CÁC CHƯƠNG TRÌNH KH&CN TRỌNG ĐIỂM CẤP NHÀ NƯỚC: NÂNG CAO VỊ THẾ KH&CN QUỐC GIA

BÀI 2: CHẾ TẠO THÀNH CÔNG NHIỀU SẢN PHẨM CƠ KHÍ "MADE IN VIETNAM"

Là một trong những chương trình KH&CN trọng điểm cấp nhà nước, Chương trình "Nghiên cứu, ứng dụng và phát triển công nghệ cơ khí, tự động hóa" giai đoạn 2011-2015 (KC03/11-15) đã chế tạo thành công nhiều sản phẩm cơ khí "made in Vietnam", khẳng định được vai trò, vị thế của nền KH&CN nước nhà.

Chương trình KH&CN trọng điểm cấp nhà nước KC03/11-15 có các mục tiêu chủ yếu: 1) Làm chủ công nghệ, thiết kế, chế tạo và đưa ra thị trường sản phẩm cơ khí đủ sức cạnh tranh với khu vực và thế giới; 2) Làm chủ công nghệ, thiết kế và chế tạo thiết bị, hệ thống tự động hóa thay thế nhập ngoại; 3) Tạo được các công nghệ có tính ứng dụng và hiệu quả cao, các nhóm nghiên cứu trẻ có năng lực nghiên cứu mạnh trên cơ sở kết quả của các nhiệm vụ KH&CN tiềm năng. Sau 5 năm triển khai thực hiện, Chương trình đã hoàn thành các mục tiêu đề ra, nhiều kết quả của Chương trình có tác dụng to lớn đối với phát triển kinh tế - xã hội của đất nước, nhiều sản phẩm cơ khí "made in Vietnam" đã khẳng định được trình độ của nền KH&CN nước nhà. Dưới đây là một số sản phẩm nổi bật của Chương trình.

Hoàn thiện thiết kế và dây chuyền công nghệ chế tạo động cơ diesel RV145-2 10,8 kW (14,5 mã lực) năng suất 3.000 động cơ/năm phục vụ thị trường trong nước và xuất khẩu

Đây là một trong những dự án sản xuất thử nghiệm thành công nhất của Chương trình KC03. Trong những năm gần đây, nhu cầu sử dụng động cơ 1 xy lanh công suất vừa và nhỏ là vô cùng bức thiết do sự biến động của giá nhiên liệu (đặc biệt là xăng, dầu) và các dạng nhiên liệu khác (biodiesel, PLG…) chưa được áp dụng rộng rãi trong thực tế sản xuất. Dự án được phê duyệt trên cơ sở phát triển kết quả của đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh: "Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo động cơ diesel RV145-2 có các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật tiên tiến, kiểu dáng hiện đại phục vụ nông, lâm, ngư nghiệp" do Công ty TNHH MTV Động cơ và Máy nông nghiệp miền Nam (VIKYNO&VINAPPRO) chủ trì thực hiện. Đây cũng là đơn vị duy nhất tại Việt Nam có khả năng thiết kế và chế tạo động cơ diesel.

Sau ba năm thực hiện (từ tháng 1.2012 đến 12.2014), dự án đã đưa ra được thiết kế và dây chuyền sản xuất động cơ RV145-2 với các đặc tính kỹ thuật tiên tiến, tương đương với các sản phẩm cùng loại của nước ngoài và kiểu dáng hiện đại phục vụ nông - lâm - ngư nghiệp. Cụ thể: công suất cực đại động cơ RV145-2 đạt 14,5 mã lực, cao hơn các động cơ cùng loại đang có trên thị trường của Nhật Bản và Trung Quốc như Kubota, Yanmar…; tỷ lệ trọng lượng/mã lực của động cơ RV145-2 (7,93 kg/mã lực) nhỏ hơn các động cơ hiện có do kết cấu nhỏ gọn; suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ RV145-2 đạt ≤195 g/mã lực/giờ, tương đương với động cơ tiên tiến nhất của Kubota; tuổi thọ và độ bền gấp 2,5 lần động cơ của Trung Quốc; trong khi giá thành chỉ bằng 50% so với Kubota và thấp hơn nhiều so với động cơ của Trung Quốc. Ngoài ra, đây là thiết kế "thuần Việt" với kết cấu

nhỏ gọn, kiểu dáng hiện đại, phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng hiện nay.

