

PHÂN TÍCH ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THI CÔNG TĂNG NĂNG SUẤT LAO ĐỘNG

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF CONSTRUCTION TECHNOLOGY INCREASE LABOR PRODUCTIVITY

ThS. Trương Hoàng Phiếu

Khoa Xây dựng - Trường ĐHXD Miền Tây

Email: truonghoangphieu@mtu.edu.vn

Điện thoại: 0372 837 968

Ngày nhận bài: 01/06/2023

Ngày gửi phản biện: 06/06/2023

Ngày chấp nhận đăng: 16/06/2023

Tóm tắt:

Công nghệ xây dựng giúp tăng cường năng suất lao động bằng cách sử dụng máy móc và thiết bị hiện đại, tự động hóa quy trình xây dựng, giảm thời gian và công sức lao động. Điều này mang lại hiệu quả tăng năng suất, giảm thiểu sai sót và tăng khả năng hoàn thành công trình theo tiến độ.

Sử dụng máy móc công nghệ trong xây dựng giúp giảm khả năng phải làm việc trong môi trường nguy hiểm và ô nhiễm. Người lao động vẫn đóng vai trò quan trọng trong việc quản lý, điều khiển, và vận hành máy móc, cũng như trong các công đoạn cần sự nhạy bén và tinh thần sáng tạo.

Công nghệ hiện đại trong xây dựng đòi hỏi người lao động có kiến thức và kỹ năng sử dụng các thiết bị công nghệ mới. Do đó, cần đào tạo và chuyển đổi cho người công nhân, giúp họ thích ứng và sử dụng tốt công nghệ mới.

Từ khóa: Công nghệ xây dựng, máy móc hiện đại, năng suất lao động.

Abstract:

Construction technology enhances labor productivity by using modern machinery and equipment, automating the construction process, and reducing labor time and effort. This effectively increases productivity, reduces errors and increases the ability to complete projects on schedule.

Using machinery and technology in construction helps reduce the possibility of having to work in hazardous and polluted environments. Workers still play an important role in the management, control, and operation of machines, as well as in processes that require acumen and a creative spirit.

Modern technology in construction requires workers with knowledge and skills to use new technological equipment. Therefore, it is necessary to train and transform workers, helping them to adapt and make good use of new technology.

Keywords: Construction technology, modern machinery, labor productivity.

1. Đặt vấn đề

Công nghệ xây dựng hiện đại có đang thay thế các công nhân xây dựng trong ngành xây dựng hay không. Đây là một vấn đề đang được quan tâm bởi nhiều người, vì sự thay đổi này có thể ảnh hưởng đến nghề nghiệp và sinh kế của nhiều người trong ngành.

Trong bối cảnh phát triển đô thị hóa nhanh chóng, việc sử dụng công nghệ xây dựng mới và các máy móc tự động như máy lát nền tự động, máy làm đường bê tông, robot sơn tường, thực tế ảo tăng cường và các bản vẽ tòa nhà được in 3D đã trở nên phổ biến. Những công nghệ này giúp tăng năng suất lao động, rút ngắn thời gian thi công và giảm tổn nhân lực, mang lại lợi nhuận cho doanh nghiệp.

Tuy nhiên, ngành xây dựng vẫn là một ngành tiêu tốn nhiều sức lao động. Các công nhân xây dựng thường phải làm việc trong môi trường ô nhiễm và có nhiều rủi ro tai nạn. Việc sử dụng máy móc công nghệ hiện đại có thể giảm thiểu việc lao động vất vả của các công nhân và tăng tính an toàn trong quá trình thi công. Việc thay thế hoàn toàn các công nhân bằng máy móc vẫn còn gặp nhiều thách thức.

Máy móc tự động có thể thực hiện nhiều công việc cơ bản của các công nhân xây dựng. Do đó, trong ngành xây dựng hiện nay, việc sử dụng các công nghệ mới hỗ trợ cho công việc của các công nhân và giúp tăng năng suất lao động.

2. Những công nghệ xây dựng mới tăng năng suất lao động

2.1. Công tác xây tường

So sánh công tác xây dựng thủ công theo định mức dự toán ban hành và Robot “Sam” xây dựng bán tự động xuất xứ từ Mỹ có nhiều ảnh hưởng về các yếu tố như thời gian, chi phí. [1] [2] [5] [6]

Xây tường bằng thủ công là một phương pháp truyền thống và phổ biến trong ngành xây dựng. Để tổ chức thi công xây tường bằng thủ công thợ xây tường cần phải có kỹ năng và kiến thức về xây dựng.



