

## TỔNG QUAN THIẾT BỊ KHỬ CẶN BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN TỬ SOFPAC (Sản xuất tại Mỹ)

### I. THIẾT BỊ KHỬ CẶN ĐIỆN TỬ SOFPAC

#### 1. Giới thiệu thiết bị:

Với công nghệ hàng đầu của Mỹ, thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** là một giải pháp tối ưu trong công nghiệp. Thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** giúp cho các doanh nghiệp giảm tổn thất năng lượng, nhân công... Thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** được sử dụng để làm mềm nước cho các thiết bị Cooling Tower, Chiller, tháp giải nhiệt, hệ thống lò hơi...

#### 2. Đặc điểm:

- Máy đã được cấp bằng sáng chế với kiểu sóng hình tam giác (**US.Patent No.5,738,766**).
- Máy được thiết kế gọn nhẹ, vận hành tự động phù hợp với các môi trường công nghiệp.
- Máy có hệ thống chuông báo lỗi và hệ thống kiểm tra phát ra tín hiệu.
- Máy có nút điều chỉnh, kiểm tra vận hành.
- Máy thích ứng với mọi kích thước và chất liệu đường ống.

### II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG:

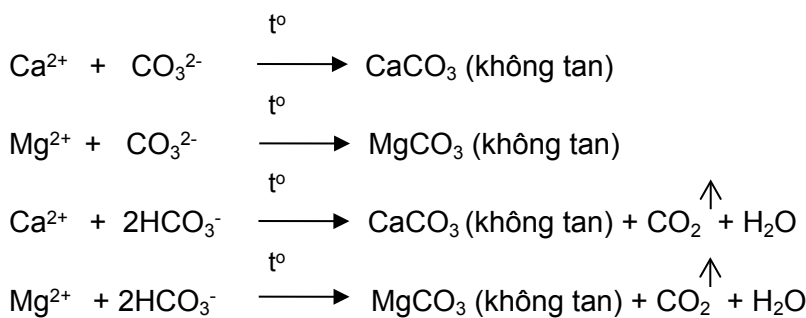
#### 1. Bản chất.

Thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** được chế tạo bởi công nghệ điện tử hiện đại bao gồm bộ vi xử lý điện tử và hệ thống cấp tín hiệu. Khi bộ vi xử lý được cung cấp một nguồn điện, hệ thống cấp tín hiệu được cuốn trên đường ống chính sẽ nhận tín hiệu từ bộ vi xử lý và phát ra tổ hợp sóng trên đường ống với tần số giao động từ 2000÷7000 chu kỳ/giây, cường độ dòng điện từ 25mA÷250mA. Chúng tương tác, làm thay đổi tính chất vật lý của nước và các tác nhân gây nên cặn  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ... làm chúng mất đi tính kết dính nên chúng không bám vào thành ống và thiết bị trao đổi nhiệt. Đặc biệt thiết bị **SOFPAC** còn có tác dụng phá cặn cũ trong hệ thống thiết bị được bảo vệ.

#### 2. Quá trình hình thành cấu cặn.

Thành phần nước luôn chứa một lượng lớn các ion  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $HCO_3^-$  ... trong quá trình hoạt động của các thiết bị trao đổi nhiệt, các cation và anion hình thành hợp chất kết tủa và có xu hướng bám cứng vào thành thiết bị làm ảnh hưởng đến quá trình sử dụng nước và vận hành các thiết bị nhiệt nước.

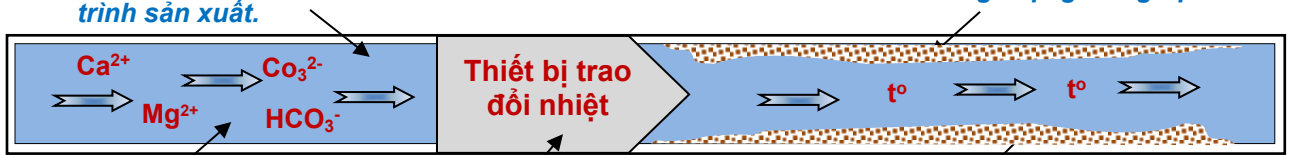
##### a. Phương trình phản ứng hóa học:



##### b. Sơ đồ hình thành cấu cặn:

✓ Cấu cặn cứng gây ra bởi các ion  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ... thường bám dính trên bề mặt của thiết bị trao đổi nhiệt. Dạng cấu cặn này có tác hại rất lớn đến quá trình sản xuất.

