

# & KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

ẤN PHẨM RA 03 THÁNG MỘT KỲ CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG  
DO TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG THỰC HIỆN

ĐỀ ÁN ĐỔI MỚI  
VÀ HIỆN ĐẠI HÓA CÔNG NGHỆ  
TRONG NGÀNH CÔNG NGHIỆP  
KHAI KHOÁNG ĐẾN NĂM 2015,  
TẦM NHÌN 2025:

**TIẾN NHỮNG BƯỚC DÀI  
TRONG CÔNG NGHỆ**



# TRONG SỐ NÀY

ISSN: 0866-7756 Số 43 tháng 10 năm 2020



## CHỊU TRÁCH NHIỆM NỘI DUNG

Trần Việt Hòa

Vụ trưởng Vụ Khoa học & Công nghệ

## HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

1. PGS.TS. Trịnh Trọng Cường
2. TS. Đào Trọng Cường
3. ThS. Lê Việt Cường
4. TS. Dương Xuân Diêu
5. TS. Nguyễn Mạnh Dũng
6. TS. Chu Văn Giáp
7. PGS.TS. Hoàng Văn Gọt
8. TS. Nguyễn Huy Hoàn
9. PGS.TS. Chu Kỳ Sơn
10. TS. Đặng Tất Thành
11. TS. Nguyễn Thế Truyen

## TỔNG BIÊN TẬP

Nhà báo Đặng Thị Ngọc Thu

ĐT: 024.02694445 - 0968939668

## PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

Nhà báo Ngô Thị Diệu Thúy

ĐT: 024.22218228 - 0903223096

Nhà báo Phạm Thị Lệ Nhung

ĐT: 0912.093 191

## PHỤ TRÁCH ẤN PHẨM

Nhà báo Hồ Nga

Trưởng ban Thư ký - Xuất bản

ĐT: 024.22218230 - 0912 186889

## TÒA SOẠN

Tầng 8, số 655 Phạm Văn Đồng,  
Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

Email: online@tapchicongthuong.vn

Website: www.tapchicongthuong.vn

## VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN PHÍA NAM

Số 12 Nguyễn Thị Minh Khai, Phường Đa Kao,  
Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (08) 38213488 - Fax: (08) 38213478

Email: vppddtapchicongthuong@gmail.com

Giấy phép hoạt động báo chí số:

60/GP-BTTTT cấp ngày 05/3/2013

In tại: Công ty CP Đầu tư và Hợp tác quốc tế

## Tin tức & Sự kiện

4. Đề án đổi mới và hiện đại hóa công nghệ trong ngành công nghiệp khai khoáng đến năm 2015, tầm nhìn 2025: Tiến những bước dài trong công nghệ
8. Một số kết quả bước đầu về nghiên cứu hiệu suất của nguồn điện mặt trời nổi

## Nghiên cứu & Triển khai

12. Ảnh hưởng của xử lý lạnh đến khả năng chịu mài mòn của mũi búa thủy lực
15. Phương pháp xác định biên giới kết thúc khai trường hợp lý cho các mỏ than lộ thiên của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
19. Phân tích công suất máy trộn than hai trục nằm ngang với mô hình TERZAGHI
22. Kẹt cản khoan và các biện pháp phòng ngừa trong quá trình thi công giếng khoan dầu khí
26. Khả năng sử dụng xỉ thải của công nghiệp luyện kim trong sản xuất vật liệu xây dựng
30. Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin với nhiệm vụ đổi mới, hiện đại hóa công nghệ khai thác và chế biến than - khoáng sản
34. Đánh giá khả năng áp dụng công nghệ cơ giới hóa khâu than bằng máy, chống giữ lò chợ bằng giàn tự hành hạng nhẹ, giá khung, giá xích tại các mỏ hầm lò thuộc TKV
40. Nghiên cứu sản xuất vật liệu xây dựng từ đất đá thải các mỏ than vùng Quảng Ninh
43. Tời cáp treo chở người trên đường lò của TKV - Từ nghiên cứu đến sản xuất
47. Một số vấn đề lựa chọn dây chuyền thiết bị cơ giới hóa khai thác phù hợp cho điều kiện vỉa than dày trung bình, độ dốc đến 45° ở vùng Quảng Ninh
50. Giải pháp khai thác đảm bảo an toàn cho lò chợ vỉa 11 dưới moong lộ thiên tại Công ty cổ phần Than Hà Lâm - VINACOMIN
54. Kết quả áp dụng công nghệ khai thác vỉa dốc sử dụng giàn chống mềm loại ZRY và đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả khai thác trong các mỏ hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
60. Nghiên cứu ứng dụng phân hữu cơ từ xử lý vi sinh rom rạ và phân hữu cơ sinh học cho cây thuốc lá vàng sáy ở Cao Bằng
63. Nghiên cứu phương pháp lọc và sấy tạo chế phẩm Chondroitin Sulfate từ sụn chân gà

