

# NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN TRONG CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT GIẤY TỪ GIẤY PHÉ THẢI

## A STUDY ON SOLID WASTE RECYCLING PROCESS IN THE PAPER PRODUCTION TECHNOLOGY FROM WASTE PAPER

Dương Văn Linh, Nguyễn Ngọc Phương  
ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh

### TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã giải quyết được sự khó khăn cho các nhà máy sản xuất giấy trong việc xử lý chất thải rắn, cũng như mở rộng quy mô và tăng công suất của nhà máy; giảm sự gây ô nhiễm, bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng do chất thải rắn thải ra. Từ kết quả nghiên cứu phân tích về tỷ lệ, nồng độ các thành phần có trong chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy từ giấy phế thải, nhóm tác giả đã xây dựng quy trình pha trộn các chất phụ gia và chất thải rắn để tạo ra nguyên vật liệu cho sản xuất gạch nhẹ không nung. Đề xuất quy trình công nghệ các thiết bị cần thiết trong dây chuyền sản xuất gạch nhẹ không nung từ chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy từ giấy phế thải. Chế tạo thử gạch nhẹ không nung dùng cho xây tường bao, vách ngăn, lát vỉa hè.

### ABSTRACT

Results of the project have solved the difficulty for the paper manufacturing plants in the handling of solid waste, as well as in the expansion and increased capacity of the plant; and the reduction of pollution to protect environmental and public health. From an analysis of toxic concentrations in solid waste in the paper production technology from waste paper that cause pollute environment, we have designed the process of mixing additives and solid waste to create raw materials for production of lightweight unbaked bricks. We put forward a technical process and equipment needed in the production line of lightweight bricks unbaked from solid waste in the paper production technology from waste paper. We also carried out a manufacturing test of light unbaked brick used for building walls, partitions and paving.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nguyên liệu để sản xuất giấy hiện nay được sử dụng từ hai nguồn:

- Nguồn nguyên liệu mới là các cây gỗ mềm lá kim, gỗ cứng lá rộng, tre, nứa, đay, rơm, cây bọ, nùng, thân bắp, bã mía...
- Nguồn giấy đã qua sử dụng (giấy phế thải).

Việc dùng giấy đã qua sử dụng làm nguyên liệu sản xuất giấy hiện là hướng đang được ưu tiên phát triển không chỉ ở trong nước mà ở cả các nước có nền công nghiệp tiên tiến trên thế

giới. Việc mở rộng và tăng công suất sản xuất giấy đồng nghĩa với việc tăng lượng chất thải bao gồm nước thải và chất thải rắn ra môi trường.

- Đa số các nhà máy sản xuất giấy chưa có giải pháp xử lý triệt để chất thải rắn mà chủ yếu sử dụng giải pháp tạm thời là chôn lấp; một công ty sản xuất giấy ở Bình Dương phải chi cho bên môi trường 2.500đ/kg chất thải rắn để xử lý bằng phương pháp chôn lấp. giải pháp này về lâu dài vẫn gây ảnh hưởng tới môi trường, do sự lên men trong chất thải làm tiêu hao lượng oxy hoàn tan trong nước, tác động tới sự sống của các sinh vật trong nước, phủ lấp không gian sinh tồn, Hình 1.



Hình 1: Chất thải rắn trong sản xuất giấy từ giấy phế thải

- Việc tìm ra công nghệ, cũng như việc chế tạo các thiết bị để tái chế chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy không chỉ giải quyết nhu cầu bức thiết cho các nhà máy sản xuất giấy mà còn có ý nghĩa rất lớn trong việc bảo vệ môi trường và sức khỏe công đồng. Giảm được quỹ đất dùng cho việc chôn lấp chất thải rắn; từ đó giảm

được sự gây ô nhiễm cho môi trường sinh thái do việc chôn lấp.

- Giảm được chi phí cho các nhà máy sản xuất giấy trong việc xử lý chất thải rắn, nâng cao tính cạnh tranh của sản phẩm.

