

QUẢN LÝ VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRONG SẢN XUẤT GANG THÉP CỦA VIỆT NAM

TS. NGHIÊM GIA và nnk
Tổng Công ty Thép Việt Nam-CTCP

Nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất của ngành Thép Việt Nam để làm nguội, tẩy rửa, sản xuất hơi nước (Steam generation) và các công đoạn khác khá lớn. Vì thế “Quản lý và xử lý nước thải” trong quá trình sản xuất gang thép nhằm tiết kiệm nguồn nước, giảm chi phí sản xuất và bảo vệ môi trường là nhiệm vụ cần thiết và cấp bách đối với các doanh nghiệp của ngành Thép Việt Nam.

1. Nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất gang thép

Nhu cầu sử dụng nước cho các ngành công nghiệp nói chung và ngành Thép (để làm nguội, tẩy rửa, chưng cất và sản xuất hơi nước, các công đoạn sản xuất và phụ trợ) rất lớn. Để đáp ứng nhu cầu, người ta phải sử dụng nước từ các nguồn: nước mặt (nước mưa, nước sông, ao, hồ); nước ngầm (Ground water). Để đảm bảo chất lượng nước sử dụng cho luyện kim cần phải chi phí để xử lý sơ bộ nguồn nước mặt bằng cách lắng, lọc và làm giảm độ pH và chất ăn mòn...

Nhu cầu nước cho sản xuất gang, thép được xác định dựa trên dây chuyền công nghệ và quy mô sản xuất. Lượng nước sử dụng trong sản xuất gang, thép còn phụ thuộc vào trình độ thiết kế công nghệ, thiết bị, đặc điểm của nguyên liệu đầu vào, sản phẩm đầu ra và ý thức tiết kiệm nước của người lao động... Khi xác định nhu cầu lượng nước sử dụng cần phải dựa trên các mục đích sử dụng nước sau đây:

- ❖ Nước cho sinh hoạt (Potable Water): là nước dùng cho cán bộ, công nhân viên quản lý và vận hành nhà máy để ăn, uống và các nhu cầu sinh hoạt cá nhân;

- ❖ Nước cho công nghệ (Industrial Water): là nước dùng để làm nguội thiết bị và sản phẩm; để xử lý khói bụi; để làm sạch nguyên liệu, bán sản phẩm và sản phẩm; để dự phòng khi có các sự cố (mất điện, hỏa hoạn...).

Lượng nước tiêu thụ thường được tính bằng m^3/h , $m^3/ngày$, $m^3/tấn$ sản phẩm hay gallon/tấn sản phẩm (1 gal=4,546 lít và 1lít= $10^{-3} m^3$).

Theo tính toán của Tổ chức phát triển Nhật Bản (JICA) nhu cầu nước cho Liên hợp luyện kim vào khoảng $14 m^3$ nước/tấn sản phẩm (tsp) hay 120.000 +240.000 $m^3/ngày$. Nhu cầu nước cho từng công đoạn trong khu liên hợp luyện kim như sau [1], [2]:

- ❖ Công đoạn luyện than coke (cokemaking): 3 m^3/tsp ;

- ❖ Công đoạn thiêu kết quặng sắt (sintering process): 1,8 m^3/tsp ;

- ❖ Công đoạn luyện gang lò cao (BF ironmaking): 13 m^3/tsp ;

- ❖ Công đoạn luyện thép (Steelmaking): lò LD và đúc liên tục cần 4,5+41 m^3/tsp hay 2.095 m^3/h ; lò điện EAF và đúc liên tục: 4,54+17 m^3/tsp hay 580 m^3/h ;

- ❖ Công đoạn sản xuất Oxy: 969 m^3/h ;

- ❖ Cán nóng (hot forming/ rolling mill): 29 m^3/tsp ;

- ❖ Tẩy rửa axit (acid pickling): 0,2+1,3 m^3/tsp ;

- ❖ Cán nguội (Cold rolling mill): 0,8+1,9 m^3/tsp ;

- ❖ Mạ kẽm, mạ màu (galvanizing/coating): 3+11 m^3/tsp .