## Doanh nghiệp với Khoa học Công nghệ

66. RIAM đưa công nghệ sấy, chế biến ngô giống hiện đại vào sản xuất, hướng đến nền "nông nghiệp xanh"
68. Thủy điện Thác Mơ : đẩy mạnh ứng dụng CMCN 4.0 vào hoạt động sản xuất kinh doanh
69. Tổ hợp cơ khí Thaco Chu Lai: Trung tâm cơ khí đa dụng đầu tiên tại miền Trung
70. BSR làm sạch đường ống dẫn dầu bằng công nghệ phóng PIG

## Văn bản mới

# KHẢ NĂNG SỬ DỤNG XÍ THẢI CỦA CÔNG NGHIỆP LUYỆN KIM trong sản xuất vật liệu xây dựng

TĂNG VĂN LÂM - VŨ KIM DIỄN

## TÓM TẮT:

Bài báo trình bày các tính chất cũng như việc tái sử dụng xỉ thải luyện kim để sản xuất vật liệu xây dựng. Bài báo đã sử dụng các phương pháp thống kê, phân tích, tổng hợp về việc tái sử dụng xỉ thải luyện kim ở Việt Nam cũng như trên thế giới. Từ đó rút ra một vài kết luận về việc sử dụng xỉ thải luyện kim làm nguyên vật liệu để sản xuất vật liệu xây dựng giúp giảm giá thành sản phẩm, tiết kiệm nguồn tài nguyên tự nhiên và bảo vệ môi trường.

**Từ khóa:** Bảo vệ môi trường, bê tông, phế thải, vật liệu xây dựng, xỉ luyện kim.

## 1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp, lượng phế thải độc hại phát thải ra từ các hoạt động công nghiệp ngày càng tăng. Các luyện kim thải ra môi trường hàng triệu tấn chất thải mỗi năm. Theo kết quả điều tra và tính toán sơ bộ của viện Vật liệu xây dựng năm 2019, trên cả nước hàng năm thải ra khoảng trên 28 triệu tấn chất thải chủ yếu là xỉ luyện kim, xỉ nhiệt điện, tro bay, bùn thạch cao và đang tồn chứa tại các bãi thải gây ô nhiễm môi trường rất nghiêm trọng gây ảnh hưởng đến sức khỏe và cuộc sống của người dân trên cả nước [1]. Việc xử lý các chất thải rắn công nghiệp nói chung và các loại xỉ thải luyện kim nói riêng là rất tốn kém và phức tạp như: (i) công tác tổ chức xử lý chất thải tốn kém, (ii) bãi thải chiếm nhiều diện tích canh tác nông nghiệp, (iii) ô nhiễm môi trường nước và môi trường không khí ngày một nặng [2].

Theo tài liệu nghiên cứu [3], để sản xuất 1 tấn gang thành phẩm đã thải ra từ 0,3 ÷ 0,4 tấn tro xỉ lò cao, 1 tấn thép thải ra từ 0,15 ÷ 0,2 tấn tro xỉ luyện kim, 1 tấn đồng thải ra 10 ÷ 30 tấn xỉ đồng, 1 MW điện dùng 4 tấn than antraxit thải ra khoảng trên 1 tấn tro xỉ nhiệt điện.

