

# NGHIÊN CỨU NỒNG ĐỘ PHÁT THẢI CỦA BỤI CHÌ VÀ HƠI H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> TẠI NHÀ MÁY ẮC QUY BÌNH DƯƠNG

Ngô Trà Mai<sup>1</sup>, Vũ Đức Toàn<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo đề cập đến việc ứng dụng mô hình Gauss trong nghiên cứu khoảng cách phát tán và hàm lượng của bụi chì, hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tại Nhà máy ắc quy GS. Cơ sở tính toán là hệ số phát thải, lưu lượng thải, hệ thống xử lý chất thải và điều kiện môi trường không khí. Kết quả cho thấy, nồng độ các chất ô nhiễm khi có hệ thống xử lý đạt quy chuẩn cho phép. Khi hệ thống xử lý gặp sự cố, nồng độ các chất ô nhiễm vượt giới hạn cho phép của QCVN 19:2009/BTNMT – cột B từ 1,38 – 2,47 lần (với hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ở khoảng cách 100m - 400m); và từ 1,15 – 4,79 lần (với bụi chì, ở khoảng cách 100m - 600m). Đây là cơ sở để: xây dựng kế hoạch phòng ngừa rủi ro sự cố; tổ chức không gian; làm căn cứ trong việc giám sát công tác bảo vệ môi trường của Nhà máy.

**Từ khóa:** Ắc quy, bụi chì, hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, phát thải, ô nhiễm.

## 1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, đầu tư sản xuất trong nước, thay thế các sản phẩm nhập khẩu được Chính phủ hết sức quan tâm. Theo thống kê của Bộ Giao thông Vận tải, số lượng xe máy trên cả nước năm 2014 khoảng 38 triệu xe, số lượng này sẽ còn tiếp tục tăng.

Nắm bắt được tình hình thực tế và nhu cầu sử dụng, Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam (liên doanh giữa GS-Yuasa và tập đoàn Mitsubishi) đã xây dựng và hoạt động ổn định Nhà máy Ắc quy GS công suất 288.000KWh/năm (6.000.000 cái/năm). Tuy nhiên, chưa đáp ứng được nhu cầu thị trường, vì vậy Công ty tiến hành nâng công suất lên 648.000 KWh/năm (13.500.000 cái/năm). Đặc thù của loại hình sản xuất ắc quy là phát sinh một lượng lớn khí thải (chủ yếu là hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và bụi chì). Đây là loại hóa chất có mức độ tác động bất lợi lớn đến môi trường và sức khỏe người lao động nếu không được xử lý triệt để.

Bài báo đề cập đến việc nghiên cứu phát thải của bụi chì và hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tại Nhà máy khi đạt công suất 648.000KWh/năm trong hai trường hợp: hệ thống xử lý khí thải làm việc hiệu quả và làm việc không hiệu quả.

Đây là cơ sở khoa học để: xây dựng kế hoạch phòng ngừa rủi ro sự cố; bố trí không gian làm việc; làm căn cứ cho các cơ quan chức năng trong việc giám sát quá trình thực hiện công tác bảo vệ môi trường của Nhà máy.