Dây chuyền sản xuất động cơ RV145-2 do dự án thiết kế cũng là dây chuyền sản xuất động cơ diesel tiên tiến nhất Việt Nam, đủ sức tạo ra các sản phẩm chất lượng cao, cạnh tranh được với các động cơ của các nước có nền công nghiệp tiên tiến. Dây chuyền gồm hơn 40 trung tâm gia công CNC và hơn 100 máy gia công vạn năng cùng với đội ngũ cán bộ nhiều kinh nghiệm, có khả năng tiếp nhận công nghệ tiên tiến. Tỷ lệ nội địa hoá sản phẩm RV145-2 trên 96%, do đó chi phí sản xuất thấp. Sản phẩm hiện đang được bán rộng rãi ở thị trường trong nước cũng như xuất khẩu đi một số nước khác và nhận được sự ủng hộ, đánh giá cao của khách hàng sử dụng.

Chế tạo thành công Robot sinh học hỗ trợ đi lại, luyện tập phục hồi chức năng cho người già yếu, người khuyết tật

Nghiên cứu về robot sinh học ở Việt Nam là một hướng KH&CN mới, trước đây được gọi là cơ sinh học (bio-mechanics), nay trở thành cơ sinh điện tử (bio mechatronics). Trong khi trên thế giới ngành cơ sinh học đã khá phát triển thì ở Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế. Nhưng nhu cầu về robot sinh học nói chung và robot hỗ trợ (RBHT) nói riêng ở Việt Nam rất lớn do tỷ lệ người thiểu năng vận động (TNVĐ) ở Việt Nam cao hơn mức trung bình của thế giới. Trước thực tế đó, các nhà khoa học của Học viện Kỹ thuật quân sự đã nghiên cứu, chế tạo thành công Robot sinh học hỗ trợ đi lại, phục hồi chức năng cho người TNVĐ với nhiều tính năng nổi bật gồm:

Về cơ khí: robot được thiết kế để hỗ trợ cho người TNVĐ bị liệt chi dưới (phần thân trên và hệ thần kinh bình thường). Robot có thể hỗ trợ toàn phần chi dưới. Về điều khiển: robot dùng hệ điều khiển 3 cấp phỏng theo chức năng của hệ thần kinh vận động ở người. Cấp điều hành hệ thống và hoạch định vận động phỏng theo chức năng của não, do máy tính đảm nhiệm. Toàn bộ mạch phần cứng và mềm do đề tài tự thiết kế và thi công. Ngoài ra, robot có các hệ thống phụ trợ gồm: nạng khuỷu tay hỗ trợ thăng bằng và đỡ trọng lượng cơ thể; hệ thống giám sát từ xa trạng thái của người TNVĐ qua mạng không dây, hiển thị hoạt hình 3D trên màn hình máy tính hoặc tivi, có cảnh báo tình trạng nguồn, nút dừng khẩn cấp khi có sự cố; hệ thống nguồn điện dùng pin Li-ion, có bộ nạp tự động và cảnh báo điện áp dưới mức an toàn bằng âm thanh. So sánh với các robot HAL (Nhật Bản), Ekso, Mina (Mỹ) và Rewalk (Israel), sản phẩm của đề tài có cấu hình tương đương. Đặc biệt, hệ thống giám sát online là sản phẩm sáng tạo độc đáo của đề tài, chưa thấy xuất hiện trên thế giới. So với giải pháp quan sát bằng camera hoặc âm thanh thường dùng thì giải pháp của đề tài tiến bộ hơn về công nghệ và tính năng.