Để giải quyết tận thu, xử lý và giảm thiểu tác động đến môi trường từ các loại phế thải này, mới đây, Bộ Xây dựng đã có Tờ trình số 18/Ttr-BXD ngày

31/3/2014 gửi Thủ tướng Chính phủ phê duyệt cơ chế thực hiện xử lý, tái sử dụng xỉ luyện kim, xỉ nhiệt điện, tro bay, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất để làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng giai đoạn 2014 – 2020, định hướng đến năm 2030 [4].

Bên cạnh đó, việc tái sử dụng nguồn phế thải này làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng giúp tiết kiệm hàng trăm ha đất làm bãi chứa, giảm lượng khai thác tài nguyên thiên nhiên để làm nguyên vật liệu xây dựng và tiết kiệm nguồn kinh phí do không phải xử lý các tác động của xỉ thải luyện kim đối với môi trường và cuộc sống con người [5, 6].

Thực tế cho thấy, ở các nước công nghiệp phát triển trên thế giới đã rất thành công trong việc xử lý xỉ thải luyện kim làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng. Tại Pháp, có đến 99% lượng tro xỉ than thải ra được tái sử dụng. Tại Nhật Bản, con số này là 80%, tại Hàn Quốc là 85%. Nhận thấy vấn đề chất thải công nghiệp ngày càng nghiêm trọng đối với môi trường, trong quyết định số 126/QĐ-TTg ngày 25 tháng 11 năm 2019 của Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Đề án sử dụng vật liệu tại chỗ, các loại chất thải tro, xỉ của các nhà máy nhiệt điện làm vật liệu xây dựng phù hợp với điều kiện môi trường biển và hải đảo. Điều đó cho thấy Việt Nam đang định hướng theo nền kinh tế tuần hoàn, tiết

kiệm nguồn tài nguyên, giảm trách nhiệm pháp lý về bảo vệ môi trường và quản lý chất thải.

Theo nghiên cứu [7, 8], việc xử lý và tái sử dụng các loại chất thải rắn của công nghiệp luyện kim đã giải quyết được các vấn đề sau:

- + Giảm ô nhiễm môi trường.
- + Giảm chi phí xử lý phế thải.
- + Cải tạo môi trường sống cho con người và sinh vật.
- + Tăng nguồn nguyên liệu cho sản xuất vật liệu xây dựng.
- + Tạo việc làm cho người lao động.
- + Đa dạng hóa các các mặt hàng sản phẩm xây dựng.
- + Giảm giá thành sản phẩm.

## 2. KHẢ NĂNG SỬ DỤNG XÍ THẢI LUYỆN KIM

Xỉ thải luyện kim được tận dụng trong nhiều lĩnh vực kinh tế xã hội, nhiều loại phế thải được sử dụng trong sản xuất vật liệu xây dựng.

Tại Liên bang Nga: Có khoảng 17,46% vật liệu tro xỉ được sử dụng cho sản xuất xi măng, 10,8% sử dụng cho xây dựng đường, 50,9% sử dụng cho xây dựng đập nước, bê tông nặng, bê tông tổ ong, gạch block, sỏi Aglopozit, 30,7% sử dụng cho kiểm hóa, 0,2% sử dụng cho tách kim loại hiếm và 0,22% sử dụng cho sản xuất phân hóa học [8, 9].

Theo tài liệu [3, 5] đã chỉ ra rằng, khi sử dụng tro xỉ cho sản xuất bê tông: Vốn đầu tư giảm 2 ÷ 2,5 lần,

lượng xi măng giảm 20,25%, nhân công giảm 1 ÷ 1,5 lần.

Nhật Bản là nước sử dụng tro xỉ vào nhiều mục đích nhất: Xi măng, phụ gia bê tông, thay thế đất sét cho sản xuất xi măng, bê tông đầm lăn, vật liệu làm đường, vật liệu lấp và cải tạo đất, vật liệu trong công trình cảng, hàng không, vật liệu tường nền, sản phẩm gốm, cốt liệu nhẹ, hạt chịu lửa, phân bón, các hốc đá nhân tạo, giếng ngược dòng nhân tạo dưới lòng biển,...