- ✓ Giảm hệ số trao đổi nhiệt
- ✓ Làm tắc đường ống, giảm lưu lượng
- ✓ Gây ăn mòn đường ống dưới lớp cặn
- ✓ Tổn hao năng lượng trong vận hành



✓ Nước cấp đầu vào chưa được xử lý

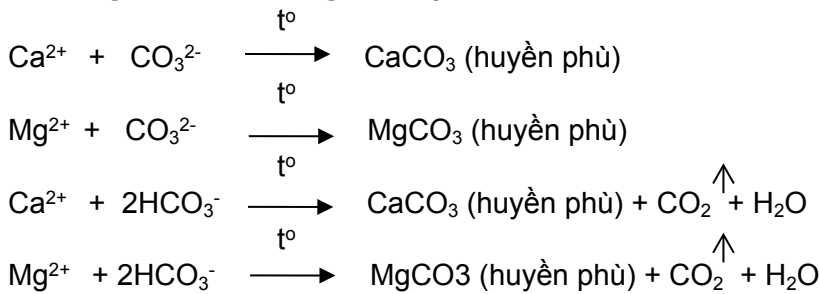
✓ Lò hơi  
✓ Dàn ngưng

- ✓  $CaCO_3$  (không tan)
- ✓  $MgCO_3$  (không tan)
- ✓ Cấu cặn gốc kim loại khác bám theo

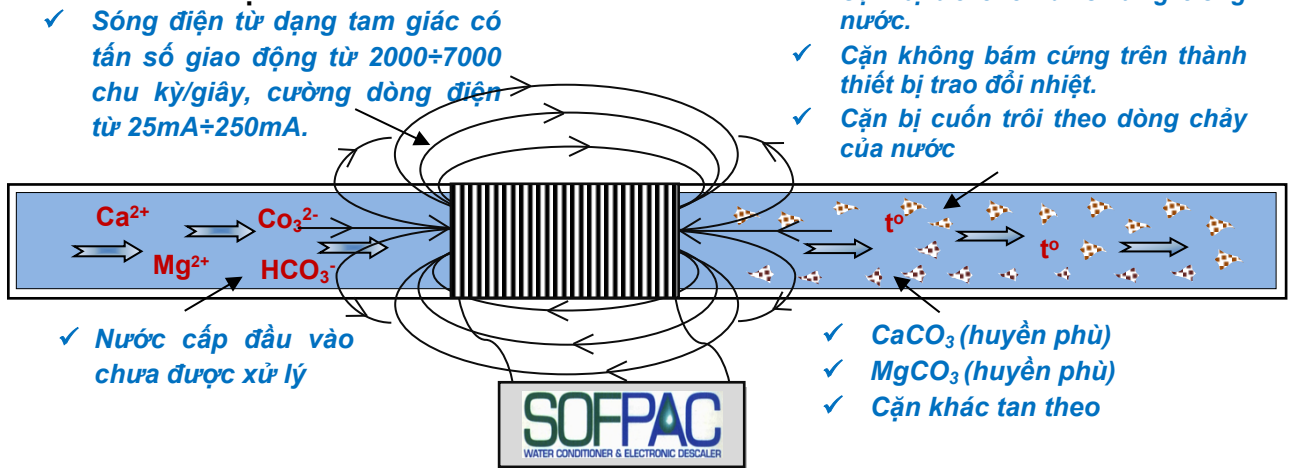
#### 3. Quá trình ức chế cấu cặn của thiết bị SOFPAC

Khi có sự tác động của thiết bị **SOFPAC** vào nguồn nước cấp. Cuộn cáp tín hiệu quấn trên đường ống tạo ra tần số sóng giao động có dạng hình tam giác làm thay đổi chiều của các hạt ion đang có xu hướng hình thành cấu cặn trong thiết bị trao đổi nhiệt. Trường điện từ theo lực Lorentz sẽ làm nước bị phân cực và các cation ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), anion ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) có khả năng kết hợp với nhau tạo thành các phân tử hoàn chỉnh trung hòa về điện. Các phân tử này không kết tủa, lơ lửng trong nước và bị nước cuốn đi.

