

# Nghiên cứu chế tạo máy cuốn ống gen phục vụ công nghệ bê tông dự ứng lực và kết quả kiểm định chất lượng

PGS. TS. THÁI HÀ PHI  
ThS. PHẠM TRỌNG HÒA  
Trường Đại học GTVT  
KS. PHẠM TRỌNG HÙNG  
Công ty CP Cơ khí và Xây dựng Quang Trung

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu hoàn thiện, làm chủ công nghệ thiết kế chế tạo máy cuốn ống gen phục vụ công nghệ bê tông dự ứng lực phù hợp với trình độ công nghệ chế tạo trong nước, đáp ứng các yêu cầu qui trình thi công các công trình giao thông vận tải, giá thành chỉ bằng 40 - 50% sản phẩm nhập ngoại chất lượng tương đương. (kết quả của đề tài NCKH cấp Bộ GTVT 2013: DT134022).

**Abstract:** This article refers to some solutions for the application of research and design for the domestic manufacture of corrugated steel pipe making machine to serve prestressed concrete technology which is suitable with the domestic manufacture technology as well as serves the requirements of construction process of public mailer the basic with the price of 40 - 50 percentage of imported products with the equivalent quality.

## 1. Mở đầu

Hiện nay, máy cuốn ống gen trên thế giới rất phong phú, đa dạng về mẫu mã, chủng loại. Mỗi hãng sản xuất đều cho ra những dòng sản phẩm riêng, phù hợp với yêu cầu công nghệ thi công khác nhau và có những ưu, nhược điểm riêng.

Máy cuốn ống gen SBTF, SBKJ của hãng Jiangsu (Trung Quốc) cho phép thay đổi đường kính ống gen từ 100 - 1.600mm. Các máy cuốn của hãng Jiangsu có ưu điểm là trọng lượng máy nhỏ, sử dụng nguồn 380V/3P/50Hz.

Loại máy LMS, VSL của châu Âu là một trong những máy cuốn ống gen có tốc độ cuốn nhanh, năng suất lớn, có thể cuốn với chiều dày lớn max là 1,2mm, chất lượng sản phẩm ống gen do máy tạo ra đạt tiêu chuẩn châu Âu. Dải đường kính ống gen máy cuốn từ 80 - 1.400mm, kích thước và trọng lượng máy đạt 1700kg.

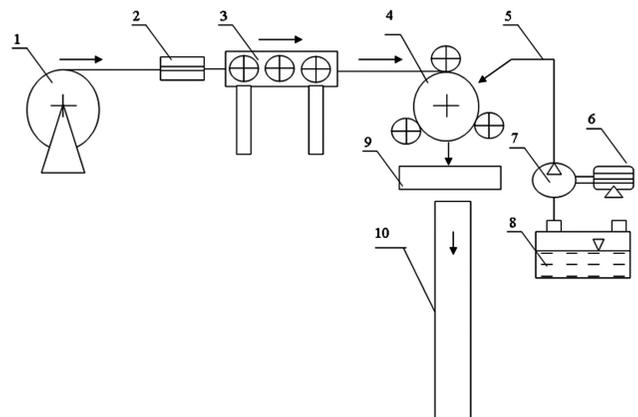
Hiện nay, ở trong nước, một số đơn vị bước đầu đã thiết kế chế tạo máy cuốn ống gen phục vụ cho công nghệ bê tông cốt thép dự ứng lực. Tuy nhiên, chất lượng thiết bị chưa tốt, sản phẩm ống gen chưa đạt yêu cầu. Trong khi các thiết bị hiện đang được sử dụng tại các đơn vị thi công chủ yếu là nhập

ngoại của Trung Quốc, Thụy Sĩ, các thiết bị này có hạn chế là nặng, khó di chuyển, việc nhập thiết bị máy móc kèm theo mua công nghệ nên giá thành cao.

Nhóm nghiên cứu đề tài thấy rằng: Với quan điểm phát huy nội lực, cùng với những tiềm năng sẵn có trong nước kết hợp với những yếu tố thuận lợi trong lĩnh vực hội nhập quốc tế nên khả năng nhập khẩu các vật tư phụ tùng chủ yếu rất thuận lợi... Chúng ta hoàn toàn có thể chế tạo thành công máy cuốn ống gen phục vụ công nghệ bê tông dự ứng lực, phù hợp với quy trình công nghệ thi công các công trình giao thông phù hợp với trình độ công nghệ chế tạo trong nước, đáp ứng các yêu cầu kinh tế đề ra.