#### a) Các khu công nghiệp luyện kim của Việt Nam

- Khu công nghiệp Gang thép Thái Nguyên (được thành lập vào 29/11/1963) trong đó bao gồm: Luyện gang, luyện cốc - luyện ferro và đất đèn, nung cán thép, sản xuất gạch chịu lửa. Công ty Gang thép Thái Nguyên có 24 đơn vị: Nhà máy Luyện gang cán thép, cán thép Lưu Xá, Nhà máy Luyện cán thép Gia Sàng. Phế liệu phế thải chủ yếu là xỉ lò cao, xỉ luyện gang thép, các loại vảy thép [7].

- Công ty Thép miền Nam gồm: Nhà máy Thép Biên Hòa, Nhà máy Thép Tân Thuận. Thải phẩm là xỉ luyện thép và vảy thép. Công ty Thép Đà Nẵng: Thải hàng năm 1500 tấn xỉ thép và vảy sắt.

- Các công ty liên doanh có góp vốn của tổng công ty thép tại Việt Nam chủ yếu sản xuất kinh doanh các loại thép tròn  $\Phi 10 \div 32$ . Cây thép vằn  $\Phi 10 \div 32$ , thép cuộn  $\Phi 6 \div 10$ , thép lưới cho xây dựng. Phế thải chủ yếu là vảy sắt nhưng không nhiều.

Theo [4, 5], hàng năm các nhà máy luyện kim trên cả nước thải ra khoảng 250.000 tấn xỉ thép và khoảng 100.000 tấn xỉ luyện gang các loại.

#### b) Phân loại xỉ luyện kim

Xỉ luyện kim là chất thải còn lại trong quá trình đốt nhiên liệu than được tích lại trong thiết bị gom đặt ở dưới buồng đốt trong công nghệ luyện kim, sản xuất gang thép.

+ Theo nguồn gốc vật liệu xỉ luyện kim được chia làm hai loại: Xỉ luyện kim đen (xỉ lò cao) và xỉ luyện kim màu (xỉ luyện kẽm, luyện đồng, thiếc, xỉ niken...).

Theo thống kê thì: Để sản xuất một tấn gang thì thải 0,2 ÷ 1 tấn xỉ lò cao. Để sản xuất 1 tấn đồng thải 10 ÷ 30 tấn xỉ đồng. Sản xuất 1 tấn Nipcen thải 150 tấn xỉ Niken. Tuy lượng xỉ thải ra tính

theo đơn vị sản phẩm thấp, nhưng tổng lượng xỉ lò cao là lớn hơn nhiều so với xỉ luyện kim màu.

+ Theo phương pháp thải xỉ, người ta phân biệt 2 dạng: xỉ lỏng và xỉ rắn.

- Xỉ lỏng: Là xỉ hoàn toàn nóng chảy trước khi ra khỏi bункer chứa đặt ở dưới buồng đốt. Sau khi ra khỏi lò đốt xỉ thường được gia công tiếp bằng cách làm lạnh bằng nước hoặc không khí, đập thành xỉ hạt và được để riêng để sản xuất vật liệu xây dựng. Hạt có kích thước 0,5 ÷ 1cm gọi là xỉ đã hạt hóa. Xỉ nóng chảy ở dạng kiềm thì thường giòn và xốp, xỉ dạng axit thì chắc đặc hơn.

Xỉ đã hạt hóa chủ yếu là pha thủy tinh vô định hình. Trong thành phần có một số khoáng như khoáng của xi măng ( $C_2S$ ,  $CA_2$ ,  $CA$ ,  $C_5A_3$ ) nên chúng có độ hoạt tính và phản ứng thủy lực với nước, có thể rắn chắc ngay ở điều

Theo [4], thành phần gốc của xỉ gồm:  $SiO_2$ ,  $CaO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $FeO$ ,  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $V_2O_5$ ,  $MnO$ ,  $SO_3$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $B_2O_3$  và một số kim loại khác. Trong số các ôxit đó thì  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$  được coi là ôxit chủ yếu.

Mặc dù quy mô luyện thép lớn, nhưng lượng phế thải phế liệu lại thải ra ít vì sản lượng xỉ bằng 7÷10% khối lượng thép luyện. Trong khi đó sản lượng xỉ lò cao bằng 40 ÷ 60% khối lượng gang.