Cùng một loại hình công nghệ có thể có sự khác nhau về nhu cầu sử dụng nước (cao hay thấp) tùy thuộc vào trình độ quản lý và vận hành sản xuất.

2. Quản lý và xử lý nước thải trong quá trình sản xuất gang thép của Việt Nam

2.1. Sử dụng “Nước tuần hoàn”

Để tiết kiệm nước, giảm chi phí sản xuất và bảo vệ môi trường trong quá trình sản xuất gang thép, các Doanh nghiệp (DN) ngành Thép Việt Nam đã sử dụng “Nước tuần hoàn”. Bản chất của “Nước tuần hoàn” là quá trình quay vòng tái sử dụng nhiều lượt nguồn nước đã qua sử dụng trong công nghiệp. Nước tuần hoàn chia làm 2 loại như sau:

- ❖ Nước tuần hoàn trong: là nước tuần hoàn được tái xử lý từ nước dùng để làm nguội gián tiếp trong các công đoạn sản xuất gang thép, loại nước này ít bị nhiễm bẩn;

- ❖ Nước tuần hoàn đục: là nước tuần hoàn được

tái xử lý từ nước làm nguội trực tiếp, loại nước này có bị nhiễm bẩn hơn.

Tất cả các Nhà máy sản xuất gang theo công nghệ Lò cao (Luyện gang truyền thống) đều có Hệ thống xử lý nước tuần hoàn (Recycling Water system) nên đã giảm tiêu hao nước và giảm chi phí sản xuất. Tùy theo trình độ thiết kế và hệ thống thống nước tuần hoàn, tỷ lệ sử dụng nước tuần hoàn có thể đạt từ 90÷98 %.

2.2. Biện pháp xử lý các chất độc hại trong nước thải

Tùy thuộc vào lượng nước của từng công đoạn sản xuất sẽ có lượng nước thải tương ứng cần phải xử lý. Nước thải sau khi xử lý được đưa vào hệ thống thoát nước chung của nhà máy hoặc có thể đưa vào “Hệ thống xử lý nước tuần hoàn” để tái sử dụng cho quá trình sản xuất gang thép. Mục đích sử dụng nước, sự phát sinh nước thải và chất thải cần kiểm soát tại các công đoạn sản xuất gang thép nêu trong Bảng 1 và Bảng 2.

Từ việc xem xét các chất gây hại có trong nước

thải cần kiểm soát nêu ở Bảng 2, các nhà thiết kế có thể đưa ra được các biện pháp xử lý nước thải một cách hiệu quả nhất nhằm đảm bảo môi trường nước không bị ô nhiễm.

Đối với các loại dầu mỡ không tan trong nước, thường người ta sử dụng các cơ cấu vớt dầu mỡ như: tang trống quay, dây thùng, chèo, hoặc băng tải hoặc dùng lưới cào vớt. Đối với loại dầu hoà tan chủ yếu sử dụng phương pháp làm nổi dầu bằng bột khí và lọc. Biện pháp xử lý nước thải trong sản xuất gang thép được mô tả trong Bảng 3.

2.3. Các công nghệ xử lý nước thải trong sản xuất gang, thép [3]

Nước thải trong sản xuất gang thép từ các công đoạn khác nhau sẽ có mức độ nhiễm bẩn và ô nhiễm khác nhau. Do đó việc lựa chọn công nghệ xử lý phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật và hiệu quả kinh tế. Một số sơ đồ nguyên lý xử lý nước thải trong sản xuất gang thép mô tả trên các hình H.1 và H.2 [3]. Có thể chia ra làm 03 loại công nghệ xử lý nước thải công nghiệp sau đây.