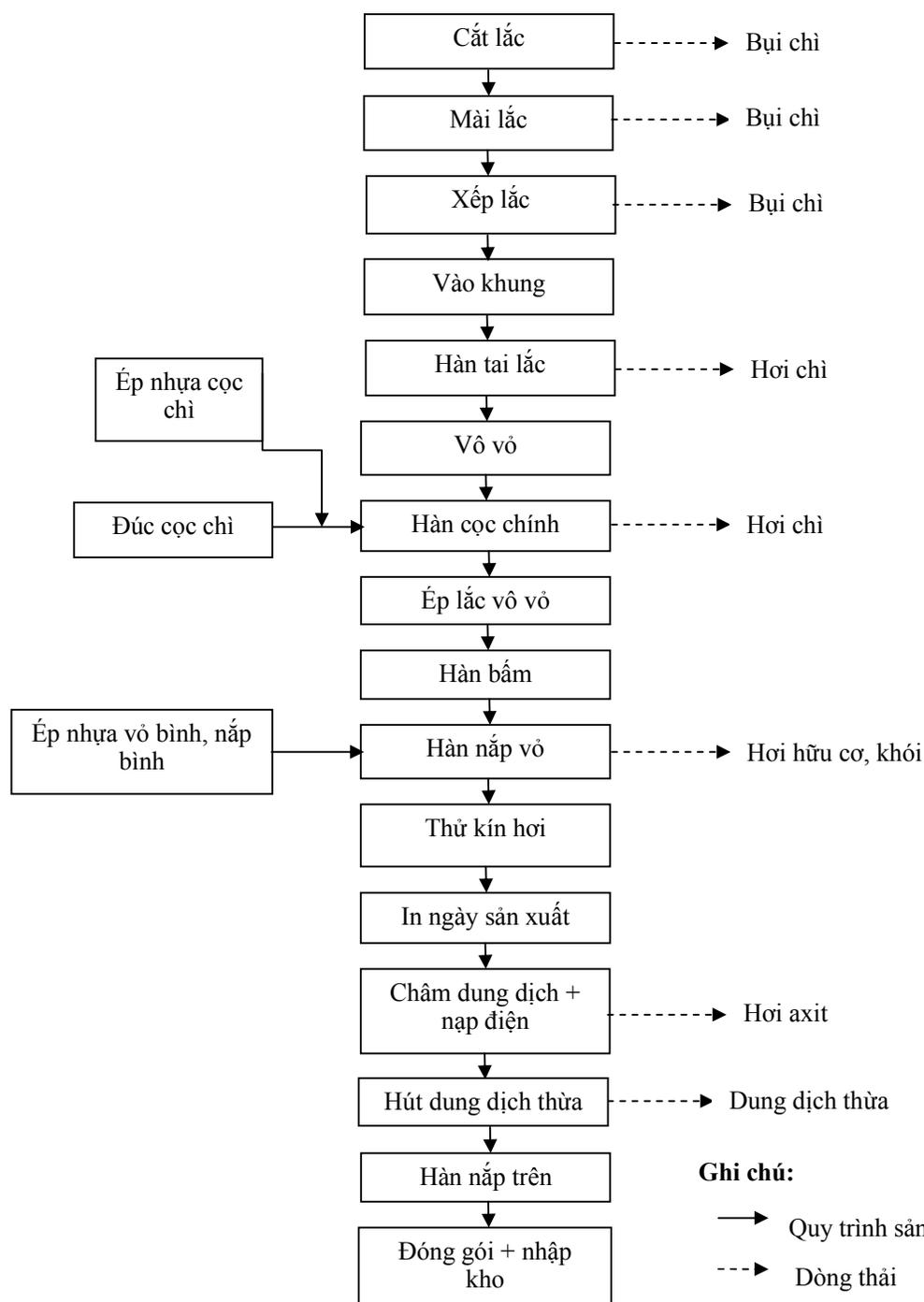
## 2. CÔNG NGHỆ VÀ QUY TRÌNH VẬN HÀNH CỦA NHÀ MÁY ẮC QUY GS

Theo hình 1: Tấm lắc (bản cực) được vận chuyển đến Nhà máy dưới dạng bản to, đưa vào máy cắt để cắt nhỏ tạo thành lá cực, mài lá cực theo kích thước phù hợp với sản phẩm. Tiếp đó, các lá cực được xếp xen kẽ nhau bằng tấm cách ly để cách điện. Tùy theo từng chủng loại ắc quy sẽ có số lượng lá cực khác nhau. Sau đó, chúng được hàn dính với nhau thành những chùm cực và được xếp vào các ngăn của vỏ bình ắc quy.

Tiếp theo là việc hàn nối liên kết các chùm cực với nhau tạo sự di chuyển liên tục cho dòng điện của ắc quy. Quá trình kiểm tra chất lượng bán thành phẩm trên dây chuyền cũng được thực hiện tại các công đoạn sản xuất gồm: kiểm tra ngắn mạch, thử kín hơi... Cuối cùng, bình ắc quy được châm dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, nạp và hàn nắp trước khi kiểm tra giai đoạn cuối rồi đóng gói, nhập kho (Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam, 2011; Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam, 2014).