- Tạo ra được các sản phẩm có ích phục vụ cho xã hội, từ đó tăng nguồn thu cho các nhà máy từ việc tái chế chất thải rắn.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tìm hiểu quy trình sản xuất giấy sử dụng giấy phế thải từ một nhà máy giấy cụ thể - Công ty TNHH giấy Hưng Thịnh, đặt tại tỉnh Bình Dương để từ đó xác định được các thành phần chính trong chất thải rắn. Nguyên liệu chính để sản xuất giấy của nhà máy là các loại giấy đã qua sử dụng; để tăng chất lượng cho sản phẩm giấy

nhà máy có sử dụng thêm bột giấy nguyên thủy chủ yếu nhập của nước ngoài bao gồm bột giấy xơ sợi trung và bột giấy xơ sợi ngắn.

Chất thải của nhà máy bao gồm: nước thải sau khi xử lý và hồi lưu tái sử dụng để thu hồi hóa chất được thải vào khu xử lý nước thải chung của khu công nghiệp. Còn chất thải rắn (bùn vôi) thành phần chủ yếu là Canxi Cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) chủ yếu thuê bên môi trường xử lý bằng phương pháp chôn lấp.

Để thực hiện quá trình nghiên cứu, thí nghiệm nhằm tái sử dụng chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy sử dụng nguyên liệu từ giấy phế thải; nhóm nghiên cứu đã sử dụng hơn 300kg chất thải rắn ở dạng dèo và khô của Công ty TNHH giấy Hưng Thịnh.

Để có thể tái chế chất thải rắn; việc đầu tiên là xác định trong chất thải rắn còn những chất độc hại nào và hàm lượng của các chất độc hại đó. Để thực hiện việc này chúng tôi đã gửi mẫu chất thải rắn tới Trung tâm Kỹ thuật và Công nghệ môi trường của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp Hồ Chí Minh do Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh cấp phép.

Thí nghiệm pha trộn giữa các phụ gia, cốt liệu với chất thải rắn để tạo ra nguyên liệu cho sản xuất gạch nhẹ không nung dùng cho xây tường bao, vách ngăn. Chế tạo thử gạch nhẹ không nung từ nguyên liệu tạo ra ở trên; sau đó đối chiếu với yêu cầu để từ đó điều chỉnh lại tỷ lệ pha trộn các cốt liệu với chất thải rắn.

### 3. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

- Phân tích các thành phần (chủ yếu các chất gây ô nhiễm cho môi trường và sức khỏe cộng đồng) có trong chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy từ giấy phế thải.

- Quy trình pha trộn giữa các phụ gia, cốt liệu với chất thải rắn để tạo ra nguyên liệu cho sản xuất gạch nhẹ không nung.

#### Kết quả phân tích đo mẫu

| TT | Chỉ tiêu             | Mẫu 1 | Mẫu 2 | Trung bình |
|----|----------------------|-------|-------|------------|
| 01 | Độ pH                | 7,87  | 8,31  | 8,09       |
| 02 | % lượng mất khi nung | 72%   | 82%   | 77%        |

#### Kết quả phân tích kim loại nặng có trong chất thải rắn

| TT | Chỉ tiêu     | Đơn vị tính | Phương pháp đo đạc/ phân tích     | Kết quả |
|----|--------------|-------------|-----------------------------------|---------|
| 01 | Hàm lượng Pb | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | 0,045   |
| 02 | Hàm lượng Cu | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | 0,013   |
| 03 | Hàm lượng Zn | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | 0,016   |
| 04 | Hàm lượng Cd | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | 0,005   |
| 05 | Hàm lượng Ni | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | KPH     |
| 06 | Hàm lượng Mn | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | KPH     |
| 07 | Hàm lượng As | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | KPH     |
| 08 | Hàm lượng Hg | mg/lít      | Phương pháp cực phổ và Von - Ampe | KPH     |

Ghi chú: KPH=Không phát hiện

Với kết quả phân tích bằng phương pháp cực phổ và Von – Ampe cho thấy thành phần kim loại nặng có thể gây hại tới sức khỏe và môi trường có trong chất thải rắn được phát hiện với một hàm lượng rất nhỏ so với mức cho phép.

- Thiết kế quy trình sản xuất gạch nhẹ không nung dùng xây tường bao và vách ngăn, gạch lát vỉa hè với nguyên liệu chính là chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy.