## 2. Phương án thiết kế chế tạo máy cuốn ống gen

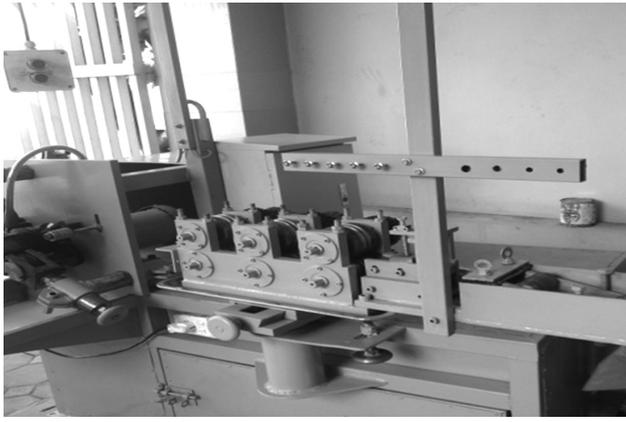
Sơ đồ nguyên lý của máy cuốn ống gen được nhóm đề tài thiết kế - chế tạo như hình sau:



1. Giá đỡ cấp phôi; 2. Hệ thống nhúng phôi; 3. Hệ thống cán biên dạng; 4. Hệ thống gấp, cán mép tạo ống; 5. Vòi dẫn dung dịch bôi trơn làm mát; 6. Động cơ điện; 7. Bơm dung dịch làm mát; 8. Thùng dung dịch làm mát; 9. Bộ cắt ống gen; 10. Hệ máng đỡ sản phẩm.

### Hình 1: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy cuốn ống gen

**Nguyên lý hoạt động của máy:** Phôi thép từ giá đỡ (1) qua hệ thống nhúng phôi (2) hệ thống nhúng phôi có tác dụng rửa, bôi trơn phôi trước khi qua hệ



Hình 2: Máy cuốn ống gen do nhóm đề tài chế tạo

thống cán biên dạng (3). Trong hệ thống cán biên dạng (3) có 3 trục cán, sau khi phôi đi qua các trục cán sẽ tạo ra các biên dạng khác nhau và sau đó tiếp tục đưa đến hệ thống cuốn, gấp mép, cán mép tạo ống. Trong quá trình tiến hành cuốn gấp, cán mép tạo ống cần có hệ thống phun dung dịch làm mát. Hệ thống phun dung dịch làm mát gồm có bơm (7) được dẫn động bởi động cơ điện (6) hút dung dịch làm mát từ thùng cung cấp cho bộ công

tác của hệ thống cuốn gấp mép, cán mép tạo ống (4). Hệ thống phun dung dịch làm mát hoạt động theo nguyên tắc tuần hoàn, sau khi thực hiện làm mát thì dung dịch làm mát sẽ được dẫn trở lại thùng chứa. Bộ cắt phôi (9) dùng để cắt ống gen sản phẩm ra thành từng đoạn có chiều dài tùy ý.

### 3. Kết quả thử nghiệm máy cuốn ống gen và ống gen do máy cuốn ra

Theo [2], kết quả thử nghiệm máy cuốn ống gen và ống gen đều đạt yêu cầu theo quy định của đề tài đã được phê duyệt, cụ thể như sau:

Bảng 1. Báo cáo kết quả thử nghiệm máy cuốn ống gen

TT	Tính năng kỹ thuật	Đơn vị	Thông số của máy	Kết quả kiểm tra
1	Đường kính trong ống gen	mm	50±110	50±110
2	Đường kính ngoài ống gen	mm	57±117	57±117
3	Trọng lượng máy	kg	400	412
4	Công suất động cơ	kW	1.5	1.5
5	Dài tần số	Hz	30÷60	30÷60
6	Vận tốc cuốn	v/ph	30÷60	30÷60
7	Năng suất	m/giờ	65	65
8	Kiểu điều khiển	-	Liên tục (vô cấp)	Liên tục (vô cấp)