<sup>1</sup> Viện Vật lý - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Thủy Lợi.



Hình 1. Công nghệ sản xuất bình ắc quy (quy trình rút gọn)

(Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam, 2011; Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam, 2014)

### 3. NGHIÊN CỨU PHÁT THẢI VÀ TẢI LƯỢNG CỦA BỤI CHÌ VÀ HƠI H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> CỦA NHÀ MÁY ẮC QUY GS BÌNH DƯƠNG

Trong quá trình lắp ráp ắc quy khí thải gồm: hơi nhựa, dung môi hữu cơ, bụi chì...

Tuy nhiên bụi chì và hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là hai yếu tố có lượng thải và tác động lớn nhất, nên được lựa chọn nghiên cứu.

Tham khảo số liệu thực tế tại Nhà máy khi hoạt động với công suất 288.000KWh/năm:

**Bảng 1. Tải lượng của các chất ô nhiễm trong các công đoạn sản xuất ắc quy của Nhà máy Ắc quy GS công suất 288.000KWh/năm (6.000.000 cái/năm) (Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam, 2011)**

Công đoạn sản xuất	Đơn vị	Hơi H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Bụi chì
Xếp lắ	tấn/năm	–	28,74 – 39,6
Mài lắ	tấn/năm	–	12,64–18,67
Đúc chì	tấn/năm	–	13,93–22,67
Hàn tai lắ	tấn/năm	15 – 32,4	9 – 15
Hàn cọc chính	tấn/năm	33 – 45	16,8 – 24,6
Các công đoạn khác *	tấn/năm	5 – 8	–
Tổng	tấn/năm	53 – 85,4	54,55 – 79,2

Ước tính tải lượng bụi chì và hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ở giai đoạn công suất 648.000 KWh/năm.

**Bảng 2. Tải lượng phát thải của các chất ô nhiễm trong các công đoạn sản xuất ắc quy giai đoạn công suất đạt 648.000 KWh/năm (13.500.000 cái/năm)**

Công đoạn sản xuất	Đơn vị	Hơi H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Bụi chì
Xếp lắ	tấn/năm	–	35,93–49,50
Mài lắ	tấn/năm	–	28,43–42,00
Đúc chì	tấn/năm	–	31,35–51,00
Hàn tai lắ	tấn/năm	18,75 – 40,5	11,25–18,75
Hàn cọc chính	tấn/năm	41,25 – 56,25	21,00–30,75
Các công đoạn khác (công đoạn chặm dung dịch)*	tấn/năm	6,25– 10	-
Tổng tải lượng	tấn/năm	66,25 – 106,75	127,96 – 192,00

Kết quả: Tổng lượng bụi chì, hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dao động trong khoảng 194,21 – 298,75 tấn/năm. Toàn bộ lượng bụi và khí thải của Nhà máy được thu gom xử lý như sau:

Bụi: được thu qua thiết bị chụp hút theo đường ống dẫn vào hệ thống lọc bụi, tại đây bụi được giữ lại trong các túi lọc, không khí sạch được thải ra ngoài qua ống khói. Thiết bị lọc dạng túi vải, có khả năng thu hồi bụi có kích thước nhỏ (đường kính hạt  $d \leq 3\div 5\mu\text{m}$ ).

Hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: được thu qua thiết bị chụp hút nhờ quạt hút, theo đường ống đến tháp hấp thụ màng nước.

Khí thải được đưa qua tháp hấp thụ để xử lý hơi axit, đồng thời có tác dụng lọc rửa bụi mịn. Trong tháp hấp thụ, dung dịch hấp thụ là dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> tiếp xúc ngược dòng, các khí axit sẽ hòa tan vào dung dịch kiềm, phản ứng với hóa chất và nhờ đó tách ra khỏi khí thải. Dòng khí sau khi qua hệ thống hấp thụ sẽ thoát ra ngoài.