Robot đã đạt được 8 thông số kỹ thuật gồm: hỗ trợ người TNVĐ ở chân có khối lượng đến 100 kg; tốc độ di chuyển trên đường bằng đến 30 m/phút; có thể đi lên, xuống cầu thang (chiều cao bậc thang tới 18 cm); trợ lực đổi tư thế: đứng, ngồi ghế; hỗ trợ giữ thăng bằng; dùng nguồn điện ắc quy; cảnh báo nguy hiểm, báo động khẩn cấp; thích ứng với một số trạng thái của người mang (điều chỉnh được kích thước của người mang, độ dài sải bước và tần số bước, có thể ghi, hiệu chỉnh và sử dụng các bộ dữ liệu góc khớp tùy theo thể trạng và mức độ khuyết tật của người mang). Sản phẩm có giá phù hợp với điều kiện kinh tế của người Việt Nam - khoảng 200 triệu đồng (so với 100.000 USD của Ekso và 70.000 USD của Rewalk).

Robot sinh học do các nhà khoa học Việt Nam chế tạo đã góp phần tích cực vào thực hiện chính sách an sinh xã hội của Đảng và Nhà nước. Sản phẩm còn có ý nghĩa an ninh quốc phòng, góp phần chăm sóc thương bệnh binh, khắc phục hậu quả chiến tranh, thực hiện chính sách hậu phương quân đội, gián tiếp nâng cao sức mạnh chiến đấu của lực lượng vũ trang.

Chế tạo thành công dây chuyền hàn tự động sàn thùng xe ben dùng robot trong nhà máy sản xuất ô tô

Tại thời điểm nghiên cứu (2012), việc ứng dụng robot trong

dây chuyền hàn đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới. Tuy nhiên, ở nước ta điều này còn khá mới mẻ. Đặc biệt là việc thiết kế dây chuyền hàn tự động có sự hỗ trợ của robot thì có thể nói chúng ta hoàn toàn chưa có kinh nghiệm. Điều này đã thôi thúc Trung tâm Nghiên cứu điện - điện tử (trực thuộc Công ty Trường Hải) thực hiện đề tài KC03.09/11-15: Nghiên cứu ứng dụng robot cho dây chuyền hàn sàn thùng xe ben trong nhà máy sản xuất ô tô (PGS.TS Đoàn Quang Vinh - Phó Giám đốc Đại học Đà Nẵng làm chủ nhiệm).

Trải qua nhiều thử nghiệm, các nhà khoa học của Đại học Đà Nẵng và kỹ sư của Công ty Trường Hải đã hoàn thành xuất sắc các mục tiêu của đề tài gồm: 1) Thiết kế chế tạo thành công dây chuyền hàn sàn xe ben sử dụng robot tự động với năng suất đạt đến 25.000 sản phẩm/năm; 2) Làm chủ công nghệ thiết kế dây chuyền ứng dụng robot vào các công đoạn hàn; 3) Đào tạo được đội ngũ kỹ sư có trình độ cao, làm chủ được công nghệ sản xuất tự động hiện đại, ứng dụng tích hợp robot trong dây chuyền tự động hóa.

Qua vận hành cho thấy, dây chuyền hoạt động ổn định, đảm bảo năng suất 4 sản phẩm/h. Chất lượng mối hàn đã được Trung tâm Kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng 2 (Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng, Bộ KH&CN) kiểm định đạt yêu cầu. Đây là lần đầu tiên một hệ thống sản xuất tự động có sử dụng robot được tự thiết kế, chế tạo trong nước. Kết quả này hoàn toàn có thể ứng dụng để thiết kế, chế tạo các hệ thống hàn tự động tương tự trong ngành chế tạo xe hơi cũng như các ngành công nghiệp khác. Ngoài ý nghĩa to lớn về mặt kinh tế, KH&CN, kết quả của đề tài còn là minh chứng tiêu biểu cho sự đầu tư đúng đắn cho công tác R&D của doanh nghiệp - chỉ có đầu tư cho KH&CN, doanh nghiệp mới có thể làm chủ công nghệ, không bị phụ thuộc và hội nhập bền vững. Kết quả này cũng cho thấy sự phối hợp hiệu quả giữa các nhà khoa học và nhà sản xuất. Thông qua thực hiện đề tài, các kỹ sư của Trường Hải đã làm chủ công nghệ, chủ động trong công tác điều khiển, vận hành, khẳng định trình độ của các kỹ sư Việt Nam trong việc tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến của thế giới trong lĩnh vực công nghiệp ô tô.