Hình 1. Công tác xây tường thủ công.

Thợ xây tường có thể tham gia các khóa đào tạo nghề, tìm hiểu các công nghệ xây dựng mới và cập nhật kiến thức về quy định và kỹ thuật xây dựng.



Hình 2. Kỹ thuật xây tường thủ công.

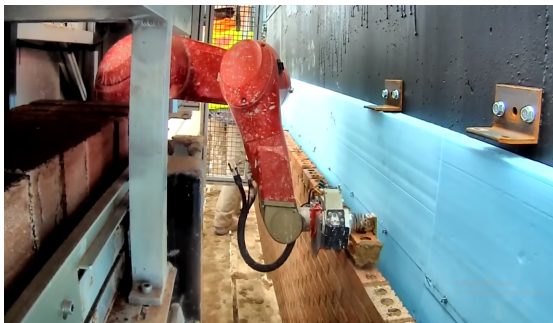
Năng suất xây tường thủ công trung bình đạt khối lượng từ 300-500 viên / ngày. [5]

Định mức:

AE.63114: Xây tường gạch ống 8x8x-19cm, chiều dày $\leq 10\text{cm}$, cao $\leq 4\text{m}$ M75 (m^3)

- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 1 (1.95 công)

- Máy trộn vữa 80l: (0,02 ca). [1] [2] [3]



Hình 3. Xây tường bằng robot “Sam”.

Robot có khả năng đặt gạch và xây tường, chẳng hạn như robot bán tự động có tên SAM (Semi-Automated Mason) do Construction Robotics tạo ra. SAM được thiết kế để hoạt động cùng với thợ xây, giúp đẩy nhanh quá trình xây gạch. [7]



Hình 4. Robot Sam tự lấy vữa xây tường.

Khi sử dụng SAM, một thợ xây sẽ chất gạch và vữa lên robot, đồng thời các cảm biến và thuật toán của robot phối hợp với nhau để xếp những viên gạch theo kiểu và khoảng cách thích hợp. [7]

Năng suất xây tường bằng Robot “Sam” từ 3000-3500 viên/ngày. Tuy nhiên vẫn cần sự hỗ trợ của con người xếp gạch lên giá đỡ và làm công việc loại bỏ vữa thừa. [7]

Thực nghiệm: (hiện tại chưa xây dựng định mức)

Năng suất trung bình so với xây bằng thủ công $= 3000/300 \times 100\% = 1000\%$

Robot thi công có thể thực hiện các tác vụ xây tường nhanh hơn và hiệu quả hơn so với công nhân thủ công. Với sự chính xác và khả năng lặp lại cao, robot có thể xây dựng tường với tốc độ cao và độ chính xác đáng tin cậy. Điều này giúp giảm thời gian thi công và tăng năng suất lao động.

2.2 Công tác trát tường

Công tác trát tường phẳng là giai đoạn thi công hoàn thiện trong quá trình thi công nhà là một bộ phận ảnh hưởng đến kết cấu ngôi nhà, và tiến độ thi công, yếu tố tính thẩm mỹ cao vì thế chúng ta cần lực lượng nhân công khá lớn, trong kỹ thuật trát tường phẳng. Tuy nhiên nếu vận dụng công nghệ thiết bị trát tường sẽ giúp đẩy nhanh tiến độ thi công và ít tiêu tốn nhân công hơn. [4]



Hình 5. Trát tường thủ công.

Định mức 1776 của Bộ Xây dựng thì khả năng trát vữa trung bình của thợ nề từ 15-20/1m vuông mỗi ngày. [5]

Định mức:

AK.21223A: Trát tường trong dày 1,5cm, vữa XM M75, PCB30 (m2).

- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2 (0,2 công)

- Máy trộn vữa 150l (0,02ca). [1] [2] [3]



Hình 6. Máy trát tường TUPO.

Máy trát tường TUPO được thiết kế để tự động trát và chà nhẵn bề mặt tường một cách đồng đều và chính xác. Máy trát tường TUPO được đánh giá là có khả năng trát tường nhanh hơn và tiết kiệm nhân lực hơn so với phương pháp truyền thống trát tường bằng tay. Khả năng trát lên tới 500 -750/1mét vuông mỗi ngày. Tăng năng suất lao động lên đến từ 10 – 15 lần. Trọng lượng máy 150kg, dễ dàng di chuyển, có thể điều khiển từ xa. [9]

Thực nghiệm: (hiện tại chưa xây dựng định mức)

Năng suất trung bình của máy Tupo so với trát tường thủ công = $500/15 \times 100\% = 3333,3\%$

Máy trát tường Tupo có thể trát tường nhanh hơn và hiệu quả hơn so với việc trát tường bằng tay. Với khả năng làm việc

liên tục và không mệt mỏi, máy trát tường có thể hoàn thành một diện tích lớn trong thời gian ngắn. Điều này giúp giảm thời gian thi công và tăng năng suất lao động.