Từ khi đi vào vận hành đến nay, hệ thống xử lý môi trường của Nhà máy luôn hoạt động ổn định và hiệu quả. Tuy nhiên trong một số trường hợp bất khả kháng như: mất điện, hư hỏng hệ thống xử lý... dẫn đến việc bụi và khí thải chưa được xử phát tán vào môi trường ngoài.

**Bảng 3. Thông số đầu vào để nghiên cứu phát tán ô nhiễm trong môi trường**

TT	Thông số	Đơn vị	Hệ thống xử lý khí và bụi thải	
			Khí thải	Bụi thải
1	Số lượng ống khói	bộ	1	1
2	Đường kính ống khói (D)	m	1,0	0,8
3	Chiều cao hình học của ống khói (H)	m	16	16
4	Vận tốc gió trung bình thoát ra từ miệng ống khói	m/s	12	12
5	Lưu lượng khí thải	m <sup>3</sup> /s	8,9	6,8
6	Nhiệt độ khí thải	°C	39	40

**Trường hợp hệ thống xử lý khí thải, bụi thải hoạt động không hiệu quả**

- Độ nâng của luồng khói

Có nhiều công thức xác định độ nâng của luồng khói như công thức của Davidsion, Holland, Stumke, Andreep, Berliand... tuy nhiên về cơ bản các công thức này đều cho kết quả là tương đương nhau (Ngô Trà Mai và Trịnh Thị Thắm, 2014). Trong trường hợp cụ thể tại Nhà máy GS với chiều cao hình học của ống khói là 16m và đường kính miệng ống khói là 1,0m, lựa chọn tính theo công thức W.F Davidson.

$$\Delta h = D \times \left(\frac{\omega}{u}\right)^{1,4} \times \left(1,0 + \frac{\Delta T}{T_k}\right)$$

(Hoàng Thị Hiền và Bùi Sĩ Lý, 2009)

$\Delta h$  là độ nâng tổng cộng của luồng khói do động năng ban đầu và do sự chênh lệch nhiệt độ (m);

$\Delta T$  là độ chênh lệch nhiệt độ của khói thải và không khí xung quanh (°K);

$T_k$  là nhiệt độ tuyệt đối của khói thải tại miệng ống khói (°K);

D là đường kính miệng ống khói;

u (m/s) là vận tốc gió tại độ cao ống khói: (Với cấp ổn định D, n=0,2)

$\omega$  (m/s) là vận tốc ban đầu của luồng khói tại miệng ống khói:

$$\omega = \frac{\text{Lưu lượng khói}}{\text{Tiết diện ống khói}}$$

(Hoàng Thị Hiền và Bùi Sĩ Lý, 2009)

- Kết quả giá trị vận tốc ban đầu và độ nâng luồng khói:

**Bảng 4. Giá trị vận tốc ban đầu và độ nâng luồng khói**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Hệ thống xử lý	
			Khí thải	Bụi thải
1	Vận tốc ban đầu (w)	m/s	11,34	13,54
2	Độ nâng luồng khói ( $\Delta h$ )	m	0,92	1,01

- Tính nồng độ khí thải tại các khoảng cách khác nhau

Nồng độ khí thải tại các khoảng cách khác nhau tính từ nguồn ô nhiễm tính theo mô hình Gauss dựa trên trị số của hệ khuếch tán  $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$  (m) như sau:

$$C_x = \frac{E}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp \frac{-H^2}{2\sigma_z^2} \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

(Hoàng Thị Hiền và Bùi Sĩ Lý, 2009)

Với: E (mg/s) là lượng thải chất ô nhiễm từ nguồn thải (miệng ống khói);

H (m) là chiều cao hiệu quả của ống khói = Chiều cao hình học + độ nâng luồng khói;

u (m/s) là tốc độ gió ở chiều cao hiệu quả của ống khói, với cấp ổn định D, n=0,2;

$\sigma_y$  (m) là hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương ngang (độ sai lệch chuẩn);

