

Hội thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Đồng Nai năm 2019: Nhiều giải pháp có tính ứng dụng cao

Hội thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Đồng Nai năm 2019 tiếp tục là một sân chơi trí tuệ cho các tầng lớp nhân dân trong tỉnh phát huy sức sáng tạo để tạo ra và áp dụng ngày càng nhiều các giải pháp kỹ thuật vào thực tế sản xuất và đời sống.

Bài 1: Những sáng tạo phục vụ sản xuất và đời sống

Phần lớn các giải pháp tham gia dự thi đều được xây dựng từ thực tế lao động, sản xuất và học tập, trong đó có nhiều giải pháp có tính ứng dụng cao.



*Phó Chủ tịch UBND tỉnh Nguyễn Hòa Hiệp trao giải nhì cho nhóm tác giả:
Phan Thị Phẩm, Phan Thị Ngọc Ánh, Nguyễn Trọng Anh*

*** Ứng dụng xỉ thép lò điện hồ quang (EAFS) để loại bỏ phốt pho hòa tan trong nước thải chế biến thủy sản**

Giải pháp “Nghiên cứu ứng dụng xỉ thép lò điện hồ quang (EAFS) để loại bỏ phốt pho hòa tan trong nước thải chế biến thủy sản” của nhóm giảng viên: Phan

Thị Phẩm, Phan Thị Ngọc Ánh, Nguyễn Trọng Anh (Khoa Kỹ thuật Hóa học và Môi trường, trường Đại học Lạc Hồng) là một trong 3 giải pháp đạt giải nhì của Hội thi (không có giải nhất).

Theo kết quả nghiên cứu của nhóm, hiệu suất hấp thụ lớn nhất của xỉ thép đạt tới 0,29 mgP/g xỉ; hiệu suất loại bỏ TP đạt 94,92% - 99,88% và PO₄-P đạt 99,08%-99,45%. “Kết quả này chỉ ra rằng, việc sử dụng xỉ thép làm vật liệu cho đất ngập nước kiến tạo hoặc giá thể lọc là một giải pháp hứa hẹn cho việc loại bỏ photpho thông qua cơ chế hấp thụ và kết tủa. Hơn nữa, bản thân xỉ thép là một chất thải nên việc ứng dụng xỉ thép để loại bỏ photpho hòa tan trong nước thải mang lại những lợi ích hết sức thiết thực trong việc tái chế, tái sử dụng chất thải một cách hữu ích” - tác giả Nguyễn Trọng Anh nhấn mạnh.

Cũng theo chia sẻ của tác giả Nguyễn Trọng Anh: “Qua nhiều lần hợp tác trong đào tạo và sử dụng nhân lực giữa khoa và các doanh nghiệp, lần đầu tiên tại Việt Nam, chúng tôi đã nghiên cứu giải pháp nhằm đưa ra được các thông số ảnh hưởng đến quá trình loại bỏ photpho hòa tan trong nước thải. Đồng thời đánh giá được tính ổn định và tái sử dụng xỉ thép vào các công trình xử lý nước thải chế biến thủy sản, góp phần tích cực trong bảo vệ môi trường”.

Với hiệu quả thiết thực mang lại, giải pháp đã được Công ty Envico xem xét triển khai ứng dụng vào dự án chế biến thủy sản tại Cam Lâm (Khánh Hòa) và Công ty Envat xử lý nước thải trang trại chăn nuôi heo, một số loại nước thải có hàm lượng photpho cao ở Đồng Nai và các tỉnh lân cận. Ngoài ý nghĩa khoa học, giải pháp này còn có ý nghĩa về kinh tế - xã hội, đảm bảo xử lý nước thải tốt hơn, giá rẻ hơn so với các loại than hoạt tính, hạt nhựa Polyme và ý nghĩa lớn trong bảo vệ môi trường, nhất là các loại nước thải có độ pH cao...Xử lý photpho trong nước

thải bằng xỉ thép giúp giảm được lượng hóa chất điều chỉnh pH và giảm lượng bùn sinh ra so với các phương pháp khác thường được áp dụng tại Việt Nam hiện nay.