Thiết kế và chế tạo thành công máy bơm chịu mài mòn cao phục vụ thải tro xỉ cho nhà máy nhiệt điện hoặc khai thác mỏ

Nhu cầu trong nước về các tổ máy bơm chịu mài mòn cao phục vụ thải tro xỉ cho các nhà máy nhiệt điện, khai thác mỏ và bơm bùn cát là rất lớn, nhưng chúng ta vẫn phải nhập khẩu với giá rất cao và thường gặp khó khăn về phụ tùng thay thế khi gặp hỏng hóc, phải sửa chữa. Vì vậy, triển khai nghiên cứu làm chủ công tác thiết kế và công nghệ chế tạo bơm chịu mài mòn cao trong nước là rất cần thiết. Trước nhu cầu cấp thiết của thực tiễn sản xuất, Công ty cổ phần chế tạo bơm Hải Dương đã đăng ký và được

giao thực hiện đề tài: Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy bơm chịu mài mòn cao phục vụ thải tro xỉ cho nhà máy nhiệt điện hoặc khai thác mỏ. Kết quả, Công ty đã thiết kế, chế tạo thành công máy bơm chịu mài mòn cao phục vụ thải tro xỉ cho các nhà máy nhiệt điện và khai thác mỏ. Sản phẩm đã được lắp đặt tại trạm bơm của Nhà máy nhiệt điện Hải Phòng phục vụ vận chuyển tro xỉ thải của Nhà máy đạt kết quả tốt. Theo đánh giá của các nhà khoa học, đây là một trong những đề tài có nhiều đóng góp mới về KH&CN, thể hiện ở chỗ:

- Đã thiết kế hoàn chỉnh tổ máy bơm thải xỉ (mô hình và nguyên hình) chịu mài mòn cao, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đề ra, đáp ứng nhu cầu thực tế sản xuất phục vụ thải tro xỉ trong các nhà máy nhiệt điện và khai thác mỏ.

- Xây dựng được quy trình công nghệ đúc các vật liệu chịu mài mòn cao đáp ứng các yêu cầu khắt khe để đúc các chi tiết bơm thải xỉ công suất lớn, thay thế được vật liệu ngoại nhập.

- Xây dựng được quy trình công nghệ gia công các chi tiết chính của bơm thải xỉ chịu mài mòn cao với đặc tính có độ cứng rất cao để chống mài mòn do tác động của môi trường hỗn hợp rắn - lỏng phù hợp với điều kiện công nghệ của Việt Nam.

- Xây dựng được quy trình thử nghiệm bơm thải xỉ chịu mài mòn

cao trong phòng thí nghiệm và ở hiện trường với các thiết bị hiện đại đạt trình độ quốc tế, xây dựng đường đặc tính năng lượng của bơm.

- Lần đầu tiên Việt Nam đã tự thiết kế, chế tạo được máy bơm thải xỉ chịu mài mòn cao công suất tương đối lớn. Bơm đã được lắp ứng dụng vào thực tế sản xuất ở Hải Phòng và Tây Nguyên, được đánh giá tốt. Máy bơm của đề tài có giá chỉ bằng 70% so với sản phẩm nhập ngoại có chất lượng tương đương, có thể sản xuất đại trà để thay thế nhập khẩu, tiết kiệm ngoại tệ cho đất nước.

Thành công trên đã khẳng định khả năng của ngành cơ khí nước ta trong việc tự nghiên cứu, nấu luyện và đúc các hợp kim chịu mài mòn và ăn mòn cao phục vụ chế tạo bơm chịu mài mòn cao và các thiết bị cơ khí; khẳng định khả năng của các đơn vị trong nước có thể tự nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, lắp đặt và vận hành các máy bơm đặc thù, chịu mài mòn cao phục vụ cho các nhà máy điện, chủ động trong sản xuất, tiến tới xuất khẩu sang các nước trong khu vực.