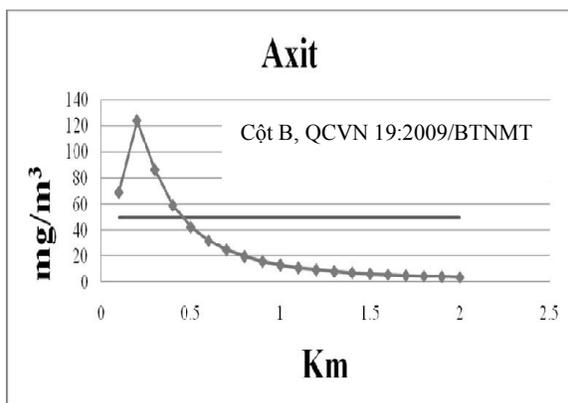
$\sigma_z$  (m) là hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương đứng (độ sai lệch chuẩn);

$\sigma_y$  và  $\sigma_z$  phụ thuộc vào khoảng cách x, độ rối của khí quyển và vận tốc gió. Chọn mức độ ổn định của khí quyển là D (Công ty TNHH Ác quy GS Việt Nam, 2011; Công ty TNHH Ác quy GS

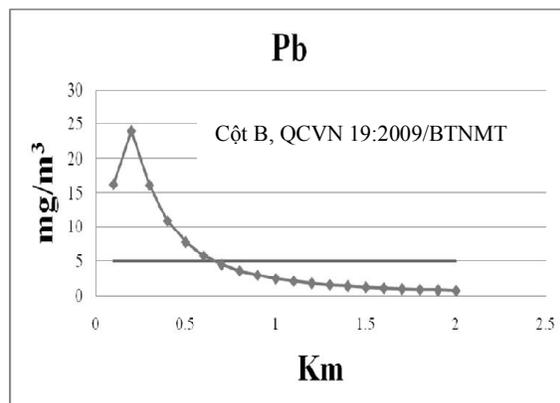
Việt Nam, 2014).

Kết quả tính nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, bụi chì khi

hệ thống xử lý hoạt động không hiệu quả được mô phỏng tại hình 2 và hình 3.



Hình 2. Nồng độ hơi axit khi hệ thống xử lý khí thải không hoạt động



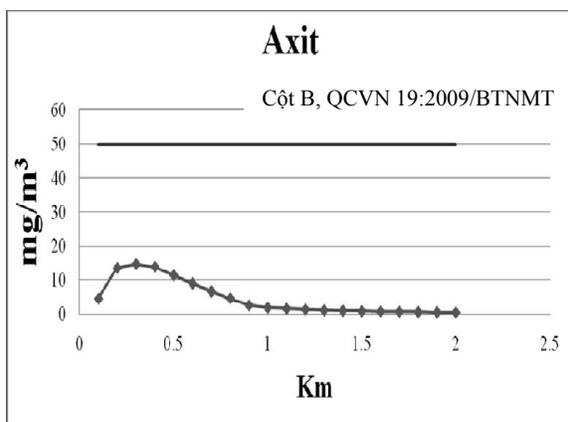
Hình 3. Nồng độ bụi chì khi hệ thống xử lý bụi thải không hoạt động

Khi hệ thống xử lý bụi và khí thải hoạt động hiệu quả với công suất hệ thống lọc bụi 40.000m<sup>3</sup>/h, tương ứng 200 túi lọc bằng vải polyester 400g/m<sup>2</sup>, tổng diện tích lọc: 200m<sup>2</sup>; hệ thống xử lý khí thải với buồng hấp phụ có kích thước 3000<sup>D</sup> x6000<sup>H</sup>, SUS304; sức chứa: 40.000 – 45.000m<sup>3</sup>/h ứng với hiệu suất xử lý đạt 98%, tải lượng ô nhiễm giảm 80% đối với bụi chì và hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