2.3 Công tác sơn tường

Sơn tường giúp ngôi nhà trở nên sáng, mới mẻ và tràn đầy sức sống. Có rất nhiều phương pháp sơn khác nhau. Tuy nhiên lựa chọn phương pháp sơn nào vừa đảm bảo tính thẩm mỹ và khối lượng sơn đạt năng suất cao nhất, đem lại lợi nhuận cho nhà thầu. [5]



Hình 7. Sơn tường trong bằng thủ công.

Công nhân làm việc trong môi trường tiếp xúc vật liệu gây hại sức khỏe như bụi, mùi sơn. Khi thi công sơn tường ngoài có thể xảy ra rủi ro và mất an toàn, nguy hiểm đến tính mạng của người thợ, khả năng làm việc trên cao cho hiệu suất công việc thấp hơn. Năng suất trung bình sơn tường 150-200 m² cho 1 lớp bả. [4] [5] [6]



Hình 8. Thợ sơn ngoài đu dây ở Việt Nam.

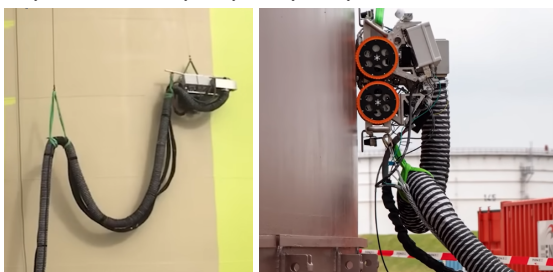
Định mức hao phí một mét vuông AK.84914: Sơn tường ngoài nhà đã bả 1 nước lót, 2 nước phủ (m²)

- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 1 (0.0660 công). [1] [2] [3]



Hình 9. Robot sơn tường OKIBO.

Robot sơn tường OKIBO, có thể dễ dàng thiết lập các tác vụ để robot thực hiện công việc của mình giải phóng sức lao động cho các công nhân. Được phát triển để làm việc độc lập robot này có thể hoạt động liên tục 24/7 nó được cung cấp đầy đủ nguồn điện tự động hóa, giúp con người hạn chế được với các rủi ro tiềm ẩn. Chẳng hạn như làm việc trên cao hay làm việc với các vật liệu độc hại. [7] [8]



Hình 10. Robot sơn tường ngoài.

Robot có thể thay thế cho sức lao động của 25 công nhân, làm việc ở điều kiện nguy hiểm. [7]

Thực nghiệm: (hiện tại chưa xây dựng định mức)

Năng suất sơn tường trung

bình so với sơn truyền thống = $(25 \times 150) / 150 \times 100\% = 2500\%$

Robot sơn tường Okibo có thể sơn tường nhanh hơn và hiệu quả hơn so với việc sơn bằng tay. Robot có khả năng làm việc liên tục và không mệt mỏi, giúp hoàn thành một diện tích lớn trong thời gian ngắn.

2.4. Công tác đóng vách thạch cao

Công tác thi công vách thạch cao đòi hỏi người thợ có tay nghề cao có biện pháp thi công và tổ chức thi công đảm bảo an toàn và đáp ứng yêu cầu về công năng và tính thẩm mỹ, tối ưu chi phí hiệu quả, tiết kiệm thời gian. [6]



Hình 11. Đóng vách bằng thủ công.

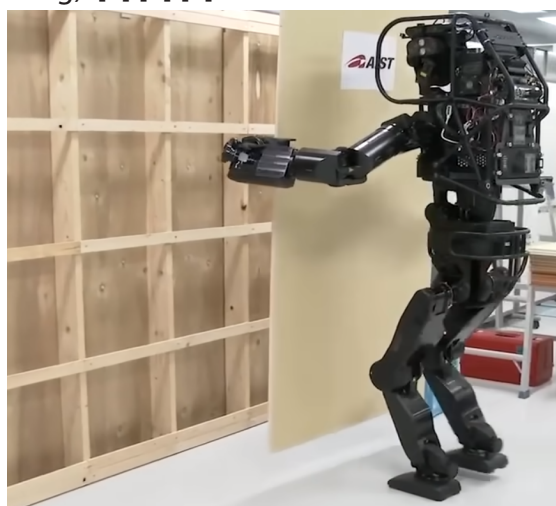
Ở Việt Nam công tác thi công vách thạch cao cần thợ chính và thợ phụ hỗ trợ khi vận chuyển và lắp đặt vách tiêu tốn khá nhiều nhân công và thời gian thi công vách. [5]



Hình 12. Thợ đóng vách có tay nghề cao.