*** Thiết kế và thi công bo mạch thực hành môn kỹ thuật số**

Với mong muốn nâng chất các giờ thực hành, củng cố lý thuyết gắn với thực tế học tập của sinh viên, nhóm tác giả Nguyễn Xuân Toại và Võ Hồng Ngân, giảng viên trường Đại học Công nghệ Đồng Nai đã nghiên cứu thiết kế và thi công bo mạch thực hành môn kỹ thuật số ứng dụng công nghệ FPGA (Field-programmable gate array).

Tác giả Nguyễn Xuân Toại cho hay, trong đào tạo đại học, việc nâng chất các giờ thực hành, thiết bị thí nghiệm đóng vai trò quan trọng trong việc củng cố lý thuyết và nâng cao kỹ năng thực tế của sinh viên. Thực hành kỹ thuật số là môn không thể thiếu đối với sinh viên ngành điện tử nhưng thiết bị thực hành ở trường thường nhập vào có giá thành đắt, công kênh và số lượng chỉ đáp ứng được một phần nhỏ nhu cầu cần thực hành của sinh viên. Hơn nữa, qua một thời gian sử dụng, các bài thực hành được xây dựng trên các thiết bị này bị lỗi thời so với giáo trình học mới và không sử dụng được nữa nên gây lãng phí.

“Chính vì vậy, chúng tôi thiết kế và thi công Bo mạch ứng dụng công nghệ FPGA sử dụng ngôn ngữ VHDL để thực hành môn kỹ thuật số với kích thước nhỏ gọn và chi phí thấp hơn rất nhiều.” – anh Nguyễn Xuân Toại nói.

Tác giả Võ Hồng Ngân chia sẻ, công nghệ FPGA - một loại mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình được. VHDL là một ngôn ngữ mô tả phần cứng được dùng rộng rãi trong thiết kế mạch số và tương tự. Đó là ngôn ngữ chuẩn công nghiệp, được sử dụng rộng rãi trong thực tế. Trên cơ sở quy trình thiết kế IC số trên FPGA của Altera, ta có thể ứng dụng các công cụ được hỗ trợ trong quy trình này để xây dựng một quy trình thiết

kế các mạch số dựa trên các thư viện IC số đã được xác định trước. Với bo mạch này, người dùng có thể sử dụng các phương pháp trên để tự xây dựng các bài thực hành kỹ thuật số khác; triển khai thử nghiệm thiết kế các IC mới; xây dựng mạch điện tử số cho các ứng dụng trong thực tế khác.

Từ các bo mạch thực hành môn kỹ thuật số sử dụng các IC số, nhóm nghiên cứu đã thiết kế lại dùng công nghệ FPGA. Các bo mạch mới này ngoài việc thực hành như các bài thực hành cũ còn có thể để tự xây dựng các bài thực hành kỹ thuật số khác hoặc xây dựng mạch điện tử số cho các ứng dụng trong thực tế khác.

Bo mạch thiết kế thành công, có thể nạp xóa được chương trình trên chip CPLD qua cổng Parallel của máy tính bằng phần mềm Quartus. Quá trình thiết kế, kiểm tra, thử nghiệm thư viện IC số và một số bài thực hành kỹ thuật số trên bo mạch chạy ổn định. Nếu bo mạch sử dụng chip FPGA với số lượng tài nguyên và chân IO lớn, mạch số thiết kế sẽ lớn hơn, tốc độ cao hơn có thể sử dụng cho môn học “Thiết kế hệ vi xử lý” và nhiều môn học khác.

Mô hình đã được đưa vào giảng dạy môn thực hành kỹ thuật số tại Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai. Đây là một mô hình hoàn toàn mới với nhiều thuận lợi như: kích thước nhỏ gọn, chi phí thấp hơn khoảng 20 lần so các mô hình cũ. (Mô hình thực hành môn kỹ thuật số hiện có giá lên đến 200 triệu đồng/10 bộ. Trong khi đó mô hình thực hành ứng dụng công nghệ FPGA thì khoảng 10 triệu đồng/10 bộ).