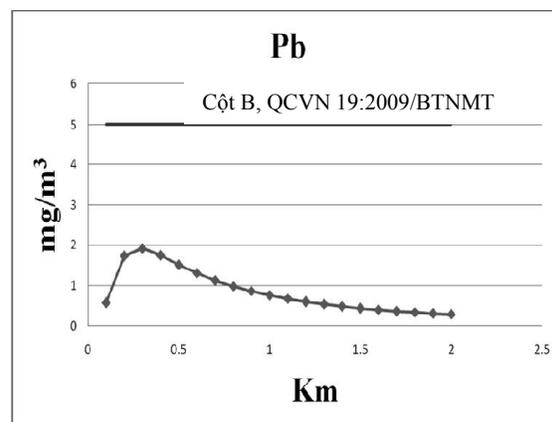
**Bảng 5. Tải lượng chất ô nhiễm khi hệ thống xử lý khí thải và bụi thải hoạt động hiệu quả**

STT	Chỉ tiêu	Tải lượng khi hệ thống xử lý (g/s)	
		Không hoạt động	Hoạt động hiệu quả
1	Hơi H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2.100,8 – 3.385,0	420,3 - 677
2	Bụi chì	4.057,6 – 6.088,3	811,5-1.217,7

Kết quả tính nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, bụi chì khi hệ thống xử lý hoạt động hiệu quả được mô phỏng tại hình 4, hình 5.



Hình 4. Sự phát tán nồng độ hơi axit khi hệ thống xử lý khí thải hoạt động hiệu quả



Hình 5. Sự phát tán nồng độ bụi chì khi hệ thống xử lý bụi thải hoạt động hiệu quả

Kết quả và thảo luận:

• Đối với trường hợp hệ thống xử lý khí thải hoạt động không hiệu quả

- Hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:  
+ Nồng độ đạt giá trị lớn nhất: 123,6 mg/m<sup>3</sup> ở khoảng cách 200m;

+ Nồng độ đạt giá trị nhỏ nhất: 59,4 mg/m<sup>3</sup> ở khoảng cách 400m.

- Bụi chì:

+ Nồng độ đạt giá trị lớn nhất: 24,0 mg/m<sup>3</sup> ở khoảng cách 200m;

+ Nồng độ đạt giá trị nhỏ nhất: 5,8 mg/m<sup>3</sup> ở khoảng cách 600m.

Nhận xét:

+ Nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, bụi chì giảm dần khi khoảng cách tăng lên.

+ Hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

Nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vượt quy chuẩn cho phép từ 1,38 – 2,47 lần ở khoảng cách 100m đến 400m.

Khoảng cách từ vị trí đặt hệ thống xử lý khí thải đến Công ty TNHH URC Việt Nam sản xuất, kinh doanh bánh, mứt, kẹo, nước giải khát khoảng 9,5m,

Công ty TNHH sản xuất cafe – trà Trần Quang sản xuất và kinh doanh cafe khoảng 154m.

+ Bụi chì:

Nồng độ bụi chì vượt quy chuẩn cho phép từ 1,15 – 4,79 lần ở khoảng cách 100m đến 600m.

Khoảng cách từ vị trí đặt hệ thống xử lý bụi đến Công ty TNHH URC Việt Nam sản xuất, kinh doanh bánh, mứt, kẹo, nước giải khát khoảng 67m, Công ty TNHH sản xuất cafe – trà Trần Quang sản xuất và kinh doanh cafe khoảng 91m.

Như vậy khi hệ thống xử lý khí thải hoạt động không hiệu quả thì hai Công ty này sẽ chịu tác động trực tiếp từ khí thải và bụi chì của quá trình sản xuất ắc quy.

• Trường hợp hệ thống xử lý bụi, khí thải hoạt động hiệu quả

Kết quả: Nồng độ của hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và bụi chì đều nằm trong giới hạn cho phép cột B, QCVN 19:2009/BTNMT.

Nhận xét: Khi Nhà máy có hệ thống xử lý khí thải, bụi thải hoạt động hiệu quả thì không

có sự ảnh hưởng đến các công ty tiếp giáp, đặc biệt là hai Công ty chế biến thực phẩm.

Kiến nghị một số biện pháp giảm thiểu:

Từ khi Nhà máy đi vào hoạt động ổn định (năm 2012) hệ thống xử lý khí, bụi thải luôn hoạt động ổn định.