**a. Phương trình phản ứng hóa học:**



**b. Sơ đồ ức chế cặn:**



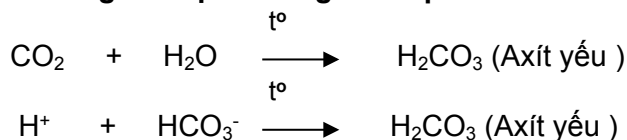
**4. Quá trình phá cặn cũ của thiết bị SOFPAC**

Đặc biệt, thiết bị **SOFPAC** có khả năng phá được các cấu cặn cũ trong thiết bị trao đổi nhiệt. Nguyên nhân này là do khí  $\text{CO}_2$  sinh ra từ phản ứng ức chế cặn tác dụng với nước tạo nên môi trường axit  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (yếu). Ngoài ra sóng điện từ còn có tác dụng tách một lượng nhỏ ion  $\text{H}^+$  từ nước kết hợp với  $\text{HCO}_3^-$  tạo ra môi trường  $\text{H}_2\text{CO}_3$  axit yếu.

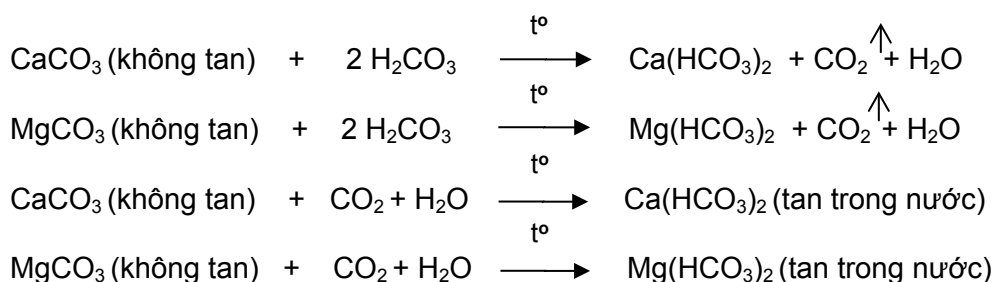
Khi cấu cặn cũ được hoà tan dần bởi môi trường axit  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (yếu) thì chúng đồng thời giải phóng ra khí  $\text{CO}_2$ , mà trong điều kiện áp suất thì khí  $\text{CO}_2$  có khả năng hoà tan trong nước rất lớn dẫn đến khả năng hoà tan các muối  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  bám trong thành thiết bị. Đây là một quá trình phản ứng hóa học tuần hoàn liên tiếp dưới tác dụng của thiết bị khử cặn điện từ **SOFPAC**. Ngoài quá trình làm tan cấu cặn  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  thì các cặn vô cơ khác như Fe, Si... cũng đồng thời bong dần theo.

Từ năm 2008 thiết bị được nâng cấp công suất sóng lên 15 -20% cho hiệu suất phá cặn hiệu quả rõ rệt hơn so với thiết bị khử cặn điện từ khác.