*** Thiết kế, chế tạo thành công máy bọc PE thanh V giấy**

Từ đơn đặt hàng của doanh nghiệp, nhóm giảng viên, sinh viên của Trường đại học Lạc Hồng gồm: Phạm Văn Toàn, Nguyễn Hữu Hưng, Hà Duy Cảnh, Lê

Văn Đài, Lương Trần Anh Dũng, Phan Xuân Dũng và Nguyễn Văn Sơn đã nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy bọc PE thanh V giấy.

ThS. Phạm Văn Toàn, giảng viên Khoa Cơ điện - Điện tử Trường đại học Lạc Hồng cho hay, trong dây chuyền sản xuất sản phẩm thanh nẹp giấy hình chữ V (gọi tắt là thanh V giấy) có công đoạn sắp xếp thanh V và đóng gói trước khi đưa ra thị trường là công đoạn quan trọng, tuy nhiên, công đoạn này đang được thực hiện thủ công dẫn đến năng suất thấp, chất lượng sản phẩm không đồng đều, tốn nhiều nhân công.



Máy được đưa vào vận hành tại Công ty TNHH sản xuất, thương mại Cường Vĩnh Phát (xã Hồ Nai 3, huyện Trảng Bom)

Với yêu cầu của doanh nghiệp là chế tạo máy để quán bó thanh V giấy và đóng gói sản phẩm nhằm giảm bớt sức lực cho người lao động, nhóm đã đến tận xưởng sản xuất của công ty, theo dõi tình hình vận hành máy và thao tác, hoạt động của công nhân lao động. Sinh viên Nguyễn Hữu Hưng, thành viên nhóm

nghiên cứu chia sẻ: “Theo quan sát của chúng tôi, thanh V giấy có rất nhiều kích thước khác nhau, độ dài dao động từ 9cm tới 1m8, công nhân sẽ xếp từ 25 đến 40 thanh V, sau đó kê lên 2 cái bàn rồi cuộn thủ công 2 đầu đối với cây dài và ở giữa đối với cây ngắn. Khi công nhân làm thủ công gặp nhiều khó khăn như cuộn bằng tay sẽ không được đều, đẹp và không ép được chặt. Khi làm những thanh V ngắn thì tốc độ ra sản phẩm rất nhanh nên người công nhân sẽ không cuộn PE kịp, đối với những thanh V giấy dài khi xếp lại sẽ rất nặng nên ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe người lao động”.

Năm bắt được các công đoạn đóng gói cũng như những khó khăn, hạn chế khi làm thủ công, nhóm đã nghiên cứu thiết kế máy trên phần mềm Solid word và tiến hành chế tạo. Sau hơn 2 tháng thiết kế và chế tạo, máy bọc PE thanh V giấy đã hoàn thiện và được đưa vào dây chuyền sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất, thương mại Cường Vĩnh Phát (xã Hồ Nai 3, huyện Trảng Bom) vào tháng 3/2018.

Máy bọc PE thanh V giấy sử dụng hệ thống khí nén và động cơ Ac được điều khiển thông qua hệ thống PLC của hãng Mitshubishi. Máy được thiết kế nhỏ gọn với 4 cụm cơ cấu chính gồm: Cụm cơ cấu băng tải con lăn, cụm cơ cấu cố định thanh V giấy, cụm cơ cấu cuộn stretch film và cụm cơ cấu cắt stretch film.

Về nguyên lý hoạt động, công nhân sẽ xếp 25 đến 40 thanh V giấy, sau đó họ đẩy chồng thanh V giấy vào vị trí nhẹ nhàng nhờ bộ băng tải con lăn. Máy có 1 cửa chặn có thể di chuyển được để công nhân có thể thay đổi vị trí cuộn PE trên thanh V. Sau khi đưa thanh V vào vị trí cuộn công nhân sẽ bấm nút bắt đầu. Lúc này sẽ có 2 xilanh ép chồng V giấy thật chặt và cụm cuộn PE hoạt động cuộn 3 đến 4 vòng lên thanh V. Cuộn xong sẽ có cụm dao cắt PE và bộ kẹp để giữ PE cho những lần cuộn tiếp theo. Công nhân sẽ xếp những chồng V giấy đã được cuộn lại lên pallet gỗ để giao cho khách hàng.