### 3. TÍNH CHẤT CỦA XỈ LUYỆN KIM

- Kích thước hạt: 1 ÷ 25mm hoặc lớn hơn tùy thuộc vào loại than, thành phần của than, công nghệ chế tạo, phương pháp thu gom. Theo [5, 10, 11], với công nghệ hiện nay, các loại xỉ luyện kim có thành phần hạt như sau:

**Bảng 1. Thành phần hạt của xỉ luyện kim**

Kích thước hạt(mm)	Thành phần hạt của xỉ	
	Xỉ hạt	Xỉ hạt + 20 % tro bay
≤ 0,63	0%	≤ 28 ÷ 32%
0,63 ÷ 1,25	10 ÷ 20%	14 ÷ 15%
1,25 ÷ 2,5	20 ÷ 24%	14 ÷ 18%
2,5 ÷ 5,0	36 ÷ 40%	25 ÷ 28%
2,5 ÷ 5,0	11 ÷ 13%	8 ÷ 10%
≥ 10	5÷ 6%	3÷ 4%

kiện thường nếu được nghiền mịn [2, 10].

Xỉ lỏng được dùng làm phụ gia xi măng, chế tạo xi măng bền sunfat, xi măng giếng khoan, làm cốt liệu cho bê tông, sản xuất chất kết dính, chế tạo gạch không nung, bông khoáng.

- Xỉ rắn: Trước khi thải chỉ được nóng chảy một phần hoặc hoàn toàn không có sự xuất hiện pha lỏng. Xỉ ra khỏi lò có thể được đập nhỏ hoặc không, rồi đẩy ra bãi thải.

Khi làm nguội chậm, xỉ ở dạng cục, tảng và rắn, kích thước lớn ít lỗ rỗng, không bền, do bị biến đổi thù hình  $\alpha C_2S$  thành  $\gamma C_2S$

Tính chất rất khác nhau: Khối lượng riêng 3,02÷3,4g/cm<sup>3</sup>; khối lượng thể tích 1,01÷1,29g/cm<sup>3</sup>.

- Khối lượng riêng của xỉ  $\rho_{xi} = 2,13 \div 2,15$  (g/cm<sup>3</sup>) và khối lượng thể tích  $\rho_v = 780 \div 800$  (kg/m<sup>3</sup>).

- Thành phần khoáng: Thành phần khoáng chủ yếu của xỉ là pha thủy tinh Alumosilicat. Ngoài ra, trong thành phần của chúng còn chứa khoáng mulit ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ), thạch anh ( $SiO_2$ ), feldspat Kali ( $K.Na.AlSi_3O_8$ ) và một ít Canxi Cacbonat ( $CaCO_3$ ).

Xỉ Việt Nam là xỉ siêu axit ( $Mb < 0,1$ ), có hoạt tính yếu ( $Ma$  rất nhỏ), có độ hút vôi thấp ( $17 \div 42$ mg CaO/g). Do đó chúng không có khả năng thủy hóa và rắn chắc trong điều kiện thường, mà chỉ có thể thủy hóa, rắn chắc và tạo ra cường độ trong điều kiện nhiệt ẩm.

Để tăng độ hoạt tính, cần nghiền

mịn nhằm mục đích phá vỡ màng thủy tinh, độ nghiêng mịn của xỉ trong khoảng  $3000 \div 3800 \text{ cm}^2/\text{g}$  (tương đương với kích thước hạt xỉ măng).

Độ hoạt tính của xỉ lò cao phụ thuộc vào thành phần hóa học của xỉ: xỉ kiềm (hàm lượng CaO cao) có hoạt tính lớn hơn xỉ axit (hàm lượng  $\text{SiO}_2$  cao)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  càng lớn hoạt tính càng cao. MgO cao làm chậm thủy hóa.  $\text{MnO}_2$  ảnh hưởng xấu đến độ hoạt tính.