Thiết kế, chế tạo thành công hệ thống đổ sợi tự động cho máy sợi con

Máy sợi con là thiết bị then chốt, quan trọng trong dây chuyền kéo sợi, nó quyết định năng suất và chất lượng sản phẩm sợi. Các thiết bị của dây chuyền kéo sợi đang hoạt động tại Việt Nam đều được nhập từ nước ngoài bởi các hãng nổi tiếng như Rieter (Thụy Sỹ), Suessen, Zinser (Đức), Marzoli (Ý)... Máy sợi con đang hoạt động tại Việt Nam có hai loại: máy sợi con có hệ thống đổ sợi tự động và máy sợi con đổ sợi thủ công. Số lượng máy sợi

con đổ sợi thủ công rất lớn (hàng ngàn máy). Vì vậy, việc tự động hóa khâu đổ sợi có ý nghĩa quan trọng về kinh tế, xã hội: giúp giảm chi phí tiền lương, quản lý (số lượng nhân công giảm đến 3/4), tăng hiệu suất làm việc của máy (do giảm được thời gian máy dừng), giảm giá thành sản phẩm, cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân, tăng sức cạnh tranh trên thị trường tiêu thụ sản phẩm sợi. Cho đến thời điểm hiện tại, Việt Nam mới chỉ tập trung vào việc tiếp nhận và làm chủ công nghệ sản xuất sợi dệt trên cơ sở chuyển giao từ nước ngoài. Việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mới chỉ dừng lại ở khâu chế tạo một số phụ tùng thay thế nhỏ lẻ, có tính chất đơn giản, còn các chi tiết có yêu cầu kỹ thuật cao đều phải nhập từ các hãng nước ngoài.

Qua khảo sát thực tế, Viện Nghiên cứu cơ khí nhận thấy chúng ta có thể thiết kế, chế tạo hệ thống đổ sợi tự động cho máy sợi con đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật và chất lượng tương đương máy nhập ngoại, vì vậy theo đề xuất của Viện và Bộ Công thương, Bộ KH&CN đã giao cho Viện chủ trì thực hiện đề tài: Nghiên cứu thiết kế, chế tạo hệ thống đổ sợi tự động cho máy sợi con.

Kết quả, các nhà khoa học của Viện đã thiết kế, chế tạo thành công và đưa vào sử dụng hệ thống đổ sợi tự động cho máy sợi loại 500 cọc đảm bảo các tính năng tương đương hệ thống đổ sợi nhập ngoại. Hệ thống đã được lắp đặt, vận hành tại Công ty cổ phần sợi Phú Mai, TP Huế. Kết quả của đề tài khẳng định Việt Nam đã làm chủ được thiết kế, công nghệ chế tạo hệ thống đổ sợi tự động cho máy sợi con, tạo tiền đề cho việc nghiên cứu, thiết kế chế tạo toàn bộ máy sợi con thay thế máy sợi con nhập ngoại. Hệ thống có giá chỉ bằng 50-60% so với sản phẩm nhập ngoại tương đương. Ngoài ra, việc chế tạo thành công hệ thống này còn có ý nghĩa to lớn về kinh tế - xã hội, như: giảm chi phí quỹ tiền lương, bảo hiểm do giảm số lượng công nhân vận hành; nâng cao năng suất sản xuất sợi cho máy sợi con; cải thiện môi trường làm việc cho người lao động; góp phần thiết thực thúc đẩy phát triển ngành dệt may - một lĩnh vực hiện đóng góp tới 15,6% tổng kim ngạch xuất khẩu của cả nước.

Có thể nói, thành công của Chương trình KC03 đã khẳng định trình độ KH&CN của nước ta trong lĩnh vực cơ khí, tự động hóa. Còn rất nhiều sản phẩm KH&CN khác của Chương trình như: thiết kế chế tạo thành công bộ nguồn biến đổi tần số 3 pha 50 Hz/400 Hz công suất lớn phục vụ cho các sân bay dân dụng Việt Nam; nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thành công khớp háng nhân tạo toàn phần; nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công bộ sấy không khí hồi nhiệt kiểu quay trong lò hơi đốt than nhà máy nhiệt điện, nhưng do khuôn khổ bài báo có hạn, chúng tôi sẽ trình bày trong một dịp khác ✍