Chia sẻ về những khó khăn gặp phải trong quá trình thiết kế, chế tạo máy, nhóm nghiên cứu cho hay, bề mặt thanh V là giấy rất dễ biến dạng hay rách nên việc thiết kế lựa chọn băng tải phải giảm thiểu tối đa được ma sát từ đó nhóm tác giả lựa chọn băng tải bằng con lăn sử dụng bạc đạn. Bên cạnh đó, thanh V giấy ngắn nhất dài 9cm nên việc thiết kế khoảng cách con lăn trên băng tải cần phải tính toán để khi đặt chồng V giấy không bị rớt xuống. Thanh V dài nhất lên đến 2m nhưng không sản xuất thường xuyên nên việc thiết kế băng tải phải tiết kiệm không gian cho công ty tối đa từ đó nhóm đã thiết kế băng tải có thể gấp xuống được để tiết kiệm không gian. Trong quá trình làm máy công ty có yêu cầu máy cuốn được 2 chồng thanh V cùng lúc nên việc thiết kế cơ cấu cuốn càng khó khăn hơn. Vừa phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa phải tiết kiệm không gian và chi phí làm máy.

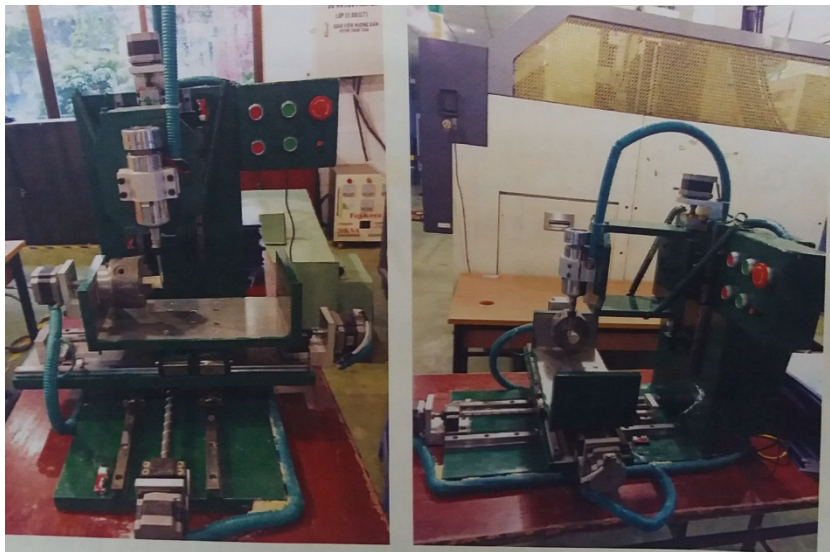
Sau giai đoạn thử nghiệm và vận hành thực tế theo các điều kiện tại doanh nghiệp, bước đầu, máy bọc PE thanh V giấy đã được doanh nghiệp đánh giá cao về hiệu quả công việc, góp phần tích cực vào việc tạo ra sản phẩm mới. Ông Đỗ Văn Phong, Giám đốc Công ty TNHH sản xuất, thương mại Cường Vĩnh Phát cho biết: “Sau một thời gian sử dụng, chúng tôi thấy máy bọc PE thanh V giấy đem lại nhiều lợi ích. Đó là giảm bớt công sức lao động cho công nhân, sản phẩm đẹp hơn, ít bị lỗi, thời gian thực hiện nhanh gấp hơn 3 lần so với sản xuất thủ công. Trước kia, sản xuất thủ công 1 sản phẩm mất 40 giây, còn sử dụng máy bọc PE thanh V giấy 1 sản phẩm chỉ mất 12 giây/sản phẩm. Hàng năm, ước tính máy tiết kiệm cho công ty hơn 132 triệu đồng”.

ThS.Phạm Văn Toàn cho biết, hiện Công ty TNHH sản xuất, thương mại Cường Vĩnh Phát đã đặt hàng thêm một máy tương tự để đưa vào dây chuyền sản xuất. Chiếc máy này đã được nhóm nghiên cứu cải tiến những hạn chế của máy trước giúp thuận tiện hơn cho người sử dụng và mới bàn giao cho công ty vào tháng 7/2019.