Bảng 1. Mục đích sử dụng nước theo các công đoạn và sự phát sinh nước thải

T	Công đoạn sản xuất	Mục đích sử dụng nước	Phát sinh nước thải trong quá trình
1	Xưởng luyện cốc	- Làm nguội khí và sản phẩm cốc; - Chưng cất hơi nước; - Tạo độ ẩm cho than; - Xả làm nguội cốc (300 ÷ 400 lít/ tsp)	- Nước amoniac dư; - Ngưng tụ trong quá trình khử lưu huỳnh; - Thu hồi dầu cốc
2	Xưởng thiêu kết	- Kiểm soát và khống chế bụi bằng: +) Lọc bụi tĩnh điện ; +) Công nghệ làm sạch khí kiểu ướt bằng ống Venturi; - Làm nguội thiêu kết; - Làm sạch và làm nguội khói; - Tạo độ ẩm hỗn hợp trước thiêu kết	Phun làm sạch khói bụi
3	Xưởng lò cao	- Làm nguội gián tiếp quanh lò cao; - Kiểm soát bụi; - Tạo xỉ hạt; phun làm nguội xỉ; - Phun làm nguội và làm sạch khí lò cao để tái sử dụng khí lò	Phun xả nước làm sạch khói bụi
4	Xưởng luyện thép (EAF, BOF: OHF) - Trạm khử khí chân không - Đúc liên tục	- Quá trình làm nguội; - Làm nguội, làm sạch khói bụi; - Hệ thống làm nguội và làm sạch khí; - Làm nguội khuôn kết tinh; - Làm nguội máy đúc; - Làm nguội quá trình và sản phẩm; - Loại bỏ vẩy sắt phôi đúc	- Phun xả nước làm sạch khói bụi; - Hệ thống xả nước làm nguội; - Nước làm nguội trực tiếp
5	- Cán nóng	- Làm nguội lò nung; - Làm nguội máy cán và sản phẩm; - Đánh/ làm sạch vẩy cán	- Tại giá cán; - Tại sản con lăn ra phôi; - Tại hồ chứa vẩy cán;
	- Cán nguội	- Làm nguội sản phẩm cán; - Làm sạch sản phẩm sau tẩy rửa bằng axit	- Tại các giá cán - Làm sạch axit

Bảng 2. Các chất thải cần kiểm soát trong nước thải từ sản xuất gang thép

Công đoạn sản xuất	Các thông số cần kiểm soát (x)					
	Các chất hữu cơ hoà tan	Các chất vô cơ hoà tan	Dầu	Chất rắn lơ lửng (SS)	Kim loại nặng	Độ PH
Xưởng luyện than cốc	x	x	x	x		x
Xưởng thiêu kết quặng sắt			x	x	x	x
Xưởng gang lò cao	x	x	x	x	x	x
Xưởng sản xuất thép lò điện				x	x	x
Xưởng sản xuất lò chuyển (BOF)				x	x	x
Trạm xử lý nước chân không				x	x	x
Máy đúc liên tục			x	x	x	x
Cán nóng			x	x	x	x
Cán nguội	x		x	x	x	x
Phân xưởng tẩy rửa bằng axit			x	x	x	x
Phân xưởng làm sạch kiềm tính			x	x		x
Mạ kẽm/ Mạ màu			x	x	x	x

Bảng 3. Biện pháp xử lý các chất độc hại trong nước thải từ sản xuất gang thép

Các thông số cần kiểm soát	Biện pháp xử lý							
	Tách bằng trọng lực	Lọc	Tách cơ học	Kết tủa hoá học	Trung hoà	Hấp phụ Các bon	Oxy hoá	Sinh học
Chất hữu cơ hoà tan						x	x	x
Chất vô cơ hoà tan (*)							x	
Kim loại nặng	x	x	x	x	x			
Chất rắn lơ lửng	x	x	x					
Dầu mỡ (b)	x	x	x					
pH				x				

(*) Bao gồm: Cyanide, ammonia, sulfide, thiocyanate...