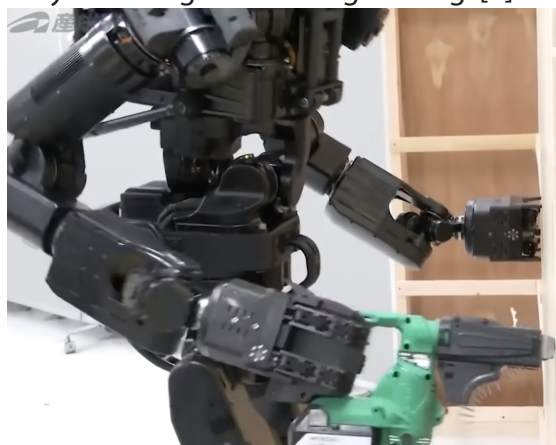
Định mức hao phí một mét vuông
AK.77410: Làm vách bằng tấm thạch
cao (m²)

- Nhân công bậc 4,5/7; - Nhóm 1 (1,2
công). [1] [2] [3]



Hình 13. Robot tự lắp đặt vách thạch cao.

Nhật Bản chế tạo robot tự lắp đặt vách thạch cao có tên HRP-5P được dùng tại các công trường lắp đặt vách thạch cao thay cho công nhân thông thường. [7]



Hình 14. Robot tự đóng đinh.

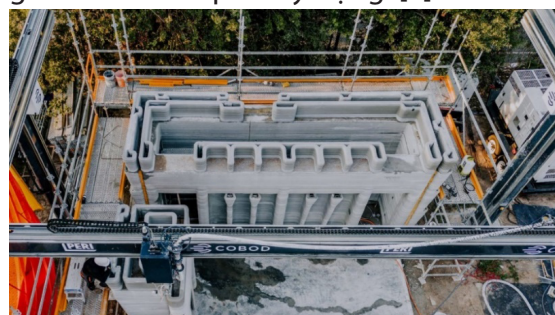
Thực nghiệm: (hiện tại chưa có định mức). Robot hoạt động sản xuất vận hành hiệu quả là cực cao và có thể thực hiện nhiều công việc nặng nhọc liên tục, giúp

công việc thi công nhanh và chính xác hơn. Làm việc ở điều kiện khắc nghiệt.

Robot tự đóng vách thạch cao có thể thực hiện công việc nhanh chóng và hiệu quả hơn so với công nhân thủ công. Với khả năng làm việc liên tục và không mệt mỏi, robot có thể đóng vách với tốc độ cao và độ chính xác đáng tin cậy. Điều này giúp giảm thời gian thi công và tăng năng suất lao động.

2.5. Máy in 3D bê tông

Máy in 3D khổng lồ đang thi công một trong những tòa nhà chung cư lớn nhất châu Âu in 3D về tổng là phương án thi công mới lạ, đầy hứa hẹn dành cho các kỹ sư và các công ty xây dựng dân dụng một giải pháp giúp đẩy nhanh tiến độ và cách giảm tối đa chi phí xây dựng. [7]



Hình 15. Xây dựng ngôi nhà nhiều tầng bằng công nghệ in 3D.

Máy in 3D bê tông sử dụng vật liệu bê tông điều khiển bằng máy tính các cơ cấu chấp hành, chế tạo được các cấu kiện có hình dạng phức tạp phù hợp cho các công trình đòi hỏi kiến trúc cao không cần sử dụng ván khuôn để tạo hình cấu kiện thời gian thi công nhanh chóng tự động hóa hoàn toàn do sử dụng hệ thống robot kết cấu nhẹ từ đó giảm trọng lượng của kết cấu cũng như tòa nhà. [7]



Hình 16. Mặt bằng in 3D cho ngôi nhà.

Khả năng ứng dụng, tính bền vững và hiệu quả chi phí của in 3D cho các ngôi nhà gia đình trong tương lai. [7]

Máy in 3D bê tông có khả năng xây dựng nhanh chóng hơn so với các phương pháp xây dựng truyền thống. Bằng cách áp dụng lớp bê tông chính xác và liên tục, máy in 3D có thể hoàn thành một công trình trong thời gian ngắn hơn so với việc xây dựng bằng tay.