**Bảng 2. Thành phần hóa học của xỉ luyện kim [5, 7]**

Tên nhà máy	MKN	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	MgO	CaO	$\text{SO}_3$	$\text{TiO}_2$
Thái Nguyên	1,52	29,20	19,90	7,60	38,80	3,70	0,02
Hòa Phát	0,85	28,64	0,88	8,04	38,96	3,00	0,03
Biên Hòa	0,91	27,75	0,85	7,21	39,08	3,01	0,02

4. CÁC HƯỚNG SỬ DỤNG XỈ LUYỆN KIM ĐỂ SẢN XUẤT VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Ở nước ta hiện nay có nhiều nguồn phụ gia khoáng có thể sử dụng làm phụ gia cho bê tông, gồm các nguồn nhân tạo như tro xỉ luyện kim, tro xỉ nhiệt điện và các loại puzzolan tự nhiên như puzzolan Sơn Tây, puzzolan Bà Rịa – Vũng Tàu, diatomit Gia Lai, diatomit Kontum,...

Việc sử dụng xỉ luyện kim trong sản xuất vật liệu xây dựng có thể chia thành hai nhóm: Sản xuất các loại vật liệu nung (sản xuất xỉ măng, vôi, gốm xây dựng) và sản xuất các loại vật liệu không nung, bao gồm: Gia công chế biến các loại cốt liệu (đá dăm, sỏi nhân tạo, cát nhân tạo), sản xuất các loại phụ gia cho bê tông.

Trong quá trình sản xuất của các ngành công nghiệp, việc đánh giá mức độ ô nhiễm ảnh hưởng đến môi trường là một vấn đề rất cần thiết. Các loại thải phẩm phụ của quá trình sản xuất ảnh hưởng lớn đến môi trường bao gồm:

- Nồng độ bụi và khí gây hại (khí  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_2$  và các loại khí độc khác).
- Khối lượng phế liệu, phế thải gây độc hại đến nguồn nước và chiếm giữ

một diện tích lớn đất đai là bãi chứa.

Do đó, rất cần có các biện pháp tích cực để khắc phục các ảnh hưởng có hại nói trên. Ở các nước phát triển trên thế giới cũng như ở Việt Nam có hai hướng chủ yếu được sử dụng để khắc phục nhược điểm này đó là [2, 5, 6, 8]:

(i). *Hướng thứ nhất:* Hạn chế đến mức thấp nhất có thể hàm lượng các loại phế liệu phế thải trong quá trình

sản xuất bằng các biện pháp cải tiến công nghệ sản xuất. Cách này chủ yếu được thực hiện bằng cách thiết kế sử dụng công nghệ tiên tiến hiện đại, trong đó triệt để quán triệt phương châm hạn chế ảnh hưởng độc hại của phế liệu phế thải đến môi trường xung quanh. Mặt khác, đối với cơ sở sản xuất công nghiệp đang hoạt động, nếu có các loại phế thải độc hại với hàm lượng vượt quá mức cho phép, cần phải áp dụng ngay các biện pháp cải tiến phương pháp sản xuất, thay đổi dây chuyền công nghệ, bổ sung các hệ thống thiết bị lọc bụi và phòng ngừa độc hại,... nhằm mục đích hạ mức độ ô nhiễm của các loại phế thải phế liệu xuống dưới mức cho phép.

(ii). *Hướng thứ hai:* Thu hồi các loại phế liệu phế thải của các quá trình sản xuất để đưa chúng quay trở lại dây chuyền sản xuất khác với tư cách là những nguyên liệu để sản xuất vật liệu xây dựng. Đây được coi là một hướng quan trọng, cần đặc biệt lưu ý. Vì chúng vừa đồng thời với việc tích cực đảm bảo hạn chế độc hại của quá trình sản xuất đến môi trường xung quanh, vừa đồng thời tạo điều kiện mở rộng nguồn nguyên vật liệu kinh tế, sẵn có tại chỗ, để phát triển các loại vật liệu xây dựng mới, cho phép hạn chế khai

thác và sử dụng nguồn nguyên liệu khoáng thiên nhiên.

Các xỉ thải của nhà máy luyện kim có thể được lọc tách, phân loại và sử dụng để làm các loại sản phẩm: Phụ gia nghiền mịn, phụ gia trợ cho bê tông. Làm các loại sỏi rỗng nhân tạo để chế tạo bê tông nhẹ cốt liệu rỗng. Làm các loại dăm rỗng và cát nhân tạo có chất lượng tốt, phù hợp với yêu cầu chế tạo những loại bê tông có tính chất khác nhau. Dùng làm nguyên liệu để sản xuất xỉ măng hoặc làm phụ gia để chế tạo xỉ măng pooclang hỗn hợp.