2.3.1. Công nghệ Xử lý cơ học/hay vật lý (mechanical/physical Technology)

Nguyên lý của Công nghệ này dựa trên các đặc tính vật lý (tỷ trọng, trọng lực, kích thước vật thể/phân tử...) của các tạp chất trong nước thải để đưa ra các giải pháp kỹ thuật phù hợp để tách chúng ra khỏi nước và ngăn chặn khả năng thâm nhập của chúng:

- ❖ Tách bằng trọng lực: thông qua hệ thống lắng đọng;

- ❖ Tách hay phân ly bằng phương pháp ly tâm thông qua lực ly tâm;

- ❖ Tách hay phân ly bằng phương pháp lọc (Lọc thô và Lọc tinh): các vật liệu chất dùng cho lọc thô và lọc tinh là than antraxit, cát mịn, màng hầm lọc polyme, màng lọc gốm.

Với sự phát triển của kho học công nghệ có thể sử dụng hệ thống Lọc chân không, Siêu lọc (UF) hay Sàng phân tử.

2.3.2. Công nghệ Xử lý hoá học (Chemical Technology)

Đặc tính công nghệ này dựa trên các quá trình

hoá học: kết tủa; trao đổi ion; trung hoà; oxy hoá; khử oxy; hấp phụ bằng các bon hoạt tính.

Vật liệu và hóa chất sử dụng cho công nghệ này bao gồm: vôi, thạch cao, soda, vật liệu kiềm và có tính kiềm, hydroxit manhê, các axit, muối, phốt phát, phèn, Chlo và chất keo tụ...

2.3.3. Công nghệ Xử lý sinh học (Biological Technology)

Nguyên lý chủ yếu của công nghệ này là áp dụng quá trình oxy hoá sinh học đối với các hợp chất hữu cơ.

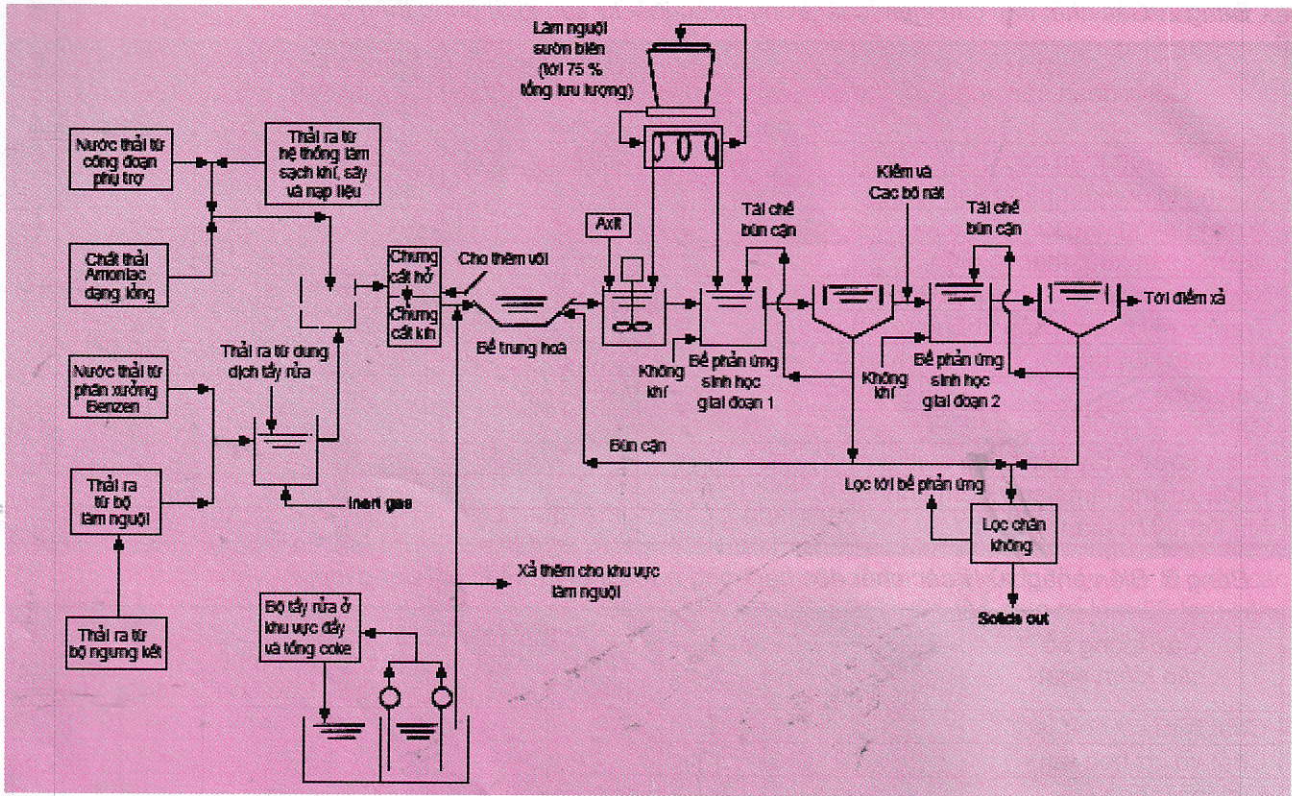
Trong sản xuất luyện kim thường áp dụng cho công đoạn sản xuất than Cốc. Vì trong nước thải khi sản xuất than Cốc có chứa Phenol, Xianua, Amoniac và các hợp chất hữu cơ khác.