Bài 2: Bắt nhịp cho những ý tưởng sáng tạo đi vào thực tế

Ông Vy Văn Vũ, Chủ tịch Liên hiệp các Hội Khoa học Kỹ thuật tỉnh, Ban tổ chức Hội thi cho biết, thực tế cho thấy sau khi bước ra từ các cuộc thi, hội thi, nhiều giải pháp nghiên cứu khoa học của các tầng lớp nhân dân đã được ứng dụng vào quá trình lao động sản xuất, giảng dạy, học tập, mang lại năng suất lao động và tính kinh tế cao.

Máy CNC mini 4 trục được nhóm tác giả đến từ Đại học Công nghệ Đồng Nai gồm: Nguyễn Tuấn Hải, Vũ Hoàng Nghiên, Hoàng Lê Quang Nhật nghiên cứu, chế tạo thành công với những ưu thế nổi bật so với dòng máy hiện có trên thị trường như: sai số gia công trên các loại vật liệu thông dụng không quá 0.02mm, hoạt động êm, độ cứng, vững của máy tốt, có thể điêu khắc trên nhiều loại vật liệu.



Máy phay CNC mini 4 trục được chế tạo hoàn thiện

Anh Nguyễn Tuấn Hải, đại diện nhóm tác giả cho biết, công nghệ CNC hiện nay tại nước ta và trên thế giới đang nở rộ, phát triển mạnh mẽ. Đặc biệt, sự phát triển của kỹ thuật hiện nay giúp công nghệ CNC có thể tiếp cận đến nhiều đối tượng phổ thông, từ đó hình thành nên dòng máy CNC nhỏ gọn có thể đặt được

trên bàn làm việc, bao gồm CNC mini và CNC micro. Nếu CNC micro yêu cầu rất cao về thiết kế và các thành phần hỗ trợ điều khiển thì dòng CNC mini (dòng máy đạt sai số gia công ở mức độ trên 0.05mm) được phát triển rất thông dụng với các dòng máy CNC 3 trục. Máy CNC 4 trục chưa được phát triển nhiều do chi phí chế tạo đắt đỏ, gần như không được sản xuất hàng loạt ở cấp độ máy CNC mini.

Với mong muốn phát triển các giải pháp CNC nhỏ gọn, đặc biệt các dòng máy có thể điều khắc trên nhiều loại vật liệu với chi phí thấp, nhóm tác giả đã nghiên cứu, chế tạo máy CNC mini 4 trục nhằm tăng sự linh hoạt trong gia công cho máy và giảm sai số gia công của máy xuống dưới 0.05mm mà không tăng chi phí sản xuất so với các máy hiện tại.

Máy được thiết kế có cấu tạo gồm 4 cụm trục, đối trọng và ụ chống tâm. Máy sử dụng động cơ bước – trục Vitme, điều khiển bởi bo mạch MACH3, chạy tập tin G-code thông qua phần mềm MACH 3 được cài trên máy vi tính.

Máy đạt được các yêu cầu kỹ thuật nổi bật như: sử dụng điện áp 220 V – 50 Hz; sự linh hoạt của 4 trục giúp máy có thể điều khắc được phức tạp; hoạt động ổn định, sai số gia công (trên nhôm) đạt 0.02mm. “Sản phẩm kế thừa cấu tạo của máy CNC lớn nhưng có sự sáng tạo về phương pháp điều khiển khi tận dụng được yếu tố kỹ thuật của bo mạch CNC giá rẻ. Với sản phẩm này, chúng tôi tự tin có thể triển khai được trước hết là trong lĩnh vực giáo dục dùng để giảng dạy các môn học liên quan trong các cơ sở đào tạo kỹ thuật và các phòng thí nghiệm tại doanh nghiệp. Qua đó, giúp sinh viên, công nhân kỹ thuật dễ dàng tiếp cận các công nghệ CNC hiện đại của thế giới” – anh Hải nói.