Bảng 2. Báo cáo kết quả thử nghiệm ống gen với chiều dày vỏ ống gen là 0,2mm

STT (ordinal)	Đường kính ngoài của ống (Diameter outside of pipe) (mm)	Đường kính trong của ống (Diameter inside of pipe) (mm)	Tình trạng ống (Situation of sample)	Độ kín khít của ống (Tight of pipe)
Lần 1 (1 time)	57,1	50,0	Thẳng, tròn đều (Straight, perfectly round)	Ống được bịt kín 1 đầu. Sau đó đổ đầy vữa xi măng mác P400 (To stop a head of pipe. After to pour no the cement P400 in the pipe) <b>Sau 60ph (After 60 minutes):</b> -Nước không rò rỉ ra ngoài thành ống (Water doesn't leak out in the outside of pipe) -Vữa xi măng không có hiện tượng rò rỉ ra ngoài thành ống (Ciment doesn't leak out in the outside of pipe)
Lần 2 (2 time)	57	50,0		
Lần 3 (3 time)	57	49,0		
TB (Average)	57	50,0		

Bảng 3. Báo cáo kết quả thử nghiệm ống gen với chiều dày vỏ ống gen là 0,2mm

STT (ordinal)	Đường kính ngoài của ống (Diameter outside of pipe) (mm)	Đường kính trong của ống (Diameter inside of pipe) (mm)	Tình trạng ống (Situation of sample)	Độ kín khít của ống (Tight of pipe)
Lần 1 (1 time)	116,9	109,9	Thẳng, tròn đều (Straight, perfectly round)	Ống được bịt kín 1 đầu. Sau đó đổ đầy vữa xi măng mác P400 (To stop a head of pipe. After to pour no the cement P400 in the pipe) <b>Sau 60ph (After 60 minutes):</b> - Nước không rò rỉ ra ngoài thành ống (Water doesn't leak out in the outside of pipe) - Vữa xi măng không có hiện tượng rò rỉ ra ngoài thành ống (Ciment doesn't leak out in the outside of pipe)
Lần 2 (2 time)	117,2	110,0		
Lần 3 (3 time)	117,0	110,0		
TB (Average)	117,0	110,0		

**Bảng 4. Báo cáo kết quả thử nghiệm ống gen với chiều dày vỏ ống gen là 0,35mm**

STT (ordinal)	Đường kính ngoài của ống (Diameter outside of pipe) (mm)	Đường kính trong của ống (Diameter inside of pipe) (mm)	Tình trạng ống (Situation of sample)	Độ kín khí của ống (Tight of pipe)
<b>Lần 1</b> (1 time)	<b>117,2</b>	<b>110,0</b>	Thẳng, tròn đều (Straight, perfectly round)	Ống được bịt kín 1 đầu. Sau đó đổ đầy vữa xi măng mác P400 (To stop a head of pipe. After to pour no the cement P400 in the pipe) <b>Sau 60ph (After 60 minutes):</b> - Nước không rò rỉ ra ngoài thành ống (Water doesn't leak out in the outside of pipe) - Vữa xi măng không có hiện tượng rò rỉ ra ngoài thành ống (Ciment doesn't leak out in the outside of pipe)
<b>Lần 2</b> (2 time)	<b>117,0</b>	<b>110,0</b>		
<b>Lần 3</b> (3 time)	<b>117,1</b>	<b>110,1</b>		
<b>TB</b> (Average)	<b>117,1</b>	<b>110,0</b>		

#### 4. So sánh và đánh giá máy cuốn ống gen do đề tài chế tạo trong nước và máy cuốn ống gen nhập ngoại về tiêu chuẩn kỹ thuật và công nghệ thi công

- Tiết kiệm năng lượng (công suất động cơ đặt trên máy chế tạo bằng 60% so với công suất của động cơ đặt trên máy mẫu).

- Khối lượng nhẹ (400kg), kích thước nhỏ gọn có bánh xe và móc cầu 1 điểm nên dễ vận chuyển. Tuy nhiên, máy có chân chống (4 chân chống) nên khi làm việc có độ ổn định rất tốt.