- Chế tạo thử gạch nhẹ không nung và gạch lát vỉa hè

1.1 Bảng Phân tích xét nghiệm đo mẫu và phân tích xét nghiệm thành phần kim loại nặng trong chất thải rắn.

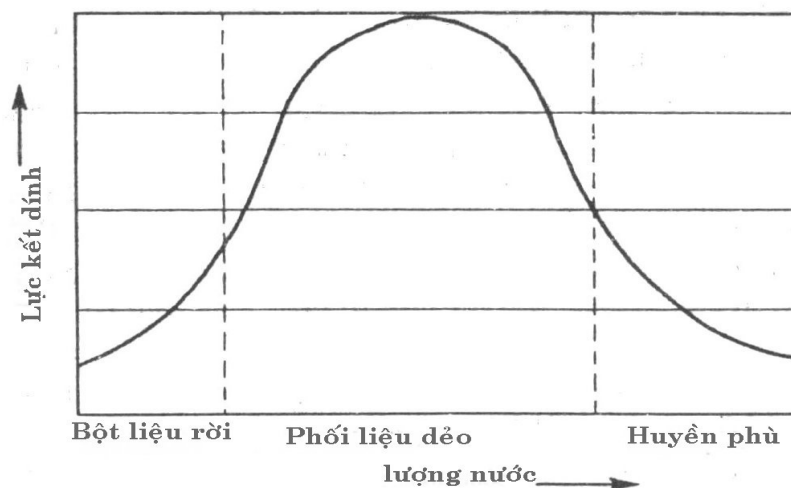
Kết quả phân tích của Trung tâm Kỹ thuật và Công nghệ môi trường của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp Hồ Chí Minh do Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh cấp phép như sau:

1.2 Các nguyên vật liệu trước khi đưa vào nhào trộn trong máy trộn cần phải định lượng cân đong chính xác theo đúng tỉ lệ phối liệu.

Qua nhiều lần thí nghiệm pha trộn với hơn 500kg chất thải rắn (bột đá) 20kg tro mùn cưa

của Công ty TNHH giấy Hưng Thịnh đã xã định được công thức cấp phối các thành phần nguyên vật liệu để tạo ra hỗn hợp sản xuất gạch nhẹ không nung từ chất thải rắn như sau: Chất thải rắn (bột đá) 60%, cát sông 20%, xi măng poocăng PC40 hoặc xi măng poocăng hỗn hợp PCB40 15%, tro mùn cưa hoặc tro trấu 5%; Phụ gia tăng tốc đông cứng sử dụng muối natri (NaCl) hoặc muối kali (KCl) 3% trọng lượng xi măng có tác dụng nhằm hạn chế sự làm chậm ninh kết của chất hóa dẻo ura nước lignosunphonat có trong chất thải rắn (bột đá).

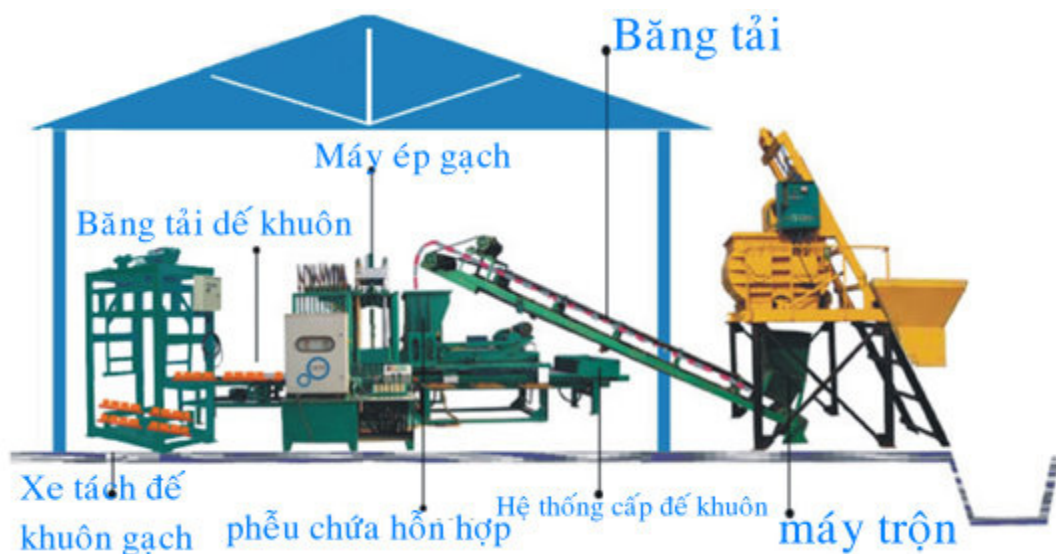
Quá trình trộn đồng nhất phối liệu khó hay dễ phụ thuộc vào tỉ lệ giữa lượng nước và các phối liệu rắn như đồ thị trên hình 2, hỗn hợp với hàm lượng nước và chất kết dính lớn thì lực liên kết giữa các hạt nhỏ và ma sát giữa chúng cũng nhỏ cho nên trộn đồng đều dễ hơn hỗn hợp khô.