Hiện, sản phẩm đã được đo kiểm, đánh giá khả năng gia công và vận hành bởi Công ty TNHH MTV Cơ khí Xây dựng Kiến Xương với kết quả tốt, sai số gia

công trên các loại vật liệu thông dụng không quá 0.02mm, hoạt động êm, độ cứng vững của máy tốt.

Nhằm đến các ứng dụng phục vụ sản xuất trong ngành thực phẩm, những giảng viên trường Đại học Công nghệ Đồng Nai gồm: Hoàng Thị Trang, Võ Thanh Tùng, Nguyễn Thị Liễu, đã nghiên cứu ứng dụng công nghệ in 3D vào ngành thực phẩm, cụ thể là dùng bột ca cao làm ra thanh kẹo Chocolate với biên dạng bất kỳ được thiết kế trên mô hình 3D.

Chiếc máy này được phối hợp các linh kiện và chế tạo đầu in để in các sản phẩm kẹo chocolate mẫu đẹp mà không qua giai đoạn làm khuôn. Máy rất nhỏ gọn, thích hợp cho các hoạt động của phòng thí nghiệm hoặc giảng dạy môn học liên quan trong các cơ sở đào tạo kỹ thuật. Sản phẩm máy in 3D đã được Công ty TNHH KIMMYCHOCOLATE đặt hàng nghiên cứu chuyên giao.



Mô hình mô phỏng giả lập các tín hiệu giao thông

Để tạo sắc thái tích cực hóa hoạt động dạy học về vấn đề giao thông dễ dàng, sinh động và trực quan hóa các hoạt động giao thông trên đường bộ, làm trẻ hứng thú học, thầy giáo Nguyễn Thanh Phương cùng các học sinh Sầm Đức Anh, Đặng Hoàng Ân, Trần Anh Tài, trường THPT Thống Nhất A, huyện Trảng Bom đã sáng tạo mô hình giao thông thông minh hỗ trợ dạy trẻ mầm non và tiểu học tương tác với giao thông đường bộ.

Tác giả Nguyễn Thanh Phương cho hay, mô hình mô phỏng giả lập các tín hiệu giao thông thực tế một cách thông minh, trực quan qua biển báo giao thông, trạng thái đèn điều khiển giao thông, quy định làn đường, tín hiệu giao thông tại nút giao lộ một cách thực tế nhất. Đây là một sản phẩm hỗ trợ tương tác trực tiếp với trẻ qua các trạng thái giao thông thực tế được mô phỏng qua việc điều khiển, xử lý tín hiệu nhờ bộ xử lý trung tâm adruno, rowle, timer, các cảm biến... để định hình cho trẻ một số hành vi giao thông qua các giả định tình huống giao thông mà thiết bị đem lại. Nhờ vậy mà trẻ có nhận thức đúng đắn các quy định giao thông đầy đủ nhất.

Ông Vy Văn Vũ cho biết, Ban tổ chức các cuộc thi sẽ liên tục phát động để ngày càng có nhiều người cùng tham gia hơn, tạo sức lan tỏa sâu rộng về tinh thần sáng kiến, sáng tạo. Đặc biệt, Ban tổ chức hướng tới những đối tượng mà lâu nay tham gia các cuộc thi còn hạn chế, đó là đội ngũ công nhân lao động đang làm việc tại các doanh nghiệp. “Hội thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Đồng Nai đã, đang và sẽ là sân chơi trí tuệ dành cho tất cả mọi người, trở thành cầu nối để bắt nhịp cho những ý tưởng sáng tạo đi vào thực tế” – ông Vy Văn Vũ nhấn mạnh.

Box: Năm 2019, Hội thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Đồng Nai năm 2019 đã nhận được 57 giải pháp dự thi thuộc 6 lĩnh vực: công nghệ thông tin, điện tử, viễn thông; cơ khí tự động hóa, xây dựng và giao thông vận tải; vật liệu, hóa chất,

năng lượng; nông, lâm, ngư nghiệp, tài nguyên môi trường; y dược và giáo dục - đào tạo. Ban tổ chức quyết định trao 20 giải gồm 3 giải nhì, 7 giải ba và 10 giải khuyến khích.