- Điều khiển vô cấp, máy làm việc êm dịu và an toàn.

- Hệ thống cấp phôi với ru lô và khung thiết kế đặc biệt nên dễ dàng nạp phôi và giảm nhiều sức lao động.

- Hệ thống cấp phôi có kết cấu chống sóc quán tính nên máy làm việc ổn định, tự động ra phôi hoàn toàn. Hệ thống giúp cho máy có thể tự động chạy hoàn toàn.

- Hệ thống nước làm mát kết cấu đặc biệt, bảo đảm dung dịch trơn nguội lâu bền, không có cặn kim loại hồi về nên tuổi thọ bơm rất cao, tiết kiệm dung dịch trơn nguội.

- Hệ thống rửa và dẫn hướng phôi vào thiết kế linh hoạt, nên máy không kén phôi nguyên liệu.

- Máy cắt ống thiết kế gọn nhẹ, có thể xoay mở rộng giúp cho việc thao tác chỉnh hệ thống gấp, cán mép cũng như ghép ống lúc khởi động máy rất thuận tiện và an toàn.

- Giá thành của máy cuốn ống gen do nhóm đề tài chế tạo chỉ bằng 40 - 50% giá thành của thiết bị nhập ngoại có tính năng tương đương.

#### 5. Kết luận và kiến nghị

Việc thiết kế, chế tạo máy cuốn ống gen phục vụ công nghệ bê tông dự ứng lực có kết cấu gọn nhẹ với đầy đủ chức năng, đáp ứng yêu cầu cung cấp sản phẩm ống gen cho thị trường trong nước là một việc làm cần thiết, thuận tiện trong thi công, tiết kiệm kinh phí, giảm thời gian thi công.

Kết quả kiểm định chất lượng của máy cuốn ống gen và ống gen do đơn vị kiểm định độc lập đều đạt các yêu cầu kỹ thuật do đề tài cấp Bộ GTVT DT 134022 quy định.

Với việc lựa chọn phương án thiết kế phù hợp, đề tài đã chế tạo thành công máy cuốn ống gen phù hợp với nguồn vật tư, trình độ công nghệ gia công trong nước. Do vậy, loại máy cuốn ống gen này hoàn toàn có thể kiến nghị các cơ quan có thẩm quyền phổ biến áp dụng rộng rãi trong ngành GTVT.

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ GTVT năm 2013: *Nghiên cứu thiết kế chế tạo máy cuốn ống gen phục vụ công nghệ bê tông dự ứng lực*, Mã số DT 134022.

[2]. Phòng thí nghiệm thiết bị thi công số 1 (Công ty Cổ phần Kiểm định và Thiết bị Thi công số 1): *Báo cáo kết quả thử nghiệm thiết bị và ống gen*, Hà Nội, 19/11/2013.

Ngày nhận bài: 06/12/2013

Ngày chấp nhận đăng: 26/12/2013

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Bình

#### NHẬN DẠNG CÁC NHÂN TỐ...

(Tiếp theo trang 49)

*perspectives*". Proceeding of the 12<sup>th</sup> annual conference of the Pacific Rim Real Estate Society - 2006, Auckland, New Zealand.

[16]. R. Flanagan and G. Norman (1993), *Risk Management and Construction*. Victoria, Australia: Blackwell Science Pty Ltd.

[17]. R. Kangari (1995), *Risk Management Perception and Trends of U.S Construction*, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, vol. 121, no. 4, pp. 422-429.

[18]. S. Q. Wang, M. F. Dulaimicd and M. Y. Aguriae (2004), *Risk management framework for construction projects in developing countries*, Construction Management and Economics, vol. 22, no. 3, p. 237-252.

[19]. T. Raz and D. Hillson (2005), *A Comparative Review of Risk Management Standards*, Risk Management: An International Journal, vol. 7, no. 4, pp. 53-66.

[20]. W. P. Strassman and J. Wells (1988), *The global construction industry: strategies for entry, growth and survival*. London: Unmin Hyman.

Ngày nhận bài: 12/12/2013

Ngày chấp nhận đăng: 28/12/2013

Người phản biện: PGS. TS. Bùi Ngọc Toàn  
TS. Nguyễn Quang Phúc