**a. Phương trình phản ứng hóa học:**

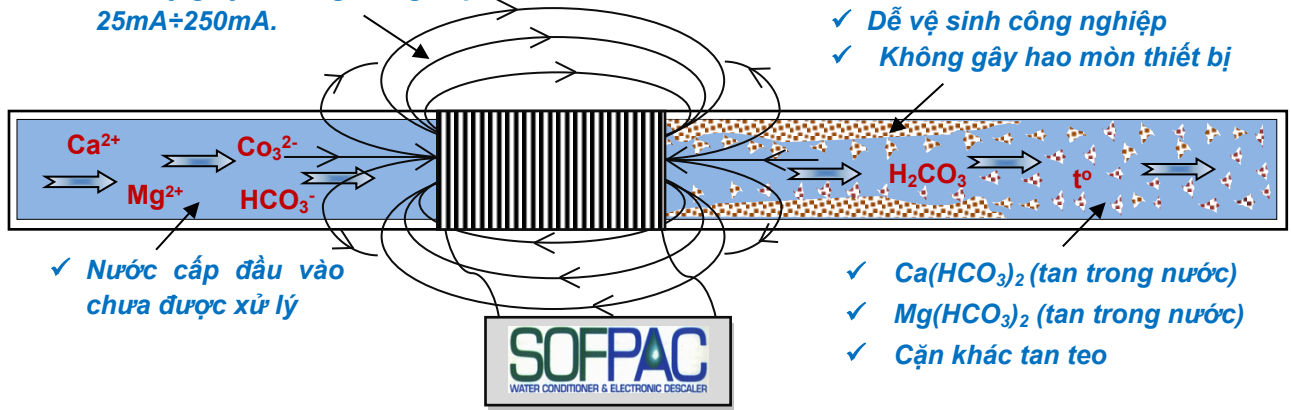


(theo tính chất của muối  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  thì chúng rất dễ tan trong môi trường  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dù là yếu)



**b. Sơ đồ phá cặn cũ:**

- ✓ Sóng điện từ dạng tam giác có tần số giao động từ 2000÷7000 chu kỳ/giây, cường độ dòng điện từ 25mA÷250mA.



### III. HIỆU QUẢ HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ:

#### 1. Cảm quan trên thiết bị được bảo vệ.

Khoảng thời gian cần thiết để thấy được tác dụng khử cặn của thiết bị **SOFPAC** thay đổi tùy theo mức nước sử dụng và độ dày của cặn. Nhìn chung, với thời gian từ 2 đến 4 tuần đầu ta có thể thấy không còn hiện tượng hình thành cặn mới, các lớp cặn cũ phía ngoài được làm mềm và xốp lên, dần bong ra được nước cuốn đi. Sau 2 đến 3 tháng thì toàn bộ các lớp cặn cũ được bong ra nhìn thấy rõ rệt, dễ dàng vệ sinh bằng vòi xịt áp lực hoặc trôi theo dòng nước ra ngoài. Đến tháng thứ 3 trở đi hiệu quả của thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** sẽ được phát huy triệt để.

#### 2. Đo đạc các chỉ tiêu hóa lý của nước.

- ✓ Độ dẫn điện trong nước sẽ tăng so với trước khi lắp thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC**.
- ✓ Độ pH của nước có giảm từ 0,3÷0,5 không ảnh hưởng đến thiết bị cần xử lý.
- ✓ Độ đục của nước sẽ giảm dần và ổn định sau thời gian khoảng 2÷4 tuần khi sử dụng.

(Các chỉ tiêu hóa lý trên phụ thuộc vào chất lượng nước cung cấp cho thiết bị trao đổi nhiệt và thời gian vận hành của hệ thống thiết bị thực tế sử dụng.)

### IV. ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA THIẾT BỊ KHỬ CẶN SOFPAC:

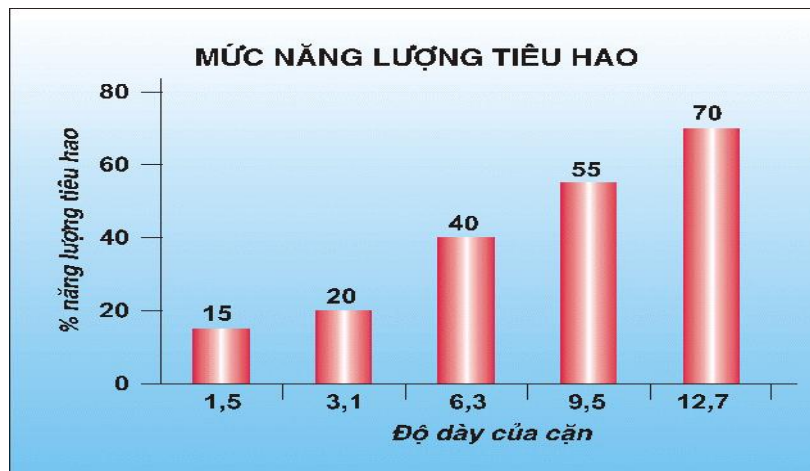
#### 1. Ưu điểm:

##### a. Vốn đầu tư và vận hành.

- Chi phí đầu tư cho thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** chỉ bằng 1/3 so với vốn đầu tư cho các công nghệ xử lý cặn truyền thống như thủ công, trích hóa chất và cation...
- Không cần bảo dưỡng, bảo trì và công nhân vận hành.
- Loại bỏ lớp vảy cặn cũ và chống hình thành vảy cặn mới.
- Không gây ăn mòn thiết bị như sử dụng hóa chất.
- Không thay đổi thành phần và tính chất hoá học của nước.
- Không bị oxi hóa do không có cặn cứng bám vào thành thiết bị
- Giảm các hư hại và hỏng hóc cơ khí, tăng tuổi thọ thiết bị.
- Dễ dàng lắp đặt, di chuyển và không tốn diện tích
- Không phải dừng sản xuất như những phương pháp thủ công truyền thống như (hóa chất, cation)

##### b. Tiết kiệm năng lượng trong sản xuất công nghiệp.

Theo tính toán với cặn dày vào khoảng 3,1mm thì sẽ tiêu tốn 20% năng lượng để làm nước nóng lên hoặc lạnh đi. Trên thực tế trong quá trình sử dụng với những thiết bị trao đổi nhiệt có lớp cặn dày từ 1 ÷ 1,5mm khi sử dụng thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** thì sau khoảng 03 tháng sẽ tiết kiệm được 5% ÷ 8% năng lượng.



(Biểu đồ hiển thị mức tiêu hao năng lượng do cặn gây ra)

### c. Thân thiện với môi trường:

Thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** xử lý nước theo phương pháp điện tử nên không thải hoá chất làm ô nhiễm môi trường, không gây ảnh hưởng tới sức khỏe của con người.

### d. An toàn trong sử dụng:

Từ trường do thiết bị **SOFPAC** sinh ra rất nhỏ và tổ hợp, từ trường này nhỏ hơn từ trường trái đất vì vậy không ảnh hưởng đến sức khỏe con người và thiết bị xung quanh.

## 2. Nhược điểm:

- Nước sau xử lý sẽ bị phân tách và trở lại trạng thái ban đầu sau 72 giờ do từ trường trái đất tác động.
- Phải chọn vị trí lắp đặt thích hợp cho thiết bị.
- Cần nhiều thời gian để phá cặn cũ (thời gian phá cặn cũ tùy thuộc vào độ dày của cặn).

## 3. Một số lưu ý:

- ✓ Với nước tuần hoàn nên lắp đặt trên đường nước cấp tuần hoàn trước thiết bị cần bảo vệ.
- ✓ Với nước sử dụng một lần nên lắp ở đầu nguồn (sau bơm) trước khi vào thiết bị cần xử lý.
- ✓ Thiết bị **SOFPAC** tuổi thọ trên 15 năm và được bảo hành 03 năm theo nhà sản xuất.
- ✓ Duy trì nguồn điện liên tục 24/24.
- ✓ Tuân thủ quy trình xả cặn liên tục.
- ✓ Thiết kế của thiết bị phụ thuộc vào kích thước của đường ống cấp nước đầu vào.

Trên đây là những tài liệu mà chúng tôi có được qua tổng kết tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất và thông qua thực tế của hàng trăm Nhà máy, Xí nghiệp và Công ty đã lắp đặt thiết bị khử cặn điện tử **SOFPAC** trong thời gian hơn 15 năm qua tại thị trường Việt Nam.

**Ghi chú:** Để giúp khách hàng có hiểu rõ hơn về kỹ thuật của sản phẩm **SOFPAC**. Hãy liên hệ với nhà phân phối và đại diện của **SOFPAC** tại Việt Nam.



QD co., Ltd

## CÔNG TY THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP & TM QUANG DƯƠNG

**Head office** : 38 Nguyen Cong Hoan - Ba Dinh – Ha Noi  
**Tel** : 024 - 37716367 Fax: 024 – 37716440  
**Hotline** : **0903 404 001**  
**Email** : [qdcompany@hn.vnn.vn](mailto:qdcompany@hn.vnn.vn)  
**Website** : [www.quangduong.vn](http://www.quangduong.vn)  
**Office** : 66B Nguyen Van Troi -Phu Nhuan- Ho Chi Minh city  
**Tel** : 0946.282.286  
**Office** : 44 Pasteur street - Hai Chau- Da Nang city.  
**Tel** : 0903.504.045