5. ĐẶC ĐIỂM CỦA VIỆC TẠO THÀNH CẤU TRÚC VẬT LIỆU TỪ CÁC LOẠI XỈ LUYỆN KIM

Trong lĩnh vực sản xuất các loại bê tông, xỉ luyện kim được sử dụng rất rộng rãi theo nhiều hướng khác nhau:

- Xỉ luyện kim có thể được dùng làm phụ gia khoáng mịn, thay một phần xỉ măng, cải thiện cấu trúc của hỗn hợp bê tông và bê tông, dùng làm các loại vi cốt liệu.
- Xỉ luyện kim có thể làm cốt liệu rỗng nhân tạo như: Đá bọt rỗng từ xỉ, dăm và sỏi Keramzit, dăm và sỏi Agloporit.

Sự có mặt của xỉ luyện kim trong thành phần cốt liệu của bê tông có ảnh hưởng đến tính chất của hỗn hợp bê tông và của bê tông đã cứng rắn. Theo [9, 10, 11], xỉ luyện kim có ảnh hưởng đến khả năng công tác của hỗn hợp bê tông, lượng dùng nước của hỗn hợp bê tông, tốc độ thủy hóa và rắn chắc của bê tông, cường độ và khả năng các âm, cách nhiệt của bê tông.

Khi sản xuất các loại bê tông nhẹ cốt liệu rỗng từ các loại xỉ luyện kim cần phải được tiến hành nghiên cứu các ảnh hưởng của các thành phần khoáng trong xỉ và tốc độ làm lạnh đến việc tạo thành cấu trúc của các loại vật liệu mới.

Xỉ luyện kim đã lấy tại nhà máy gang thép Thái Nguyên được gia công cơ học qua các khâu: sấy khô, đập hàm, đập búa, nghiền mịn, sàng phân loại thành các cỡ hạt như sau [7]:

1. Cỡ hạt mịn có kích thước từ một vài μm đến kích thước nhỏ hơn 0,15mm, được dùng với mục đích làm các loại phụ gia trợ, phụ gia khoáng



hoạt tính, làm các loại vi cốt liệu, làm tăng độ đặc của cấu trúc bê tông, làm mịn vi cấu trúc, tăng khả năng chống thấm.

2. Cỡ hạt cát có kích thước 0,15 ÷ 5mm, được dùng làm cốt liệu nhỏ cho bê tông.

3. Cỡ hạt có kích thước từ 5 ÷ 10mm và 10 ÷ 20mm, được dùng làm cốt liệu lớn cho bê tông, thay thế cốt liệu lớn là đá dăm và sỏi tự nhiên, nhằm mục đích chế tạo các loại bê tông nhẹ, có tính cách âm – cách nhiệt tốt.

## 6. KẾT LUẬN

- Trong giai đoạn hiện nay, Việt Nam đã và đang định hướng theo nền kinh tế tuần hoàn, tiết kiệm nguồn tài nguyên, giảm trách nhiệm pháp lý về bảo vệ môi trường, quản lý chất thải. Bên cạnh đó, việc tái sử dụng các loại chất thải công nghiệp nói chung và xỉ luyện kim nói riêng trong sản xuất vật liệu xây dựng là phù hợp với xu hướng phát triển chung của thế giới là sản xuất và sử dụng các loại vật liệu xanh và thân thiện môi trường với chi phí hợp lý.

- Xỉ luyện kim có thể được sử dụng để làm cốt liệu lớn, cốt liệu mịn trong bê tông, làm các loại sỏi rỗng nhân tạo để chế tạo bê tông nhẹ cốt liệu rỗng, dùng làm nguyên liệu để sản xuất xi măng hoặc chất kết dính trong bê tông và vữa xây dựng.

