

QUY TRÌNH CIP HỆ THỐNG RO

TRƯỜNG HỢP : NHIỄM BIOFILM NGHIÊM TRỌNG

Quy trình CIP sau với các hóa chất Genesol Genesol 704, Genesol 80 và Genesol 721 được thiết kế để rửa định kỳ các hệ thống RO bị tắc nghẽn do nhiễm Biofilm nghiêm trọng và các Ion kim loại: Fe, Mn, Ca, Silica,... trong quá trình hoạt động :

GIAI ĐOẠN	HÓA CHẤT/DD	NỒNG ĐỘ (%)	NHIỆT ĐỘ (oC)	TUẦN HOÀN	NGÂM	LẦN LẶP	TỔNG THỜI GIAN
Kiểm	Genesol 704	2-3	35-40	30 phút	30 phút	4 lần	4 giờ
Rửa áp thấp	Nước Permeat	-	-	30 phút	-	1 lần	30 phút (tới khi nước rửa có pH bằng pH nước cấp)
Khử trùng	Genesol 80	2-3	>20	15 phút	15 phút	2 lần	1 giờ
Rửa áp thấp	Nước Permeat	-	-	30 phút	-	1 lần	30 phút (tới khi nước rửa có pH bằng pH nước cấp)
Kiểm	Genesol 704	2-3	35-40	30 phút	30 phút	2 lần	2 giờ
Rửa áp thấp	Nước Permeat	-	-	30 phút	-	1 lần	30 phút (tới khi nước rửa có pH bằng pH nước cấp)
Axit	Genesol G721	2-3	>20	30 phút	30 phút	3 lần	3 giờ
Rửa áp thấp	Nước Permeat	-	-	30 phút	-	1 lần	30 phút

							(tới khi nước rửa có pH bằng pH nước cấp)
Rửa áp cao	Nước cấp	-	-	60 phút	-	1 lần	60 phút

Ghi chú :

- Quy trình CIP này áp dụng cho hệ thống RO nhiễm vi sinh, biofilm với các dấu hiệu là : vi sinh xuất hiện nhiều trong nước permeat và reject, tồn thất áp suất các tầng đều tăng, EC nước permeat tăng dần, lưu lượng permeate giảm dần. Có màng nhầy trên filter cartridge, trên màng RO và đường ống.

- Tổng thể tích dung dịch CIP tính như sau :

$$V = 30 \times N + V_1$$

Trong đó :

+ 30 : là thể tích dung dịch CIP tính cho 1 màng, giá trị kinh nghiệm: 30 lít/1 màng **RO 8040**

+ N : số màng RO trong hệ thống cần rửa.

+ V₁ : thể tích đường ống, bồn lọc, buồng bơm... từ bồn CIP đến hệ thống RO và quay trở lại.

Lưu ý: - Thể tích dung dịch CIP có thể lấy theo số liệu các lần CIP trước đó đã thực hiện.

- Trước khi CIP nên xả kiệt nước còn lưu trong hệ thống RO để tránh giảm nồng độ dung dịch CIP, và giảm nhiệt độ dung dịch (nhất là khi CIP dung dịch kiềm).

- Lưu lượng CIP trong quá trình tuần hoàn dung dịch : 6-10 m³/h/housing, áp suất duy trì 1,5-4 bar, tối ưu: 3 – 3,5 bar. Khi rửa lại màng bằng nước sạch, có thể tăng lưu lượng lên 150%, áp suất duy trì < 4 bar.

Lưu ý: -Đối với các màng bị tắc nghẽn nặng hay bơm CIP yếu, lưu lượng dung dịch CIP tuần hoàn ban đầu có thể không đạt giá trị như trên, theo thời gian rửa khi màng RO được thông thì lưu lượng tuần hoàn sẽ từ từ tăng cao.

- Cần khống chế áp suất đầu vào dung dịch CIP < 4 bar trong quá trình tuần hoàn.

- Lưu lượng khi rửa lại bằng nước sạch có thể tăng 150% so với lưu lượng trên. Trong một số trường hợp nếu bơm CIP yếu có thể sử dụng bơm cao áp bơm phụ. Tuy nhiên cần điều chỉnh tần số bơm để áp suất đầu vào hệ thống RO < 4 bar.