Tuy nhiên, để đề phòng và giảm thiểu các tác động bất lợi, các biện pháp sau cần được thực hiện: định kỳ kiểm tra, bảo trì thiết bị; bổ sung hóa chất thường xuyên; trang bị sẵn các thiết bị dự phòng như: quạt hút, ống dẫn...

Trong trường hợp xảy ra sự cố: Ngừng hoạt động tại khu vực phát sinh; phối hợp với các cơ quan chức năng để khắc phục sự cố.

Trong tổ chức không gian: Bố trí các khu vực văn phòng, căn tin, bếp và nhà xe và các hạng mục phụ trợ khác ở gần khu tiếp giáp khu chế biến của hai Công ty thực phẩm. Trồng cây xanh trong khu đất trống, đặc biệt khu vực tiếp giáp hai Công ty thực phẩm với mật độ thích hợp, nhằm hạn chế sự lan truyền bụi, ồn, khí thải xung quanh.

#### 4. KẾT LUẬN

Trong quá trình sản xuất của Nhà máy Ắc quy GS công suất 648.000KWh/năm có phát tán bụi và một số loại hơi khí độc. Nghiên cứu, tính toán khoảng cách phát tán và hàm lượng bụi chì, hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dựa trên hệ số phát thải, lưu lượng thải, nhiệt độ khí thải và các điều kiện môi trường không khí trong hai trường hợp: hệ thống xử lý hoạt động không hiệu quả và hiệu quả. Kết quả cho thấy:

Với hướng gió chủ đạo của Bình Dương là Tây – Tây Nam, Bắc – Đông Bắc:

+ Khoảng cách > 400m nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nằm trong quy chuẩn cho phép.

+ Khoảng cách > 600m nồng độ bụi chì nằm trong quy chuẩn cho phép.

Trong trường hợp hệ thống xử lý không hoạt động hiệu quả:

+ Nồng độ hơi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vượt quy chuẩn cho phép từ 1,38 – 2,47 lần ở khoảng cách 100m đến 400m.

+ Nồng độ bụi chì vượt quy chuẩn cho phép từ 1,15 – 4,79 lần ở khoảng cách 100m đến 600m.

Trên cơ sở nghiên cứu đó, Nhà máy cần xây dựng các biện pháp về tổ chức không gian, kế hoạch không chế và giảm thiểu hàm lượng các chất ô nhiễm phát tán khi có rủi ro sự cố đặc biệt là đối với hai Công ty chế biến thực phẩm lân cận.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Công ty TNHH Ác quy GS Việt Nam (2011), “*Báo cáo hoàn thành công trình bảo vệ môi trường Nhà máy Ác quy GS giai đoạn I*”

Công ty TNHH Ác quy GS Việt Nam (2014), “*Báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án: Đầu tư xây dựng nhà máy ác quy GS Việt Nam giai đoạn mở rộng*”

Ngô Trà Mai và Trịnh Thị Thắm (2014), “*Tính toán phát thải của 4 lò đốt tại Nhà máy xử lý rác Thái Bình*”, Hội thảo khoa học công nghệ lần 2, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Hoàng Thị Hiền và Bùi Sĩ Lý (2009), “*Giáo trình bảo vệ môi trường không khí*”, Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội

### Abstract:

#### RESEARCH OF EMISSIONS IN LEAD DUST AND H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> GAS AT THE BINH DUONG BATTERY FACTORY

*The article refers to application models gauss the study of diffusion range and concentration of lead dust and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gas at the GS Battery Factory. The calculation bases are the emission factors, the flow of waste, the waste treatment systems and the air environments. The results showed that the concentration of pollutants under the handle of system, meets the standards. When the system gets accidents, the concentration of pollutants exceeds the allowed limit of 19 NTR: 2009 / BTNMT - column B from 1.38 to 2.47 times (with a little H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, at a distance of 100m - 400m); and from 1.15 to 4.79 times (with lead dust, at a distance of 100m - 600m). This is the basis for risk management and spatial organization as well as implementing environmental monitor at the factory.*

**Keywords:** Battery, lead dust, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gas, emissions, pollution.

---

*BBT nhận bài:* 25/4/2015

*Phản biện xong:* 20/9/2015