Hình 2 : Sự kết dính của các hạt phụ thuộc vào hàm lượng nước

- Hỗn hợp sau khi trộn bảo đảm độ đồng nhất giữa các nguyên vật liệu sẽ được tháo ra khỏi máy trộn và được băng tải tải lên xilô chứa của máy ép gạch được trình bày ở hình 3 và được

hệ thống định lượng và cấp vào khuôn thực hiện rung ép để tạo hình viên gạch với kích thước và hình dáng do khuôn gạch quyết định.



Hình 3: Dây truyền sản xuất gạch không nung

- Quy trình công nghệ các thiết bị cần thiết trong dây chuyền sản xuất gạch nhẹ không nung từ chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy từ giấy phế thải;

- Chế tạo thử gạch nhẹ không nung dùng cho xây tường bao, vách ngăn.

- Chế tạo thử gạch nhẹ không nung dùng cho lát vỉa hè.

### 3 KẾT LUẬN

Với kết quả nghiên cứu, đã mở ra một hướng xử lý tận dụng chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy của các nhà máy giấy hiện nay. Đã tiến hành phân tích và xét nghiệm được các thành phần kim loại nặng có thể gây ảnh hưởng tới môi trường và sức khỏe công đồng có trong chất thải rắn; với kết quả phân tích cho thấy hàm lượng các kim loại nặng có trong chất thải rắn là rất nhỏ so với quy định về an toàn môi trường.

Đã xác định được công thức pha trộn các nguyên vật liệu cũng như phụ gia cần thiết với một tỷ lệ tương ứng để tạo ra hỗn hợp cho sản xuất gạch nhẹ không nung cũng như gạch lát vỉa hè. Đã thiết lập được quy trình sản xuất gạch nhẹ không nung dùng cho xây tường bao cũng như quy trình sản xuất gạch lát vỉa hè với nguyên liệu chính là chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy. Đã thiết lập được quy trình sản xuất gạch nhẹ không nung dùng cho xây tường bao cũng như quy trình sản xuất gạch lát vỉa hè với nguyên liệu chính là chất thải rắn trong công nghệ sản xuất giấy.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Cấu kiện và thiết bị sản xuất vật liệu xây dựng*, NXB Xây dựng, Hà Nội 2001.
- [2] Nguyễn Văn Phiêu và các cộng sự, *Công nghệ bê tông xi măng*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2001.
- [3] GS. TS. Phùng Văn Lự, *Vật liệu và sản phẩm trong xây dựng*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2002.
- [4] TS. Nguyễn Văn Dũng, *Công nghệ sản xuất gốm sứ*. NXB Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội.
- [5] PGS. TS. Nguyễn Viết Trung và các cộng sự, *Phụ gia và hóa chất dùng cho bê tông*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2004.
- [6] *Tiêu chuẩn vật liệu xây dựng*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2004.
- [7] Báo cáo khoa học “Công nghệ sản xuất giấy tái chế”, Viện khoa học và Công nghệ môi trường, Đại học Bách khoa Hà Nội, Hà Nội 2008.
- [8] Cục thẩm định và đánh giá tác động môi trường – Bộ Tài nguyên và môi trường, “Sản xuất giấy và bột giấy,” Hà Nội 2009.
- [9] TS. Vũ Ngọc Bảo, báo cáo khoa học “Tái chế giấy và bao bì giấy”. Thành phố Hồ Chí Minh 2009.