- Chỉ kiểm soát pH dung dịch rửa kiềm/acid trong quá trình CIP theo các khoảng giới hạn như bên dưới, không kiểm soát nồng độ dung dịch.

- Đề đạt hiệu quả tốt nhất, nhiệt độ dung dịch kiềm khi sử dụng nằm trong khoảng **38 - 40°C**. Nồng độ hóa chất 2-3% theo khối lượng. Độ pH dung dịch G704 trong khoảng : **11,8 ~12,3**. Nếu trong quá trình CIP, pH giảm thấp hơn khoảng giá trị trên, cần điều chỉnh pH bằng hóa chất **Genesol 704**.

Lưu ý: - Khi hệ thống CIP không có bộ gia nhiệt, việc sử dụng nước ấm để pha dung dịch đầu tiên và sự tuần hoàn nước liên tục qua màng sẽ giúp duy trì nhiệt độ dung dịch ở mức mong muốn.

- Dung dịch **Genesol 80** pha bằng nước ở nhiệt độ bình thường. Nồng độ pha **2-3%** theo khối lượng. Có thể sử dụng dung dịch Oxonia **0,2-0,3%** trong bước này. Tuy nhiên cần chú ý phải đảm bảo không có cặn Fe trong màng khi rửa bằng dung dịch Oxonia. Vì cặn Fe sẽ là chất xúc tác làm cho hoạt tính của H₂O₂ mạnh hơn làm oxy hóa màng RO gây hư hỏng.
- Dung dịch acid pha ở nhiệt độ bình thường, thể tích dung dịch như trên, nồng độ **2-3%** theo khối lượng. Độ pH dung dịch Genesol 721 trong khoảng: **3,5 – 4,0**. Nếu trong quá trình CIP pH tăng cao hơn khoảng giá trị trên cần điều chỉnh pH bằng hóa chất **Genesol G721**.

Lưu ý: - Nhiệt độ dung dịch acid, khử trùng chỉ cần đảm bảo không nhỏ hơn 20°C.

- Các đường ống, thiết bị trước và sau hệ thống RO cũng cần khử trùng bằng biện pháp phù hợp để tránh hệ thống RO bị nhiễm khuẩn trở lại từ các bộ phận này.
- Trong quá trình CIP, hóa chất CIP cần đi qua tất cả các đoạn ống, van trong hệ thống RO. Trong quá trình tuần hoàn lần cuối dung dịch CIP, cần mở các van lấy mẫu để hóa chất xả ra ngoài qua các van để rửa sạch các van này.
- Nếu trong quá trình rửa, dung dịch rửa quá dư (pH nằm ngoài giá trị cho phép, màu dung dịch quá xấu) phải thay dung dịch rửa bằng dung dịch mới và lặp lại qui trình CIP.
- Rửa bằng áp thấp được thực hiện bằng bơm CIP và nước RO permeat hay nước mềm. Quá trình rửa kết thúc khi pH nước trước và sau khi rửa tương đương. Quá trình này có thể dài hơn 30 phút.
- Quá trình rửa lại bằng nước áp cao là quá trình vận hành bình thường của hệ thống có thể kéo dài đến 1-2 giờ, cho đến khi chất lượng nước thẩm thấu trở lại bình thường.
- Trước khi CIP cần thay lõi vi lọc để đảm bảo hệ thống sạch, chất cặn trên lõi lọc không ảnh hưởng đến chất lượng nước rửa.
- Tất cả các thông số hoạt động của hệ thống RO : áp suất, lưu lượng, biến tần bơm ...trước và sau quá trình CIP, phải được ghi lại để đánh giá quá trình CIP.
- Sau khi rửa khi vận hành lại độ dẫn điện nước thẩm thấu có thể tăng cao hơn trước khi rửa, tuy nhiên sau 1-2 ngày vận hành độ dẫn điện, áp hoạt động của hệ thống sẽ ổn định. Cần calib các thiết bị đo pH, EC sau khi CIP để kết quả đo chính xác.