1,02
Mức nước ngấm	cao	cao	Polymer sử dụng tốt trong khu vực có mức nước ngầm cao

Kết luận và kiến nghị

Trên đây đã trình bày về Polymer dung dịch khoan - một số ưu điểm trong thi công cọc khoan nhồi.

Hiện nay, với tốc độ phát triển của công nghệ và các chủng loại vật liệu mới không ngừng làm thay đổi biện pháp thi công cũng như tạo ra các sản phẩm phục vụ công tác xây dựng ngày một đa dạng và rút ngắn được thời gian thi công cũng như tiết kiệm được chi phí và thân thiện hơn với môi trường.

Trong thi công nhà cao tầng sử dụng giải pháp kết cấu móng cọc khoan nhồi thì việc lựa chọn sản phẩm dung dịch khoan ảnh hưởng quan trọng tới tiến độ và chất lượng của cọc, chính vì vậy công tác này cần được chú trọng và thực hiện một cách cẩn trọng và phù hợp với từng công trình và địa chất từng khu vực cụ thể để đảm bảo chất lượng của cọc khoan nhồi.

Tài liệu tham khảo:

1. Tiêu chuẩn Việt Nam 9395:2012 Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu.
2. Tiêu chuẩn API 13 B, TCVN 9395:2012 và TC RD CP 61-09 hóa phẩm khoan.
3. Tiêu chuẩn quốc gia 12885:2020 Thi công cầu đường bộ.