Hệ thống xử lý bằng sinh học bao gồm 2 giai đoạn sau đây:

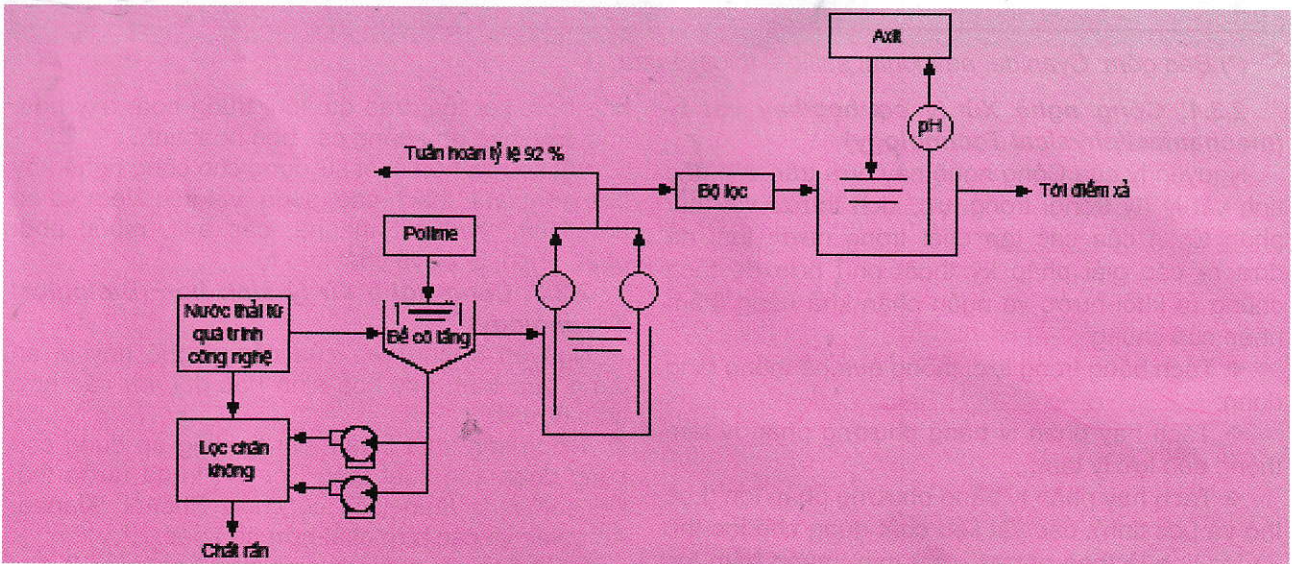
- ❖ Giai đoạn thứ nhất: giảm thiểu các hợp chất hữu cơ;

- ❖ Giai đoạn thứ hai: quá trình nitơ hoá nhằm khử bỏ Amoniac).