Máy in 3D bê tông giảm sự phụ thuộc vào lao động thủ công trong quá trình xây dựng. Công nhân chỉ cần giám sát quá trình hoạt động của máy và thực hiện các công việc hỗ trợ như chuẩn bị vật liệu và kiểm tra chất lượng. Điều này giảm công sức lao động và cho phép công nhân tập trung vào các nhiệm vụ khác như kiểm tra và quản lý công trình.

2.6. Máy làm đai sắt

Quá trình sản xuất cốt thép đai từ các cuộn thép cán nguội bằng cách sử dụng các thiết bị gia công như máy cắt, máy uốn và các thiết bị khác để cắt, uốn các thanh thép thành các hình dạng và kích thước khác nhau.



Hình 18. Làm đai sắt bằng thủ công.

Thợ bẻ đai sắt thủ công (trong vòng 1 phút một người bẻ 4 đai)

AG.13111: Sản xuất, lắp đặt cốt thép cột, cọc, cừ, xà dầm, giằng, $\Phi K \leq 10\text{mm}$ (tấn)

- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 1 (14,25 công)

- Máy cắt uốn (0,4 ca). [1] [2] [3]



Hình 19. Máy bẻ đai do Việt Nam sản xuất.

Máy bẻ đai có kích thước đều. Trong vòng 1 phút máy bẻ 14 đai. [10]

Thực nghiệm: (hiện tại chưa xây dựng định mức)

Năng suất trung bình $= 14/4 \times 100\% = 350\%$

Máy bẻ đai sắt có thể bẻ sắt nhanh chóng và hiệu quả hơn so với thợ bẻ đai sắt thủ công. Máy được thiết kế để thực hiện các thao tác bẻ đai sắt một cách tự động và liên tục, giúp tiết kiệm thời gian và tăng năng suất lao động.

3. Kết luận

Sử dụng công nghệ hiện đại giúp tăng năng suất lao động thông qua việc giảm thời gian hoàn thành công việc, cải thiện

quy trình làm việc và sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn. Điều này giúp doanh nghiệp sản xuất nhanh hơn, tiết kiệm chi phí và đạt được lợi thế cạnh tranh.

Giúp giảm sự phụ thuộc vào lao động thủ công và giải quyết tình trạng thiếu nhân công có tay nghề cao trong ngành xây dựng. Các máy móc và thiết bị tự động hóa có thể thực hiện các tác vụ một cách chính xác và hiệu quả, giảm yêu cầu về nhân công và tăng độ tin cậy và hiệu quả của quá trình sản xuất.

Sử dụng công nghệ mới trong sản xuất giúp nâng cao chất lượng sản phẩm và dịch vụ. Các thiết bị và hệ thống công

nghệ tiên tiến giúp kiểm soát chất lượng, đảm bảo độ chính xác và đồng nhất, và giảm tỷ lệ lỗi. Điều này đồng nghĩa với việc cung cấp sản phẩm và dịch vụ tốt hơn cho khách hàng và tăng khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường.

Đào tạo công nhân về công nghệ xây dựng mới giúp nâng cao năng lực và kỹ năng của họ. Công nghệ xây dựng mới thường đòi hỏi kiến thức và kỹ năng đặc biệt, bao gồm việc vận hành và sử dụng các thiết bị và phần mềm mới. Đào tạo sẽ giúp công nhân làm quen với công nghệ mới và trang bị họ với những kỹ năng cần thiết để làm việc hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

[1] Định mức xây dựng theo TT10/2019/TT-BXD ngày 26/12/2019 về việc Ban hành định mức xây dựng để các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan tham khảo, sử dụng vào việc xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.

[2] Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.

[3] Phần mềm dự toán- dự thầu Eta của Công ty cổ phần tin học Eta.

[4] Nguyễn Đức Chương, Giáo trình kỹ thuật thi công, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội, 2005.

[5] Trịnh Xuân Sơn, Giáo trình tổ chức thi công, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội, 2011.

[6] TCVN 4085:2011 Kết cấu gạch đá- Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

[7] Thợ Xây Phụ Hồ Sắp Thất Nghiệp Vì Những Máy Móc Xây Dựng Hiện đại Như Thế Này видео Online - Art-wkusa.ru

[8] <https://apera.io/a/tech/851700/okibo-robot>

[9] <http://www.vinacomm.vn/May-trat-tuong-TUPO9-p136951.vnc>

[10] <https://cokhitudongchiho.com/sp/may-be-dai-sat-dong-the-he-moi>