- Việc tái sử dụng xỉ thải của các nhà máy luyện kim làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng là một trong các biện pháp hữu hiệu để tiết kiệm tài nguyên và nguyên vật liệu tự nhiên, đó chính là giải pháp phát triển, xây dựng xanh bền vững ❖

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Văn Quang (2019), Tình hình phát thải, nghiên cứu và sử dụng tro xỉ nhiệt điện tại Việt Nam. Viện vật liệu xây dựng, 03/2019, 45Tr.
- [2] Танг Ван Лам, Нго Суан Хунг, Булгаков Б.И., Александрова О.В., Ларсен О.А., Орехова А.Ю., Тюрина А.А. (2018), Использование золошлаковых отходов в качестве дополнительного цементирующего материала. Научно-теоретический журнал «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова». 2018. №8. С. 10 – 18, [https://doi.org/10.12737/article\\_5b6d58455b5832.12667511](https://doi.org/10.12737/article_5b6d58455b5832.12667511)
- [3] Phạm Chí Cường (2012), Xử lý chất thải trong ngành công nghiệp Thép Việt Nam, Tạp chí Khoa học Việt Nam số 10 – 06/20012.
- [4] Văn Phòng chính Phủ (2013), Ý kiến kết luận của phó thủ tướng hoàng trung hải về tình hình thực hiện chương trình vật liệu xây không nung và giải pháp xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của nhà máy nhiệt điện, hóa chất, Thông báo số: 218/TB-VPCh; Hà Nội, ngày 17 tháng 06 năm 2013.
- [5] Trịnh Hồng Tùng (2010), Sử dụng phế thải phế liệu để sản xuất Vật liệu Xây dựng, Bài giảng dành cho Cao học ngành Vật liệu Xây dựng, Trường Đại học Xây Dựng, Hà Nội.
- [6] Нго Суан Хунг, Танг Ван Лам, Б.И. Булгаков, О.В. Александрова, О.А. Ларсен (2020), Влияние органо-минеральных добавок на физико-механические свойства и коррозионную стойкость цементно-песчаных растворов. Строительство: наука и образование. 2020. Том 10, Выпуск 1(35). С. 1 – 23. DOI: 10.22227/2305-5502.2020.1.5.
- [7] Tăng Văn Lâm (2010), Nghiên cứu sử dụng phế thải xỉ luyện kim của nhà máy Gang thép - Thái Nguyên dùng làm phụ gia chế tạo bê tông trong các công trình xây dựng tại tỉnh Thái Nguyên, Đề tài cấp trường, mã số T2010-04, Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Thái Nguyên.
- [8] Ву Ким Зиен, Танг Ван Лам, Баженова С.И., Нгуен Зуен Фонг (2019), Возможность использования доменных шлаков в производстве бетонов и растворов во Вьетнаме. Научно-теоретический журнал «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова». 2019. №11. С. 17 – 24. DOI: 10.34031/2071-7318-2019-4-11-17-24
- [9] Танг Ван Лам, Ву Ким Зиен, Нго Суан Хунг, Булгаков Б.И. (2019), Влияние комплексной органо-минеральной добавки на деформацию гидротехнических бетонов. Журнал «Строительство уникальных зданий и сооружений». 2019. №4(79). С. 7 – 19. DOI: 10.18720/CUBS.79.1
- [10] Bùi Danh Đại (2010), Phụ gia khoáng hoạt tính cao cho bê tông chất lượng cao, Bài giảng dành cho Cao học Vật liệu Xây dựng, Trường Đại học Xây Dựng, Hà Nội.
- [11] Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh, Nguyễn Doãn Tùng Lâm, Bulgakov Boris Igorevich (2019), Mô phỏng ảnh hưởng của hỗn hợp phụ gia khoáng biến tính đến độ nở sun phát của bê tông dùng trong các công trình thủy. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật và Môi trường, Tr. 71-80.

**Ngày nhận bài: 2/10/2020; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/10/2020; Ngày chấp nhận đăng bài: 11/10/2020**

*Người phản biện:*

**TS. Nguyễn Thúy Lan - Viện Khoa học Công nghệ mỏ - Luyện kim**

*Thông tin tác giả:*

**TĂNG VĂN LÂM**

**Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà nội**

**VŨ KIM DIỄN**

**Trường Đại học Xây dựng Quốc gia Matxcova - Liên Bang Nga**