Lưu trình công nghệ xử lý có các bể sục khí và hệ thống lọc bùn bã.



H.1. Công đoạn luyện than Coke - Xử lý chất thải bằng công nghệ sinh học theo mô hình BAT (Best Available Technology)



H.2. Hệ thống xử lý nước thải trong sản xuất quặng thiêu kết theo mô hình BAT

3. Kết luận

Do nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất công nghiệp khá lớn, ngoài việc sử dụng các nguồn nước tự nhiên cần phải tính đến việc sử dụng "Nước tuần hoàn" nhằm giảm chi phí sản xuất và góp phần bảo vệ môi trường.

Do nước thải trong sản xuất gang thép có mức độ nhiễm bẩn và ô nhiễm khác nhau cần phải lựa chọn công nghệ xử lý nêu trên phù hợp với đặc điểm công nghệ nhằm đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, hiệu quả kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường. □

(Xem tiếp trang 85)

mỏ hầm lò, song các cải tiến trong quản lý ATLĐ, BNN ở các mỏ lộ thiên nếu làm tốt cũng sẽ góp phần tăng hiệu quả kinh tế xã hội trong thời gian tới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục An toàn lao động (2013), Báo cáo tình hình tai nạn lao động năm 2013.
2. Cục An toàn lao động (2014), Báo cáo tình hình tai nạn lao động năm 2014.
3. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (2013), Báo cáo tổng kết an toàn-bảo hộ lao động năm 2013.
4. Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (2014), Báo cáo tổng kết an toàn-bảo hộ lao động năm 2014.
5. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2015). Luật An toàn vệ sinh lao động, 2015.
6. Nguyễn Thị Hoài Nga (2014). Tăng cường quản trị rủi ro vì phát triển bền vững trong ngành công nghiệp than Việt Nam, Aachen International Mining Symposia, Đức, 2014.

7. ISSA Mining (2011), 7 quy tắc vàng trong sản xuất an toàn và có hiệu quả kinh tế.

8. RAG (2013), Tài liệu giảng dạy về an toàn lao động theo quy định của Luật bảo vệ an toàn lao động Liên bang Nga.

9. Bùi Xuân Nam (2014), An toàn và vệ sinh lao động trong ngành mỏ.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

Safety, occupational health Law was born in June 2015 contributed to manage workplace safety and occupational diseases, which should be implemented by the system and method of controlling the risk of accident and occupational disease Industry. The deployment of the systems and methods in open-cast coal mine in Quảng Ninh province is therefore essential.

ỨNG DỤNG, TÌNH HÌNH...

(Tiếp theo trang 90)

6. Philemon Podile Magampa, Doctor of Philosophy, 2013. Properties of graphitic composites, University of Pretoria.

7. <http://www.vietnamgraphite.com/index.php/vi/graphite>

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

Graphite is applied in many industries due to its features such as: the naturally inert and high reliability; corrosion durability and high heat resistance; not affected by weathering conditions; natural lubricating ability is high; high heat resistance, up to about 2.500 °C;....

According to the United States Geological Survey in 2012, the consumption of natural graphite for various industrial sectors include: refractory and crucibles 39 %; steel casting and metallurgy accounted for 28%; components accounted for 10 %; battery 9 %, 9 % lubricant; and the other 5 %.

QUẢN LÝ VÀ XỬ LÝ...

(Tiếp theo trang 94)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Steel plant fuels and water requirements
2. Dự án cải tạo và mở rộng giai đoạn 1 và 2 của Công ty Gang thép Thái Nguyên.
3. Cục bảo vệ môi trường Mỹ (Environmental Protection Agency - EPA).

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

Demand for water for productive use of Vietnam's steel industry for cooling, washing, steam production (Steam generation) and other stages sizable.

So that "management and wastewater treatment" in iron and steel production process in order to save water, reduce production costs and environmental protection is a task necessary and urgent for the enterprises of the steel industry of Vietnam.